

ПОСОБИЕ ПРОШЛО
НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКУЮ
ОЦЕНКУ ОГЭНУ

ФИПИ
ШКОЛЕ

2026

ПРОЕКТ С УЧАСТИЕМ РАЗРАБОТЧИКОВ КИМ ЕГЭ

ЕГЭ

ЕДИНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

— ХИМИЯ —

ТИПОВЫЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВАРИАНТЫ

ПОД РЕДАКЦИЕЙ Д. Ю. ДОБРОТИНА



ИЗДАТЕЛЬСТВО
НАЦИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАНИЕ

Москва
2026

sbcr25.me

ВАРИАНТ 1

Часть 1

Ответом к заданиям 1–25 является последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 7, 8, 10, 14, 15, 17, 19, 20, 22, 23, 24, 25 могут повторяться.

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов:

1) H 2) Cr 3) S 4) Mg 5) Cl

Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

1

Определите, атомы каких двух из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют один неспаренный s -электрон во внешнем слое.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

2

Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева находятся в одном периоде. Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения их атомного радиуса.

Запишите номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

3

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в образованных ими анионах EO_x^{2-} могут иметь одинаковую степень окисления.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

4

Из предложенного перечня выберите два вещества немолекулярного строения с ковалентной неполярной химической связью.

- 1) оксид кремния
- 2) алмаз
- 3) белый фосфор

- 4) пероксид натрия
- 5) метиловый спирт

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

- 5 Среди предложенных формул и названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулу или название, соответствующее: А) двухосновной кислоте; Б) амфотерному оксиду; В) щёлочи.

1 BeO	2 гидроксид магния	3 фтороводородная кислота
4 хромовая кислота	5 CaC ₂	6 CaO
7 KOH	8 пропановая кислота	9 NO

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены выбранные вещества, под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 6 Даны две пробирки с твёрдым веществом X. В одну из них добавили избыток раствора гидроксида натрия, при этом образовался прозрачный раствор. В другую пробирку добавили раствор вещества Y, при этом растворение вещества X сопровождалось выделением газа. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

1) BaCO₃ 2) Al₂S₃ 3) FeS 4) H₂SO₄ 5) Na₂SO₄

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 7 Установите соответствие между веществом и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

- А) Al(OH)₃
Б) H₂
В) SO₂
Г) K₂SO₄

РЕАГЕНТЫ

- 1) Ba(OH)₂, HCl, HI
2) NaOH, O₂, Ba(OH)₂
3) Sr(NO₃)₂, Pb(NO₃)₂, BaBr₂
4) N₂, Na, K
5) H₂SO₄, KHCO₃, O₂

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 8 Установите соответствие между исходным(-и) веществом(-ами), вступающим(-и) в реакцию, и продуктами, которые образуются в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ИСХОДНЫЕ(-ОЕ) ВЕЩЕСТВА(-О)

- А) Cu_2O и HNO_3 (конц.)
 Б) Cu и HNO_3 (конц.)
 В) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ и HNO_3 (конц.)
 Г) $\text{NH}_4\text{NO}_2 \xrightarrow{t'}$

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

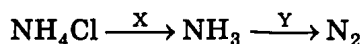
- 1) N_2 и H_2O
 2) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ и H_2O
 3) NH_3 и HNO_2
 4) NH_3 , NO и H_2O
 5) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ и H_2
 6) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, NO_2 и H_2O

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 9 Задана схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) HNO_3 2) O_2 3) AgNO_3 4) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 5) H_2O

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 10 Установите соответствие между формулой вещества и классом/группой органических соединений, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO}$
 Б) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
 В) $\text{CH}_3-\text{C}(\text{O})-\text{OCH}_3$

КЛАСС/ГРУППА
ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

- 1) углеводы
 2) альдегиды
 3) карбоновые кислоты
 4) сложные эфиры

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 11 Из предложенного перечня выберите два вещества, в молекулах которых все атомы углерода находятся в состоянии sp^3 -гибридизации.

- 1) бензол 4) стирол
 2) изопропиловый спирт 5) циклогексен
 3) метанол

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

12

Из предложенного перечня выберите все вещества, с каждым из которых взаимодействует как муравьиная кислота, так и метаналь.

- | | |
|-------------------------------------|-----------------------|
| 1) медь | 4) оксид меди(II) |
| 2) хлорид натрия | 5) гидроксид меди(II) |
| 3) аммиачный раствор оксида серебра | |

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

13

Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует метиламин.

- | | | |
|--------------------|---------------------|--------------|
| 1) оксид цинка | 3) гидроксид натрия | 5) хлорметан |
| 2) карбонат натрия | 4) соляная кислота | |

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

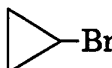
14

Установите соответствие между исходным веществом и продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этого вещества с бромом: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ИСХОДНОЕ ВЕЩЕСТВО

- А) пропин
Б) метилпропан
В) циклопропан
Г) пропен

ПРОДУКТ БРОМИРОВАНИЯ

- 1) $\text{Br}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{Br}$
2) $\text{CH}_3-\underset{\text{Br}}{\underset{|}{\text{C}}}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$
3) $\text{CH}_3-\text{CHBr}-\text{CH}_2\text{Br}$
4) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{Br}$
5) $\text{CH}_3-\text{CBr}_2-\text{CHBr}_2$
6) 

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

15

Установите соответствие между схемой реакции и органическим веществом, которое является продуктом реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO} \xrightarrow{\text{H}_2, t'}$
Б) $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{\text{Cu}(\text{OH})_2}$
В) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_3 \xrightarrow{\text{CuO}, t'}$
Г) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{\text{CuO}, t'}$

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- 1) бутаналь
2) бутен-1
3) бутанон
4) гликолят меди(II)
5) бутанол-2
6) бутанол-1

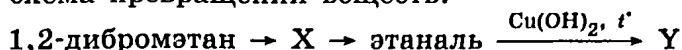
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

16

Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- | | | |
|-----------|---------------------|------------------|
| 1) этан | 3) этин | 5) этиленгликоль |
| 2) этанол | 4) уксусная кислота | |

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

17

Установите соответствие между взаимодействующими веществами и типами реакции, протекающей между этими веществами: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА

- А) силикат натрия (р-р) и азотная кислота
 Б) оксид кальция и вода
 В) карбонат кальция и соляная кислота

ТИПЫ РЕАКЦИИ

- 1) соединения, экзотермическая
 2) обмена, гомогенная
 3) соединения, окислительно-восстановительная
 4) обмена, гетерогенная

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

18

Из предложенного перечня выберите все внешние воздействия, которые приводят к уменьшению скорости реакции азота с водородом.

- 1) понижение температуры
 2) использование катализатора
 3) уменьшение концентрации азота
 4) увеличение концентрации водорода
 5) уменьшение концентрации аммиака

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

19

Установите соответствие между схемой реакции и свойством серы, которое этот элемент проявляет в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) $\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{S} + \text{H}_2\text{O}$
 Б) $\text{S} + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{S} + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 В) $\text{SO}_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO}_2$

СВОЙСТВО СЕРЫ

- 1) является восстановителем
 2) не проявляет окислительно-восстановительных свойств
 3) является и окислителем, и восстановителем
 4) является окислителем

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ

- А) добавление катализатора
 Б) повышение температуры
 В) повышение давления
 Г) уменьшение концентрации водорода

ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ

- 1) смещается в сторону прямой реакции
 2) смещается в сторону обратной реакции
 3) практически не смещается

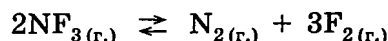
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

23

В реактор постоянного объёма поместили фторид азота(III). При этом его исходная концентрация составляла 0,8 моль/л. В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие, при котором концентрация фтора составила 0,6 моль/л. Определите равновесные концентрации NF_3 (X) и N_2 (Y).

Выберите из списка номера правильных ответов.

- 1) 0,1 моль/л
 2) 0,2 моль/л
 3) 0,3 моль/л
 4) 0,4 моль/л
 5) 0,5 моль/л
 6) 0,6 моль/л

Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

24

Установите соответствие между двумя веществами, взятыми в виде водных растворов, и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА

- А) H_2SO_4 (разб.) и HNO_3 (разб.)
 Б) NH_4Cl и NaCl
 В) HCl и HI
 Г) ZnCl_2 и BaCl_2

РЕАКТИВ

- 1) фенолфталеин
 2) CuCl_2
 3) MgO
 4) лакмус
 5) Cu

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

25

Установите соответствие между названием мономера и формулой полимера, который получают из данного мономера: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ МОНОМЕРА

ФОРМУЛА ПОЛИМЕРА

- А) изопрен
Б) хлорэтен
В) этен

- 1) $\left[\text{CH}_2 - \text{CH}_2 \right]_n$
2) $\left[\underset{\text{Cl}}{\text{CH}} - \text{CH}_2 \right]_n$
3) $\left[\text{CH}_2 - \underset{\text{Cl}}{\text{C}} = \text{CH} - \text{CH}_2 \right]_n$
4) $\left[\text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{C}} = \text{CH} - \text{CH}_2 \right]_n$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Ответом к заданиям 26–28 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно. При проведении расчётов для всех элементов, кроме хлора, используйте значения относительных атомных масс, выраженных целыми числами ($A_r(\text{Cl}) = 35,5$).

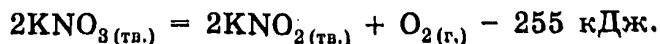
26

Какую массу 20%-ного раствора нитрата натрия надо добавить к 180 г 12%-ного раствора этой же соли, чтобы получить 18%-ный раствор? (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ г.

27

Определите количество теплоты, которое поглощается при разложении 1010 г нитрата калия в соответствии с термохимическим уравнением реакции



Ответ: _____ кДж, (Запишите число с точностью до целых.)

28

Образец оксида меди(II), содержащий 15 % примесей меди, поместили в разбавленный раствор серной кислоты. При этом образовалось 352 г сульфата меди(II). Определите массу указанного образца. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ г.



Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

Часть 2

Для записи ответов на задания 29–34 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (29, 30 и т. д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: бромоводород, нитрит магния, хлорат бария, ацетат железа(II), перманганат калия, серная кислота. Допустимо использование водных растворов веществ.

29

Из предложенного перечня выберите два вещества, окислительно-восстановительная реакция между которыми приводит к образованию простого вещества и раствора одной соли. Выделения газа в ходе реакции не происходит. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс (запишите уравнения процессов окисления и восстановления), укажите окислитель и восстановитель.

30

Из предложенного перечня выберите вещества, реакция ионного обмена между которыми сопровождается образованием осадка. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения этой реакции.

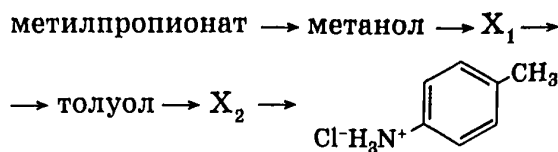
31

При взаимодействии концентрированной серной кислоты с иодидом калия был получен газ с неприятным запахом, который затем сожгли в недостатке кислорода. Образовавшееся твёрдое простое вещество вступило при нагревании в реакцию с концентрированной азотной кислотой. Выделившийся в результате реакции газ поглотили избытком раствора гидроксида калия.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

32

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

33

Некоторое органическое вещество содержит 9,43 % водорода, а также углерод и кислород, массовые доли которых равны. Это вещество реагирует с натрием и со свежесосаждённым гидроксидом меди(II), молекула его содержит третичный атом углерода.

На основании данных условия задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения физических величин) и установите молекулярную формулу исходного органического вещества;
- 2) составьте структурную формулу исходного вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции исходного вещества с избытком натрия (используйте структурные формулы органических веществ).

34

К 625 мл раствора серной кислоты с концентрацией 0,8 моль/л (плотность раствора 1,04 г/мл) добавили небольшими порциями 37,4 г олеума. К полученному раствору добавили избыток раствора гидроксида бария, в результате образовался осадок массой 209,7 г. Рассчитайте массовую долю соли в растворе, который образуется, если такую же порцию олеума осторожно добавить к 400 г избытка раствора гидроксида натрия.

В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 2

Часть 1

Ответом к заданиям 1–25 является последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 7, 8, 10, 14, 15, 17, 19, 20, 22, 23, 24, 25 могут повторяться.

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов:

1) Р 2) Na 3) Cl 4) Mn 5) S

Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

1

Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов имеют семь валентных электронов.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

2

Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента-неметалла. Расположите выбранные элементы в порядке ослабления кислотных свойств образуемых ими высших оксидов.

Запишите номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

3

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые образуют соединение с водородом состава HЭ.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

4

Из предложенного перечня выберите два вещества молекулярного строения, в которых присутствует ковалентная полярная химическая связь.

- | | |
|----------------------|--------------------|
| 1) азот | 4) азотная кислота |
| 2) хлорид серы(II) | 5) сульфат калия |
| 3) оксид кремния(IV) | |

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

- 5 Среди предложенных формул и названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулу или название, соответствующее: А) кислотному оксиду; Б) средней соли; В) амфотерному гидроксиду.

1	P_2O_3	2	сульфат железа(III)	3	$HMnO_4$
4	оксид хрома(II)	5	Cr_2O_3	6	CaO
7	$Cr(OH)_2$	8	NH_4HCO_3	9	$Be(OH)_2$

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены выбранные вещества, под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 6 Даны две пробирки с раствором сульфата алюминия. В первую пробирку добавили небольшое количество раствора вещества X, в результате образовались нерастворимый гидроксид и растворимая соль. Во вторую пробирку добавили раствор вещества Y, в результате образовались две соли, одна из которых выпала в осадок. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые участвовали в описанных реакциях.

- | | |
|--------------------|---------------------|
| 1) гидроксид калия | 4) гидроксид магния |
| 2) ацетат аммония | 5) фосфат натрия |
| 3) гидроксид бария | |

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 7 Установите соответствие между веществом и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

- А) Cr_2O_3
Б) NH_4Cl
В) $Zn(OH)_2$
Г) Ca

РЕАГЕНТЫ

- 1) KOH, H_2O , K_2SO_4
2) $AgNO_3$, KOH, $Ca(OH)_2$
3) K_2SiO_3 , Cu, AgBr
4) NaOH, KOH, HBr
5) N_2 , H_2O , O_2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 8 Установите соответствие между исходными веществами и продуктом(-ами), который(-е) образуется(-ются) при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- А) Na_2HPO_4 и NaOH
 Б) P и HNO_3 (конц.)
 В) PH_3 и HNO_3 (конц.)
 Г) Na_2HPO_4 и H_3PO_4

ПРОДУКТ(-Ы) РЕАКЦИИ

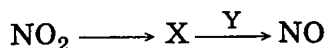
- 1) NaH_2PO_4
 2) NH_3 и H_3PO_4
 3) H_3PO_4 , NO_2 и H_2O
 4) NO_2 , PH_3 и H_2O
 5) NaH_2PO_2 и PH_3
 6) Na_3PO_4 и H_2O

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 9 Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) Fe 4) HNO_3
 2) CuO 5) H_2
 3) N_2

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 10 Установите соответствие между формулой вещества и классом/группой соединений, к которому(-ой) оно принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) $\text{C}_6\text{H}_5\text{—CH(NH}_2\text{)—COOH}$
 Б) $\text{C}_6\text{H}_5\text{—NH—CH}_3$
 В) $\text{C}_6\text{H}_5\text{—NO}_2$

КЛАСС/ГРУППА СОЕДИНЕНИЙ

- 1) сложные эфиры
 2) нитросоединения
 3) амины
 4) аминокислоты

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11

Из предложенного перечня выберите два вещества, в молекулах которых все атомы углерода находятся в состоянии sp^2 -гибридизации.

- 1) дивинил
- 2) пропин
- 3) пропен

- 4) хлоропрен
- 5) изопрен

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

12

Из предложенного перечня выберите все вещества, с которыми вступают в реакцию как бутин-1, так и бутаналь.

- 1) H_2
- 2) $BaSO_4$
- 3) $Cu(OH)_2$

- 4) $KMnO_4$
- 5) Ag_2O (NH_3 р-р)

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

13

Из предложенного перечня выберите две реакции, в которые, в отличие от трипальмитата глицерина, вступает триолеат глицерина.

- 1) омыление
- 2) этерификация
- 3) гидрогенизация
- 4) горение
- 5) гидробромирование

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

14

Установите соответствие между реагирующими веществами и преимущественно образующимся продуктом их взаимодействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) $C_6H_5CHBr_2$ и KOH (водн.)
Б) $C_6H_5CH=CH_2$ и $NaMnO_4$ (H^+)
В) $C_6H_5CBr_3$ и $NaOH$ (вода, изб.)
Г) $C_6H_5CH_3$ и $NaMnO_4$ (H^+)

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) фенилэтановая кислота
- 2) бензальдегид
- 3) бензойная кислота
- 4) фенилэтандиол-1,2
- 5) бензол
- 6) бензоат натрия

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

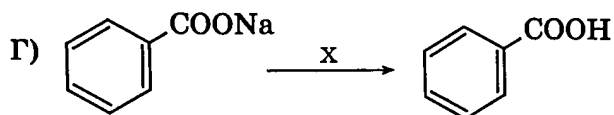
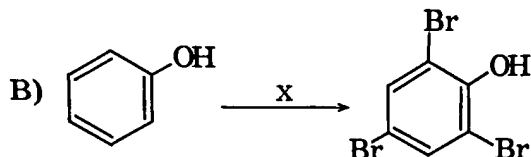
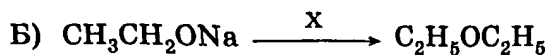
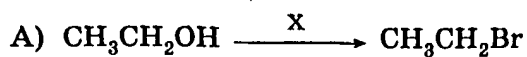
Ответ:

А	Б	В	Г

15

Установите соответствие между схемой реакции и веществом X, принимающим участие в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ



ВЕЩЕСТВО X

1) Br_2 (водн.)2) KBr 3) H_2 4) $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ 5) HBr 6) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$

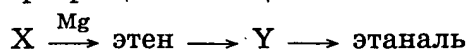
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

16

Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

1) этанол

3) 1,1-дибромэтан

5) 1,2-дибромэтан

2) бутadiен-1,3

4) бромэтан

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

17

Установите соответствие между взаимодействующими веществами и типами реакции, протекающей между этими веществами: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА

A) бензол и хлор (УФ-изл.)

Б) этилен и бром

B) толуол и хлор (AlCl_3)

ТИПЫ РЕАКЦИИ

1) замещения, окислительно-восстановительная

2) гидрогалогенирования, обратимая

3) присоединения, окислительно-восстановительная

4) обмена, каталитическая

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	B

18

Из предложенного перечня выберите все внешние воздействия, которые приводят к увеличению скорости реакции железа с соляной кислотой.

- 1) повышение давления в системе
- 2) повышение температуры
- 3) уменьшение концентрации кислоты
- 4) понижение температуры
- 5) измельчение железа

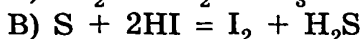
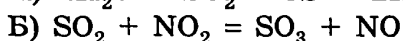
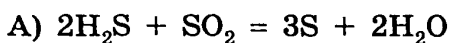
Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

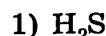
19

Установите соответствие между уравнением реакции и формулой восстановителя в данной реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ



ФОРМУЛА ВОССТАНОВИТЕЛЯ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

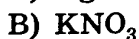
Ответ:

А	Б	В

20

Установите соответствие между солью и продуктами электролиза водного раствора этой соли, которые выделяются на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СОЛЬ



ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

1) водород и кислород

2) водород и галоген

3) металл и галоген

4) металл и кислород

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

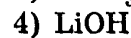
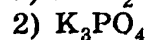
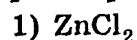
Ответ:

А	Б	В

Для выполнения задания 21 используйте справочные данные со стр. 24.

21

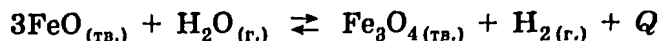
Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов.



Запишите номера веществ в порядке убывания значения pH их водных растворов, учитывая, что концентрация всех растворов (моль/л) одинаковая.

Ответ: → → →

Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему



ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ

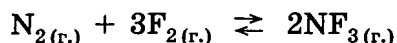
- А) увеличение концентрации водорода
Б) понижение температуры
В) повышение давления
Г) уменьшение концентрации паров воды

- 1) смещается в сторону прямой реакции
- 2) смещается в сторону обратной реакции
- 3) практически не смещается

Ответ:

А	Б	В	Г

В реактор постоянного объёма поместили азот и фтор. При этом исходная концентрация фтора составляла 1,2 моль/л. В результате протекания обратимой реакции



Выберите из списка номера правильных ответов.

- 1) 0,1 моль/л 3) 0,3 моль/л 5) 0,5 моль/л
2) 0,2 моль/л 4) 0,4 моль/л 6) 0,6 моль/л

Ответ:

X	Y

Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком(-ами) протекающей между ними реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

А) Cu и HNO_3 (р-р)
Б) Na_2CrO_4 (р-р) и H_2SO_4 (р-р)
В) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ и HCl (р-р)
Г) $\text{Al}(\text{OH})_3$ и NaOH (р-р)

- 1) выделение газа и растворение твёрдого вещества
- 2) образование белого осадка
- 3) образование жёлтого осадка
- 4) изменение окраски раствора на оранжевую
- 5) растворение осадка

Ответ:

А	Б	В	Г

25

Установите соответствие между аппаратом, используемым в химической промышленности, и процессом, протекающим в этом аппарате: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

АППАРАТ

- А) колонна синтеза
Б) ректификационная колонна
В) электролизёр

ПРОЦЕСС

- 1) получение аммиака
2) обжиг пирита
3) перегонка нефти
4) получение алюминия

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Ответом к заданиям 26–28 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно. При проведении расчётов для всех элементов, кроме хлора, используйте значения относительных атомных масс, выраженных целыми числами ($A_r(\text{Cl}) = 35,5$).

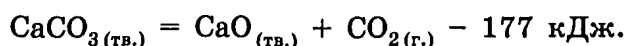
26

Какую массу нитрата кальция следует растворить в 150 г 10%-ного раствора этой соли, чтобы массовая доля соли стала равной 15 %? (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ г.

27

Определите количество теплоты, которое поглощается при получении 100,8 л (н. у.) углекислого газа в соответствии с термохимическим уравнением реакции



(Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ кДж.

28

Из 3,5 кг технического карбоната натрия получили 3510 г хлорида натрия. Вычислите массовую долю (%) карбоната натрия в указанном образце. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ %.



Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

Часть 2

Для записи ответов на задания 29–34 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (29, 30 и т. д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: хромат натрия, бромид натрия, нитрит натрия, серная кислота, ацетат серебра, хлорид магния. Допустимо использование водных растворов веществ.

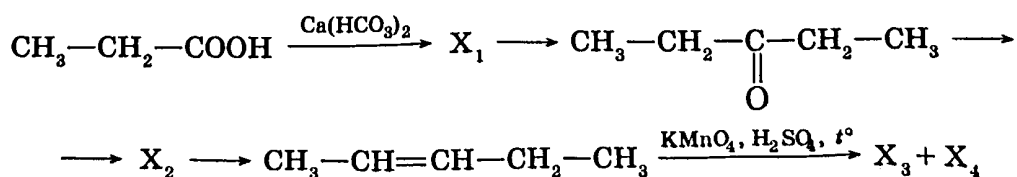
29 Из предложенного перечня выберите два вещества, окислительно-восстановительная реакция между которыми приводит к образованию простого вещества, газообразного кислотного оксида и раствора одной соли. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс (запишите уравнения процессов окисления и восстановления), укажите окислитель и восстановитель.

30 Из предложенного перечня выберите вещество, раствор которого окрашен. Запишите уравнение реакции ионного обмена с участием этого вещества, протекающей с выпадением осадка. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения только одной из возможных реакций.

31 Газ, полученный при взаимодействии пероксида натрия с оксидом углерода(IV), прореагировал с раскалённым железом с образованием железной окалины. Полученное вещество растворили в концентрированной азотной кислоте, при этом наблюдали выделение газа. Образовавшуюся при этом соль выделили и добавили к раствору карбоната калия.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

32 Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

33

Органическое вещество, массовая доля углерода в котором равна 49,31 %, кислорода — 43,84 %, при нагревании реагирует с водным раствором гидроксида натрия, образуя этанол и соль органической кислоты.

На основании данных условия задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения физических величин) и установите молекулярную формулу исходного органического вещества;
- 2) составьте структурную формулу исходного вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции исходного вещества с водным раствором гидроксида натрия (используйте структурные формулы органических веществ).

34

Смешали фосфид цинка и нитрид магния. Полученную смесь общей массой 65,7 г, в которой общее число электронов в 32 раза больше числа Авогадро, растворили в 876 г 25%-ной соляной кислоты. Вычислите массовую долю кислоты в конечном растворе.

В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения и обозначения искомых физических величин).



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 3

Часть 1

Ответом к заданиям 1–25 является последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 7, 8, 10, 14, 15, 17, 19, 20, 22, 23, 24, 25 могут повторяться.

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов:

1) P 2) S 3) Ca 4) Mn 5) F

Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

1 Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют одинаковую конфигурацию внешнего энергетического уровня.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

--	--

2 Из указанных в ряду химических элементов выберите три *p*-элемента. Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения окислительных свойств.

Запишите номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

--	--	--

3 Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в составе образованных ими анионов с общей формулой ЭО_x^{2-} могут иметь одинаковую степень окисления.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

--	--

4 Из предложенного перечня выберите два вещества молекулярного строения, в которых присутствует ковалентная неполярная связь.

1) аммиак

2) иод

3) кислород

4) оксид магния

5) метан

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

5

Среди предложенных формул и названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулу или название, соответствующее:
А) нерастворимому основанию; Б) кислой соли; В) одноосновной кислоте.

1	CaHPO_4	2	гидроксид железа(III)	3	марганцевая кислота
4	сернистая кислота	5	$(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$	6	CaO
7	$\text{Mn}(\text{OH})_2$	8	NH_4Cl	9	$\text{Zn}(\text{OH})_2$

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены выбранные вещества, под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

6

В одну пробирку с раствором гидроксида кальция добавили раствор вещества X и в результате реакции наблюдали образование осадка. В другую пробирку с раствором гидроксида кальция добавили раствор вещества Y. В результате произошла реакция, которую описывает сокращённое ионное уравнение



Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

1) азотистая кислота

4) хлорид аммония

2) нитрат меди(II)

5) ацетат калия

3) иодоводородная кислота

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

7

Установите соответствие между веществом и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

РЕАГЕНТЫ

А) S

1) KOH, HI, HCl

Б) SiO_2 2) Cl_2 , NaOH, AgNO_3 В) FeBr_2 3) H_2 , NaOH, HNO_3 Г) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

4) C, HF, NaOH

5) O_2 , HCl, H_2SO_4

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

8

Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами, которые образуются при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ
ВЕЩЕСТВА

- А) $K_2SiO_3 + H_2O + CO_2 \rightarrow$
 Б) $K_2SiO_3 + HCl \rightarrow$
 В) $AlCl_3 + K_2CO_3 + H_2O \rightarrow$
 Г) $AlCl_3 + KOH \rightarrow$

ПРОДУКТЫ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) $Al(OH)_3$ и KCl
 2) $Al(OH)_3$, CO_2 и KCl
 3) H_2SiO_3 и K_2CO_3
 4) H_2SiO_3 и KCl
 5) H_2SiO_3 и KOH
 6) KCl , Al_2O_3 , CO_2 и H_2O

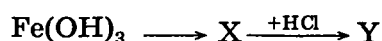
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

9

Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) Fe_2O_3 2) $FeCl_2$ 3) $FeCl_3$ 4) FeO 5) $Fe(OH)_2$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

10

Установите соответствие между формулой вещества и его названием: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) C_6H_5ONa
 Б) C_6H_5COONa
 В) $C_6H_5-O-CH_3$

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- 1) метилбензоат
 2) фенолят натрия
 3) бензоат натрия
 4) метилбензиловый эфир

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11

Для вещества состава C_3H_8 характерны:

- 1) существование структурных изомеров
 2) одинарная связь между атомами углерода
 3) sp^2 -гибридизация орбиталей атомов углерода
 4) наличие π -связи между атомами углерода
 5) sp^3 -гибридизация орбиталей атомов углерода

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

12

Из предложенного перечня выберите все вещества, с которыми вступают в реакцию как бутан, так и этиленгликоль.

1) кислород

2) бромоводород

3) водород

4) бром (водн.)

5) азотная кислота

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

13

Этиламин можно получить при взаимодействии

1) C_2H_6 и $HONO_2$ 2) C_2H_4 и NH_3 3) C_2H_5OH и N_2 4) $[C_2H_5NH_3]Cl$ и $NaOH$ 5) $C_2H_5NO_2$ и H_2

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

14

Установите соответствие между веществом и схемой реакции, в результате которой может быть получено это вещество: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

А) *n*-бутан

Б) ацетилен

В) этилен

Г) метан

РЕАКЦИЯ ПОЛУЧЕНИЯ

1) $C_2H_5Cl + Na \rightarrow$ 2) $CH_4 \xrightarrow{t^\circ}$ 3) $C_2H_5OH \xrightarrow{t^\circ, H_2SO_4 (конц.)}$ 4) $C_2H_2 \xrightarrow{t^\circ, кат.}$ 5) $CH_3Cl + NaOH \rightarrow$ 6) $Al_4C_3 + H_2O \rightarrow$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

15

Установите соответствие между схемой реакции и веществом X, принимающим в ней участие: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

А) фенол + X $\rightarrow$ 2,4,6-трибромфенолБ) глицерин + X $\rightarrow$ тринитрат глицеринаВ) метанол + X $\rightarrow$ формальдегидГ) ацетальдегид + X $\rightarrow$ ацетат аммония

ВЕЩЕСТВО X

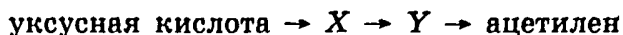
1) HNO_3 2) NH_4NO_3 3) CuO 4) HBr 5) Br_2 (водн.)6) Ag_2O (NH_3 р-р)

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

16 Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- | | |
|-------------------|---------------------|
| 1) ацетат натрия | 4) диметиловый эфир |
| 2) метан | 5) ацетальдегид |
| 3) 1,2-дибромэтан | |

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

17 Установите соответствие между взаимодействующими веществами и типами реакции, протекающей между этими веществами: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА

- А) натрий и вода
Б) оксид серы(IV) и кислород
В) соляная кислота и оксид цинка

ТИПЫ РЕАКЦИИ

- 1) обмена, необратимая
2) соединения, необратимая
3) замещения, экзотермическая
4) соединения, каталитическая

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	B	B

18 Из предложенного перечня выберите все внешние воздействия, которые приводят к уменьшению скорости реакции между раствором серной кислоты и карбонатом кальция.

- | | |
|----------------------------------|-----------------------|
| 1) охлаждение реакционной смеси | 4) повышение давления |
| 2) разбавление кислоты | 5) понижение давления |
| 3) измельчение карбоната кальция | |

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

19 Установите соответствие между схемой реакции и свойством фосфора, которое этот элемент проявляет в данной реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) $\text{PH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4$
Б) $\text{P} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
В) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{C} \rightarrow \text{Ca}_3\text{P}_2 + \text{CO}$

СВОЙСТВО ФОСФОРА

- 1) не проявляет окислительно-восстановительных свойств
2) является окислителем
3) является и окислителем, и восстановителем
4) является восстановителем

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	B	B

20

Установите соответствие между солью и продуктами электролиза водного раствора этой соли, которые выделились на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СОЛЬ

А) K_3PO_4 Б) $NaCl$ В) $CuBr_2$

ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

1) H_2 , O_2 2) Cu , O_2 3) Cu , галоген4) H_2 , галоген

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Для выполнения задания 21 используйте справочные данные со стр. 24.

21

Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов.

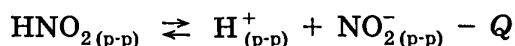
1) K_3PO_4 2) H_2SO_4 3) $Pb(NO_3)_2$ 4) $KClO_3$

Запишите номера веществ в порядке возрастания значения рН их водных растворов, учитывая, что концентрация веществ во всех растворах (моль/л) одинаковая.

Ответ: → → →

22

Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему



и смещением химического равновесия в результате этого воздействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ

А) добавление твёрдой щёлочи

Б) добавление твёрдого нитрита калия

В) повышение температуры

Г) понижение давления

ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ

1) смещается в сторону прямой реакции

2) смещается в сторону обратной реакции

3) практически не смещается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

23

В реактор постоянного объёма поместили некоторое количество оксида хлора(I). В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие, при котором концентрации оксида хлора(I) и хлора составили 0,05 моль/л и 0,30 моль/л соответственно. Определите исходную концентрацию Cl_2O (X) и равновесную концентрацию ClO_2 (Y).

Выберите из списка номера правильных ответов.

- | | | |
|----------------|----------------|----------------|
| 1) 0,05 моль/л | 3) 0,15 моль/л | 5) 0,45 моль/л |
| 2) 0,10 моль/л | 4) 0,20 моль/л | 6) 0,50 моль/л |

Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

24

Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) K_2CO_3 и HCl
 Б) K_2CO_3 и BaCl_2
 В) HI и AgNO_3
 Г) Ag и HNO_3 (конц.)

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) выпал жёлтый осадок
 2) выпал белый осадок
 3) выпал бурый осадок
 4) выделился бесцветный газ
 5) выделился бурый газ

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	B	B	Г

25

Установите соответствие между названием высокомолекулярного вещества и формулой соответствующего ему мономера: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) полиэтилен
 Б) крахмал
 В) хлоропреновый каучук

ФОРМУЛА МОНОМЕРА

- 1) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
 2) C_2H_4
 3) $\text{C}_3\text{H}_7\text{Cl}$
 4) $\text{CH}_2=\text{CCl}-\text{CH}=\text{CH}_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	B	B

Ответом к заданиям 26–28 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно. При проведении расчётов для всех элементов, кроме хлора, используйте значения относительных атомных масс, выраженных целыми числами ($A_r(\text{Cl}) = 35,5$).

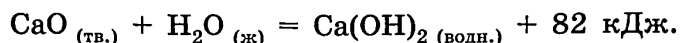
26

Сколько граммов 20%-ного раствора сульфата меди(II) надо взять, чтобы при выпаривании 10 г воды получить раствор с массовой долей соли 25 %? (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ г.

27

Реакция протекает согласно термохимическому уравнению



Определите количество теплоты, которое выделяется при взаимодействии оксида кальция массой 840 г с водой. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ кДж.

28

На растворение природного известняка был затрачен раствор, содержащий 167,9 г хлороводорода. При этом осталось 24 г не растворившегося в кислоте осадка. Вычислите массовую долю (%) нерастворимых в кислоте примесей в указанном известняке. (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ %.



Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

Часть 2

Для записи ответов на задания 29–34 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (29, 30 и т. д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: бромоводородная кислота, оксид хрома(VI), перманганат калия, сероводород, гидросульфат калия, ацетат бария. Допустимо использование водных растворов веществ.

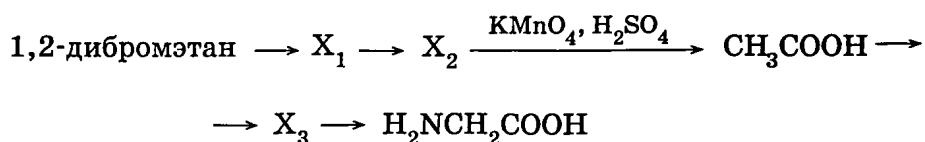
29

Из предложенного перечня выберите два вещества, окислительно-восстановительная реакция между которыми протекает с образованием малорастворимой в воде жидкости бурого цвета и раствора двух солей. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс (запишите уравнения процессов окисления и восстановления), укажите окислитель и восстановитель.

30 Из предложенного перечня выберите кислую соль и вещество, которое вступает с ней в реакцию ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения только одной из возможных реакций.

31 Сульфид железа(II) поместили в концентрированный раствор азотной кислоты, в результате в растворе образовалась соль и кислота, а из раствора выделился бурый газ. Все образовавшиеся вещества выделили. Соль растворили в воде и добавили раствор гидрокарбоната калия, кислоту поместили в раствор силиката калия, а полученный бурый газ пропустили через холодный раствор гидроксида калия.

32 Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения:



При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

33 Вторичный алифатический амин А массой 8,85 г вступает в реакцию соединения с бромэтаном, в результате образуется вещество Б массой 25,2 г (выход реакции считать количественным).

На основании данных условия задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу вещества А;
- 2) составьте структурную формулу вещества А, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции вещества А с бромэтаном (используйте структурные формулы органических веществ).

34 Смесь FeS и FeS₂ нагрели с избытком концентрированной серной кислоты до полного растворения твёрдых веществ. Одну десятую часть полученного раствора отобрали для проведения анализа. К отобранной пробе добавили избыток раствора гидроксида натрия, полученный осадок промыли и прокалили. Масса образовавшегося твёрдого вещества составила 2,8 г. Найдите объём газа (н. у.), выделившегося при обработке исходной смеси концентрированной серной кислотой, если известно, что отношение числа атомов серы к числу атомов железа в исходной смеси составляло 9 : 7.

В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 4

Часть 1

Ответом к заданиям 1–25 является последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 7, 8, 10, 14, 15, 17, 19, 20, 22, 23, 24, 25 могут повторяться.

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов:

1) Al 2) Li 3) Mg 4) C 5) N

Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

1

Определите, катионы каких из указанных в ряду элементов имеют электронную формулу, совпадающую с электронной формулой атома неона.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

2

Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева находятся в одном периоде.

Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения кислотных свойств образуемых ими высших гидроксидов.

Запишите номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

3

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединениях с кислородом способны проявлять степень окисления +3.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

4

Из предложенного перечня выберите два вещества с ионной кристаллической решёткой, которые имеют ковалентную полярную химическую связь

1) SiH_4

4) PCl_3

2) NH_4I

5) NH_4NO_3

3) CaH_2

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

- 5 Среди предложенных формул и названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулу или название, соответствующее: А) кислотному оксиду; Б) амфотерному оксиду; В) одноосновной кислоте.

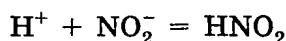
1	N_2O_5	2	$NaHCO_3$	3	гидроксид хрома(III)
4	сульфат бария	5	иодоводородная кислота	6	Li_2SO_3
7	NO	8	Al_2O_3	9	ортофосфорная кислота

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены выбранные вещества, под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 6 Даны две пробирки с раствором нитрита кальция. В первую пробирку добавили раствор соли X, в результате наблюдали образование осадка. Во вторую пробирку добавили раствор вещества Y. В этой пробирке произошла реакция, которую описывает сокращённое ионное уравнение:



Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- | | |
|-------------------|--------------------|
| 1) фосфат натрия | 4) ацетат магния |
| 2) бромоводород | 5) сульфит кальция |
| 3) серная кислота | |

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 7 Установите соответствие между веществом и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

- А) Li
Б) CO
В) H_2SO_4
Г) $NaHCO_3$

РЕАГЕНТЫ

- 1) KOH, HCl, $Ba(OH)_2$
2) CaO, O_2 , Cr_2O_3
3) O_2 , H_2 , LiOH
4) H_2O , N_2 , H_2
5) Na_2SiO_3 , K_2S , $CaCO_3$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

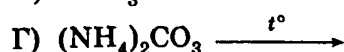
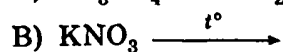
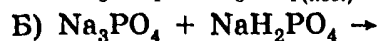
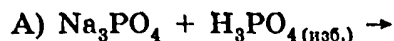
Ответ:

А	Б	В	Г

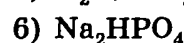
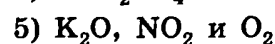
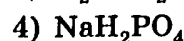
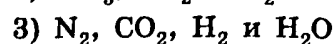
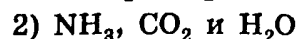
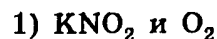
8

Установите соответствие между веществом(-ами) и продуктом(-ами), который(-е) образуется(-ются) в результате химической реакции с участием этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА(-О)



ПРОДУКТ(-Ы) РЕАКЦИИ



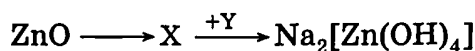
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

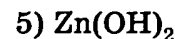
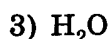
А	Б	В	Г

9

Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.



Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

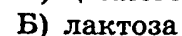
Ответ:

X	Y

10

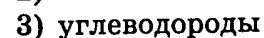
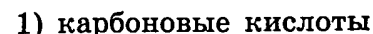
Установите соответствие между названием вещества и классом/группой органических соединений, к которому(-ой) оно принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА



КЛАСС/ГРУППА

ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ



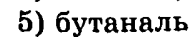
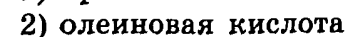
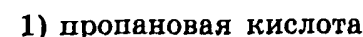
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются межклассовыми изомерами.



Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

12 Из предложенного перечня выберите все вещества, которые реагируют с гидроксидом меди(II).

- | | |
|---------------------|------------------|
| 1) уксусная кислота | 4) этиленгликоль |
| 2) ацетон | 5) ацетальдегид |
| 3) ацетилен | |

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

13 Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует анилин.

- 1) бромная вода
- 2) гидроксид калия
- 3) хлорид натрия
- 4) соляная кислота
- 5) гидроксид меди(II)

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

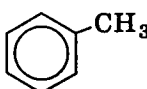
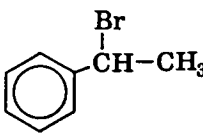
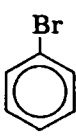
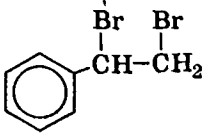
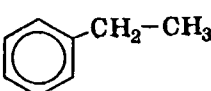
--	--

14 Установите соответствие между исходными веществами и органическим веществом, преимущественно образующимся при их взаимодействии: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- А) бензол и этилен
(катализатор — фосфорная кислота)
- Б) бензол и бром
(катализатор — бромид железа(III))
- В) стирол и бромная вода
- Г) бензол и бромэтан
(катализатор — бромид железа(III))

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) 
- 2) 
- 3) 
- 4) 
- 5) 

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

15

Установите соответствие между схемой реакции и веществом X, принимающим в ней участие: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) $X + \text{CuO} \rightarrow$ ацетальдегид
 Б) $X + \text{CuO} \rightarrow$ ацетон
 В) $X + \text{HBr} \rightarrow$ 1,2-дибромэтан
 Г) $X + \text{KHC}_3\text{O}_3 \rightarrow$ ацетат калия

ВЕЩЕСТВО X

- 1) этиленгликоль
 2) уксусная кислота
 3) метанол
 4) этанол
 5) пропанол-1
 6) пропанол-2

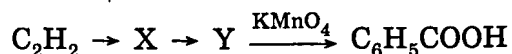
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

16

Задана схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$
 2) C_6H_{10}
 3) $\text{C}_6\text{H}_{13}\text{COOH}$
 4) C_6H_6
 5) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

17

Установите соответствие между взаимодействующими веществами и типами реакции, протекающей между этими веществами: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА

- А) ацетилен и вода (Hg^{2+})
 Б) этилацетат и вода (H^+)
 В) этилен и водород

ТИПЫ РЕАКЦИИ

- 1) гидрирования, каталитическая
 2) гидратации, окислительно-восстановительная
 3) этерификации, обратимая
 4) гидролиза, каталитическая

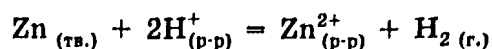
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

18

Из предложенного перечня выберите все внешние воздействия, которые приведут к увеличению скорости реакции



- 1) повышение температуры
- 2) разбавление раствора кислоты
- 3) использование порошка цинка вместо гранул цинка
- 4) увеличение концентрации кислоты в растворе
- 5) повышение давления

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

19

Установите соответствие между схемой реакции и формулой вещества-восстановителя в ней: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) $\text{Cl}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{KCl} + \text{KClO} + \text{H}_2\text{O}$
 Б) $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{Ag}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{Ag} + \text{O}_2$
 В) $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{HCl} + \text{O}_2$

ФОРМУЛА ВОССТАНОВИТЕЛЯ

- 1) KOH
- 2) Cl_2
- 3) H_2O_2
- 4) Ag_2O

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

20

Установите соответствие между веществом и возможным способом его получения путём электролиза: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

- А) бром
 Б) водород
 В) калий

ПОЛУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОЛИЗОМ

- 1) водного раствора AgF
- 2) водного раствора KBr
- 3) водного раствора HgCl_2
- 4) расплава KF

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Для выполнения задания 21 используйте справочные данные со стр. 24.

21

Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов.

- 1) NaClO_3
2) KClO

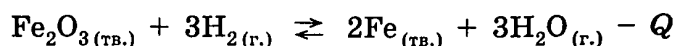
- 3) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
4) HI

Запишите номера веществ в порядке убывания значения pH их водных растворов, учитывая, что концентрация всех растворов (моль/л) одинаковая.

Ответ: → → →

22

Установите соответствие между внешним воздействием на систему



и смещением химического равновесия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ

ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ

- А) повышение температуры
Б) повышение давления
В) использование катализатора
Г) удаление паров воды

- 1) смещается в сторону прямой реакции
2) смещается в сторону обратной реакции
3) практически не смещается

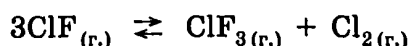
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

23

В реактор постоянного объёма поместили некоторое количество фторида хлора(I). В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие, при котором концентрации фторида хлора(I) и хлора составили 0,2 моль/л и 0,2 моль/л соответственно. Определите исходную концентрацию ClF (X) и равновесную концентрацию ClF_3 (Y).

Выберите из списка номера правильных ответов.

- 1) 0,1 моль/л
2) 0,2 моль/л
3) 0,3 моль/л

- 4) 0,4 моль/л
5) 0,5 моль/л
6) 0,8 моль/л

Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 24** Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) C_2H_5CHO и Ag_2O (NH_3 р-р)
 Б) $CH_2OH-CHOH-CH_2OH$ и $Cu(OH)_2$
 В) CH_3COOH и Mg
 Г) $CH_3CH=CH_2$ и Br_2

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) образование осадка
 2) обесцвечивание раствора
 3) появление синей окраски
 4) появление красной окраски
 5) выделение газа

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 25** Установите соответствие между органическим веществом и его природным источником или способом промышленного получения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ОРГАНИЧЕСКОЕ ВЕЩЕСТВО

- А) метанол
 Б) пропан
 В) ацетилен

ПРИРОДНЫЙ ИСТОЧНИК
ИЛИ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ

- 1) является основным компонентом природного газа
 2) в значительных количествах содержится в попутном нефтяном газе
 3) получают высокотемпературной обработкой метана
 4) получают из синтез-газа

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Ответом к заданиям 26–28 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно. При проведении расчётов для всех элементов, кроме хлора, используйте значения относительных атомных масс, выраженных целыми числами ($A_r(Cl) = 35,5$).

- 26** Сколько граммов 30%-ного раствора нитрата натрия надо добавить к 80 г 10%-ного раствора этой же соли, чтобы получить 15%-ный раствор? (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ г.

- 27 В реакцию, термохимическое уравнение которой



вступило 8 г оксида магния. Определите количество выделившейся при этом теплоты. (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ кДж.

- 28 При взаимодействии загрязнённого образца гидрокарбоната натрия с гидроксидом натрия образовалось 286,2 г средней соли. Определите массу указанного образца, если известно, что массовая доля посторонних примесей составляет 5 %. (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ г.



Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

Часть 2

Для записи ответов на задания 29–34 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (29, 30 и т. д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: соляная кислота, перманганат калия, сульфид калия, ацетат магния, фосфат калия, гидроксид натрия. Допустимо использование водных растворов веществ.

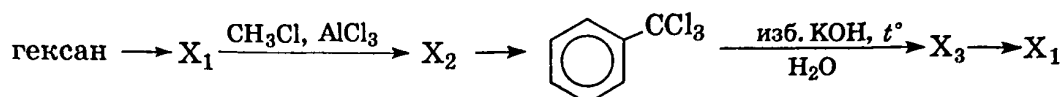
- 29 Из предложенного перечня выберите вещество-окислитель и вещество-восстановитель, реакция между которыми в соответствующей среде протекает с образованием простого вещества, оксида и щёлочи. В качестве среды для протекания реакции используйте воду или третье вещество из приведённых в перечне. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс (запишите уравнения процессов окисления и восстановления), укажите окислитель и восстановитель.

- 30 Из предложенного перечня выберите два вещества, между которыми может протекать реакция ионного обмена. В ходе этой реакции образуется слабая одноосновная кислота. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции с участием выбранных веществ.

- 31 Смесь порошков иодида аммония и гидроксида натрия нагрели до прекращения выделения газа. Получившуюся соль растворили в воде и смешали с раствором нитрата меди(II). Образовавшуюся нерастворимую соль отделили и поместили в концентрированный раствор серной кислоты, при этом происходило выделение газа с резким запахом и образование окрашенного простого вещества. Полученное простое вещество отделили и поместили в горячий раствор гидроксида натрия.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

- 32 Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

- 33 При сгорании органического вещества А массой 0,8 г получено 896 мл (н.у.) углекислого газа и 576 мг воды. Известно, что вещество А вступает в реакцию с раствором гидроксида бария при нагревании, в результате чего образуется предельный одноатомный спирт и соль, кислотный остаток которой содержит три атома углерода.

На основании данных условия задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу вещества А;
- 2) составьте возможную структурную формулу вещества А, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции вещества А с раствором гидроксида бария при нагревании (используйте структурные формулы органических веществ).

- 34 Раствор нитрата меди(II) объёмом 2 л 374 мл с плотностью 1,15 г/мл и концентрацией нитрата меди(II) 1,15 моль/л, содержащий в качестве примеси нитрат серебра, разлили на две колбы в соотношении 1 : 2. В первую колбу, содержащую меньшую часть раствора, опустили медную проволоку. После завершения реакции проволоку извлекли из раствора. При этом массовая доля нитрата меди(II) в первой колбе составила 20 %. (Возможной реакцией меди с нитратом меди(II) пренебречь.) В раствор во второй колбе внесли порошок цинка, в результате получили бесцветный раствор. Вычислите массовую долю соли в конечном растворе во второй колбе.

В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 5

Часть 1

Ответом к заданиям 1–25 является последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 7, 8, 10, 14, 15, 17, 19, 20, 22, 23, 24, 25 могут повторяться.

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов:

1) В 2) Al 3) F 4) Fe 5) N

Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

1

Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии на внешнем уровне содержат один p -электрон.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

2

Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева находятся в одном периоде.

Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения электроотрицательности.

Запишите номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

3

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые проявляют в оксидах степень окисления как $+2$, так и $+3$.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

4

Из предложенного перечня выберите два вещества с ковалентной неполярной химической связью, которые имеют молекулярную кристаллическую решётку.

1) бром

3) циклопропан

5) пероксид натрия

2) метанол

4) хлороводород

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

- 5 Среди предложенных формул и названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулу или название, соответствующее: А) растворимому основанию; Б) кислой соли; В) несолеобразующему оксиду.

1 сода пищевая	2 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$	3 H_3BO_3
4 гидроксид бария	5 фосфин	6 NO
7 $\text{Cr}(\text{OH})_2$	8 BaO_2	9 ZnO

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены выбранные вещества, под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 6 Даны две пробирки с раствором вещества X. В одну из них добавили соляную кислоту, при этом наблюдали выделение газа. В другую пробирку добавили раствор вещества Y и при этом наблюдали образование осадка. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- | | |
|---------------------|--------------------------|
| 1) карбонат цинка | 4) гидроксид натрия |
| 2) ортофосфат бария | 5) гидрокарбонат кальция |
| 3) иодид магния | |

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 7 Установите соответствие между веществом и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

- А) Fe
Б) P_2O_5
В) NaOH
Г) CaBr_2

РЕАГЕНТЫ

- 1) $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$, Li_2O , ZnS
2) CuSO_4 , HCl, O_2
3) H_2O , K_2O , $\text{Ba}(\text{OH})_2$
4) CuCl_2 , ZnSO_4 , NaHCO_3
5) Na_2CO_3 , Cl_2 , K_3PO_4

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

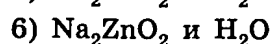
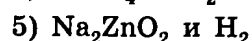
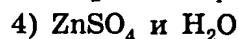
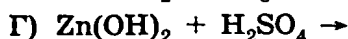
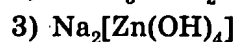
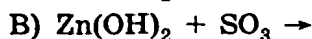
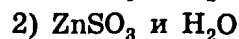
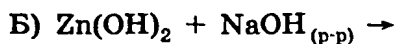
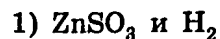
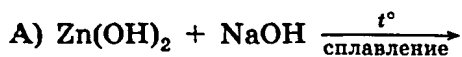
А	Б	В	Г

8

Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктом(-ами), который(-е) образуется(-ются) при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

ПРОДУКТ(-Ы) ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ



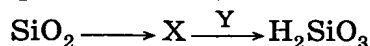
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

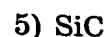
А	Б	В	Г

9

Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.



Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

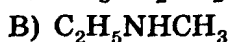
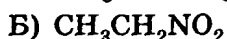
Ответ:

X	Y

10

Установите соответствие между формулой вещества и классом/группой органических соединений, к которому(-ой) оно принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

КЛАСС/ГРУППА
ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

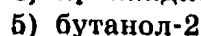
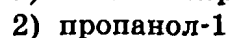
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются изомерами 2-метилпропанола-1.



Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

12 Из предложенного перечня выберите все вещества, которые взаимодействуют с каждым из веществ: аммиак, цинк, метанол.

- | | |
|-----------------------------|-------------------------------------|
| 1) этиленгликоль | 4) этиловый эфир пропановой кислоты |
| 2) пропиламин | 5) муравьиная кислота |
| 3) 2-метилбутановая кислота | |

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

13 Из предложенного перечня выберите два вещества, каждое из которых образует соль при взаимодействии с пропиламином.

- | | |
|--------------------|---------------------|
| 1) вода | 4) гидроксид калия |
| 2) соляная кислота | 5) уксусная кислота |
| 3) метанол | |

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

14 Установите соответствие между химической реакцией и органическим веществом, преимущественно образующимся в результате этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАКЦИЯ

- А) гидрирование пропилена
Б) гидратация пропина
В) изомеризация бутана
Г) дегидрирование бутана

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- 1) $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$
2) $\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$
3) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$
4) $\text{CH}_3-\underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}-\text{CH}_3$
5) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
6) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\underset{\text{H}}{\underset{\diagup}{\text{C}}}=\text{O}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

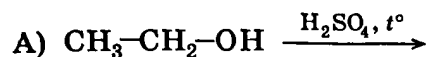
А	Б	В	Г

15

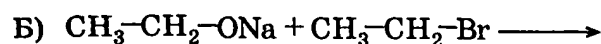
Установите соответствие между схемой реакции и органическим веществом, преимущественно образующимся в результате этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

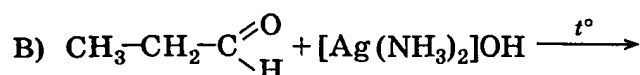
ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ



1) этан



2) бутан

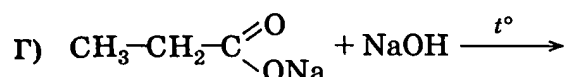


3) диэтиловый эфир

4) этиловый эфир этановой кислоты

5) пропионовая кислота

6) пропионат аммония



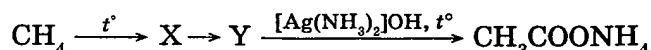
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

16

Задана схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

1) метановая кислота

4) этилен

2) этанол

5) ацетилен

3) этаналь

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

17

Установите соответствие между взаимодействующими веществами и типами реакции, протекающей между этими веществами: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА

ТИПЫ РЕАКЦИИ

А) хлорид бария (р-р)
и сульфат натрия (р-р)

1) соединения, каталитическая

Б) аммиак (г.) и соляная кислота

2) обмена, необратимая

В) азот (г.) и водород (г.)

3) соединения, гетерогенная

4) обмена, окислительно-восстановительная

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

18 Из предложенного перечня выберите все внешние воздействия, которые приведут к уменьшению скорости реакции между цинком и раствором серной кислоты.

- | | |
|------------------------------------|--------------------------|
| 1) понижение давления | 4) измельчение цинка |
| 2) добавление воды | 5) понижение температуры |
| 3) увеличение концентрации кислоты | |

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

19 Установите соответствие между схемой превращения и формулами веществ, при взаимодействии которых это превращение происходит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА ПРЕВРАЩЕНИЯ

- A) $\text{Fe}^0 \rightarrow \text{Fe}^{+2}$
Б) $\text{Fe}^0 \rightarrow \text{Fe}^{+3}$
В) $\text{Fe}^{+2} \rightarrow \text{Fe}^{+3}$

ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ

- 1) Fe и Cl_2
2) $\text{Fe}(\text{OH})_2$ и O_2 (в присутствии H_2O)
3) FeO и CO
4) Fe и H_2SO_4 (разб.)

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

20 Установите соответствие между солью и продуктами электролиза водного раствора этой соли, которые выделяются на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СОЛЬ

- A) $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$
Б) Na_2SO_4
В) AgF

ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

- 1) металл, кислород
2) металл, галоген
3) водород, кислород
4) водород, галоген

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Для выполнения задания 21 используйте справочные данные со стр. 24.

21 Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов.

- | | |
|-----------------------------|--------------------|
| 1) NH_4NO_3 | 3) BaCl_2 |
| 2) CH_3COOK | 4) RbOH |

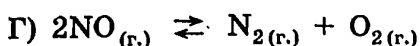
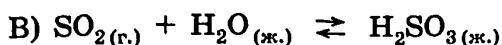
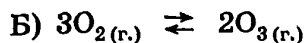
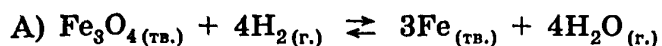
Запишите номера веществ в порядке возрастания значения pH их водных растворов, учитывая, что концентрация всех растворов (моль/л) одинаковая.

Ответ: → → →

22

Установите соответствие между уравнением обратимой химической реакции и смещением химического равновесия при увеличении давления в системе: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ



ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ

- 1) смещается в сторону прямой реакции
- 2) смещается в сторону обратной реакции
- 3) не происходит смещения равновесия

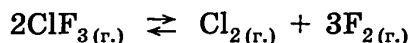
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

23

В реактор постоянного объёма поместили некоторое количество трифторида хлора. В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие, при котором концентрации фторида хлора(III) и фтора составили 0,1 моль/л и 0,6 моль/л соответственно. Определите исходную концентрацию ClF_3 (X) и равновесную концентрацию Cl_2 (Y).

Выберите из списка номера правильных ответов.

1) 0,1 моль/л

3) 0,3 моль/л

5) 0,5 моль/л

2) 0,2 моль/л

4) 0,4 моль/л

6) 0,6 моль/л

Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

24

Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА

А) пропан и бутин-2

Б) этанол и бензол

В) пропанол-2 и уксусная кислота

Г) пропин и пентин-2

РЕАКТИВ

1) метанол

2) натрий

3) фенолфталеин

4) бромная вода

5) гидрокарбонат натрия

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 25 Установите соответствие между аппаратом, который используется в химическом производстве, и процессом, происходящим в этом аппарате: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

АППАРАТ

- А) контактный аппарат
Б) компрессор
В) сепаратор

ПРОЦЕСС

- 1) окисление оксида серы(IV)
2) сжатие газовой смеси
3) охлаждение газовых смесей
4) отделение жидкостей от газов

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

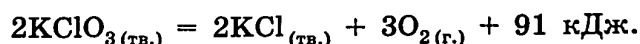
А	Б	В

Ответом к заданиям 26–28 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно. При проведении расчётов для всех элементов, кроме хлора, используйте значения относительных атомных масс, выраженных целыми числами ($A_r(\text{Cl}) = 35,5$).

- 26 Сколько граммов хлорида бария следует растворить в 114 г 10%-ного раствора этой соли, чтобы её массовая доля стала равной 15 %? (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ г.

- 27 Определите количество теплоты, которое выделится при разложении 1470 г KClO_3 согласно термохимическому уравнению реакции



(Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ кДж.

- 28 В результате взаимодействия бромида метиламмония массой 280 г с избытком гидроксида натрия был получен метиламин с выходом 80 %. Определите объём (н. у.) выделившегося амина. (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ л.

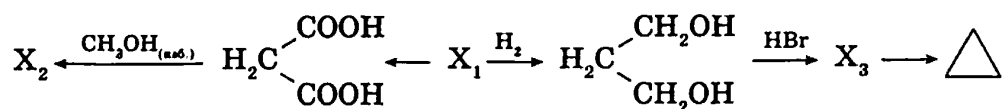
! Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

Часть 2

Для записи ответов на задания 29–34 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (29, 30 и т. д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: гидроксид калия, дихромат калия, гидрофосфат калия, бром, нитрит калия, фосфин. Допустимо использование водных растворов веществ.

- 29** Из предложенного перечня выберите вещество-окислитель и вещество-восстановитель, реакция между которыми в соответствующей среде протекает с образованием одной соли и одной кислоты. В качестве среды для протекания реакции используйте воду или третье вещество из приведённых в перечне. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс (запишите уравнения процессов окисления и восстановления), укажите окислитель и восстановитель.
- 30** Из предложенного перечня выберите кислую соль и вещество, которое вступает с ней в реакцию ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения только одной возможной реакции.
- 31** Гидроксид калия прореагировал с хлорной кислотой. Одно из полученных веществ сплавляли с оксидом хрома(III) и гидроксидом калия. Полученное соединение хрома поместили в разбавленный раствор серной кислоты. В образовавшийся раствор внесли ещё серную кислоту и пропустили фосфин. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.
- 32** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

- 33** При сгорании 40,95 г органического вещества получили 39,2 л углекислого газа (н. у.), 3,92 л азота (н. у.) и 34,65 г воды. При нагревании с соляной кислотой данное вещество подвергается гидролизу, продуктами которого являются соединение состава $\text{C}_2\text{H}_6\text{NO}_2\text{Cl}$ и вторичный спирт.

На основании данных условия задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу органического вещества;
- 2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции гидролиза исходного вещества в присутствии соляной кислоты (используйте структурные формулы органических веществ).

34 Аллюминий массой 16,2 г сплaвили с 19,2 г серы. Полученную смесь растворили при нагревании в 192 г насыщенного раствора гидроксида натрия. Вычислите массу сульфида натрия, выпавшего в осадок после охлаждения полученного раствора до 20 °С. Растворимость гидроксида натрия составляет 100 г на 100 г воды, растворимость сульфида натрия при 20 °С — 20,6 г на 100 г воды.

В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения и обозначения искомых физических величин).



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 6

Часть 1

Ответом к заданиям 1–25 является последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 7, 8, 10, 14, 15, 17, 19, 20, 22, 23, 24, 25 могут повторяться.

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов:

1) H 2) S 3) I 4) Na 5) Mg

Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

- 1) Определите, атомам каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии до достижения конфигурации благородного газа недостаёт одного электрона.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

- 2) Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева находятся в одном периоде.

Расположите эти элементы в порядке усиления основных свойств образуемых ими оксидов.

Запишите номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

- 3) Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединениях не проявляют отрицательной степени окисления.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

- 4) Из предложенного перечня выберите два вещества немолекулярного строения, в которых присутствует ковалентная полярная связь.

1) сульфат калия 3) оксид кремния(IV) 5) бромоводород
2) сульфид лития 4) хлорид кальция

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

- 5 Среди предложенных формул и названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулу или название, соответствующее: А) средней соли; Б) кислотному оксиду; В) двухосновной кислоте.

1	гашёная известь	2	$\text{Mg}(\text{OH})_2$	3	азотная кислота
4	угольная кислота	5	Na_3P	6	негашёная известь
7	CrO_3	8	NH_4Cl	9	$\text{Zn}(\text{OH})_2$

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены выбранные вещества, под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 6 Даны две пробирки с раствором вещества X. В одну из них добавили небольшое количество раствора гидроксида калия, при этом наблюдали образование белого осадка. В другую пробирку прилили раствор слабого электролита Y. При этом также наблюдали образование белого осадка. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- | | |
|-----------------------|---------------------|
| 1) уксусная кислота | 4) аммиак |
| 2) хлорид железа(III) | 5) сульфат алюминия |
| 3) фторид натрия | |

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 7 Установите соответствие между веществом и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

- А) Cu
Б) Fe_2O_3
В) H_2SO_4 (p-p)
Г) NaHCO_3

РЕАГЕНТЫ

- 1) AlCl_3 , NaOH, CH_3COOH
2) H_2O , KCl, $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$
3) O_2 , AgNO_3 , HNO_3
4) ZnO, NaOH, Na_2SiO_3
5) C, CO, HBr

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

8

Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами, которые образуются при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) $\text{FeO} + \text{HCl} \rightarrow$
 Б) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{HCl} \rightarrow$
 В) $\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{HCl} \rightarrow$
 Г) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{NaOH} \rightarrow$

ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) FeCl_2 , FeCl_3 и H_2O
 2) FeCl_3 и H_2O
 3) FeCl_2 и H_2O
 4) Na_2O и $\text{Fe}(\text{OH})_3$
 5) NaFeO_2 и H_2O
 6) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ и NaCl

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

9

Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) CuCl_2 2) CuS 3) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 4) Cu_2S 5) $\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

10

Установите соответствие между классом/группой органических веществ и веществом, которое принадлежит этому(-ой) классу/группе: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

КЛАСС/ГРУППА
ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

- А) сложные эфиры
 Б) углеводороды
 В) спирты

ВЕЩЕСТВО

- 1) глицерин
 2) изопрен
 3) дипропиловый эфир
 4) метилформиат

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются изомерами метилциклопропана.

- 1) бутан 3) бутин-2 5) метилпропен
 2) бутен-1 4) бутадиен-1,3

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

12 Из предложенного перечня выберите все вещества, которые вступают в реакцию как с водородом в присутствии катализатора, так и с подкисленным раствором перманганата калия.

- | | |
|-----------------|-------------|
| 1) ацетальдегид | 4) ацетилен |
| 2) этанол | 5) бензол |
| 3) изопрен | |

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

13 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые можно получить восстановлением соответствующего нитросоединения.

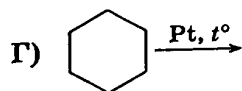
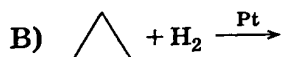
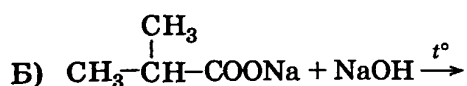
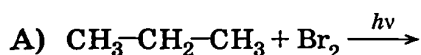
- | | |
|-------------------|----------------|
| 1) этиламин | 4) анилин |
| 2) ацетат аммония | 5) диметиламин |
| 3) диэтиламин | |

Запишите номера выбранных ответов.

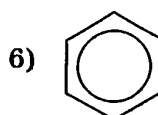
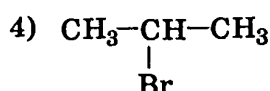
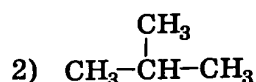
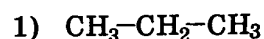
Ответ:

14 Установите соответствие между схемой реакции и органическим веществом, преимущественно образующимся в результате этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ



ПРОДУКТ РЕАКЦИИ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

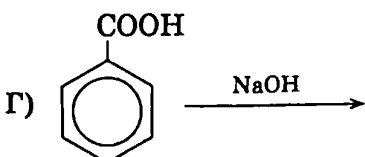
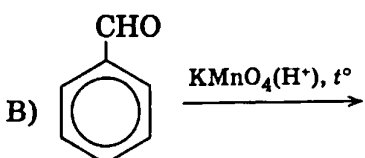
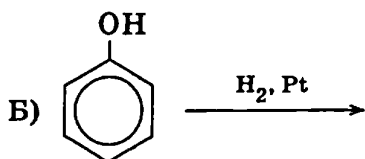
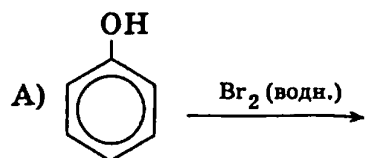
Ответ:

А	Б	В	Г

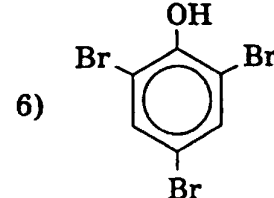
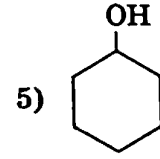
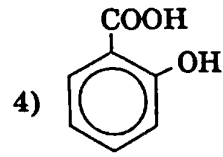
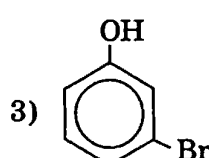
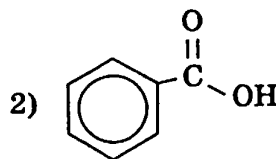
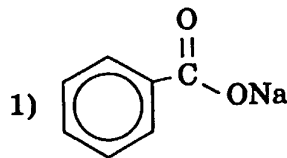
15

Установите соответствие между схемой реакции и органическим веществом, преимущественно образующимся в результате этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ



ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ



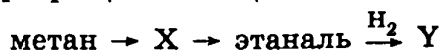
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

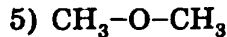
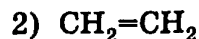
А	Б	В	Г

16

Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.



Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

17

Установите соответствие между взаимодействующими веществами и типами реакции, протекающей между этими веществами: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА

- А) фенол и натрий
 Б) уксусная кислота
 и гидроксид натрия (р-р)
 В) фенол и бром (р-р)

ТИПЫ РЕАКЦИИ

- 1) присоединения, окислительно-восстановительная
 2) обмена, гетерогенная
 3) нейтрализации, гомогенная
 4) замещения, окислительно-восстановительная

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

18

Из предложенного перечня выберите все реакции, которые при одинаковых температуре и концентрации кислот протекают с бóльшей скоростью, чем взаимодействие оксида цинка с раствором уксусной кислоты.

- 1) взаимодействие оксида цинка с раствором серной кислоты
 2) взаимодействие оксида цинка с раствором бутановой кислоты
 3) взаимодействие растворов сульфида калия и уксусной кислоты
 4) взаимодействие растворов гидроксида калия и уксусной кислоты
 5) взаимодействие растворов гидроксида бария и азотной кислоты

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

19

Установите соответствие между схемой реакции и изменением степени окисления восстановителя в ней: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) $\text{KNO}_3 \rightarrow \text{KNO}_2 + \text{O}_2$
 Б) $\text{KNO}_3 + \text{P} \rightarrow \text{KNO}_2 + \text{P}_2\text{O}_5$
 В) $\text{NO}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{KNO}_2 + \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ
ОКИСЛЕНИЯ ВОССТАНОВИТЕЛЯ

- 1) $+4 \rightarrow +5$
 2) $+3 \rightarrow +5$
 3) $-2 \rightarrow 0$
 4) $0 \rightarrow +5$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

20

Установите соответствие между веществом и возможным способом его получения путём электролиза: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

- А) кислород
 Б) фтор
 В) натрий

ПОЛУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОЛИЗОМ

- 1) водного раствора NaF
 2) расплава NaCl
 3) расплава KF
 4) водного раствора CuBr_2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

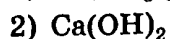
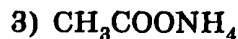
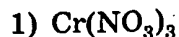
Ответ:

А	Б	В

Для выполнения задания 21 используйте справочные данные со стр. 24.

21

Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов.



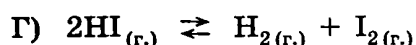
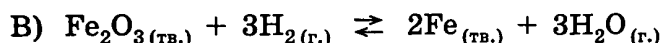
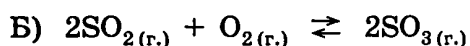
Запишите номера веществ в порядке возрастания значения pH их водных растворов, учитывая, что концентрация всех растворов (моль/л) одинаковая.

Ответ: → → →

22

Установите соответствие между уравнением обратимой химической реакции и смещением химического равновесия при понижении давления в системе: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ



ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ

1) смещается в сторону прямой реакции

2) смещается в сторону обратной реакции

3) практически не смещается

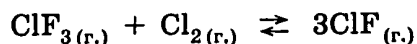
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

23

В реактор постоянного объёма поместили хлор и трифторид хлора. При этом исходные концентрации трифторида хлора и хлора составляли 0,60 моль/л и 0,20 моль/л соответственно. В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие, при котором концентрация хлора составила 0,10 моль/л. Определите равновесные концентрации ClF_3 (X) и ClF (Y).

Выберите из списка номера правильных ответов.

1) 0,20 моль/л

3) 0,30 моль/л

5) 0,40 моль/л

2) 0,25 моль/л

4) 0,35 моль/л

6) 0,50 моль/л

Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 24 Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА

- А) муравьиная кислота и формалин
Б) бензол и стирол
В) этилацетат и ацетальдегид
Г) ацетон и уксусная кислота

РЕАКТИВ

- 1) BaCl_2
2) $\text{KMnO}_4 (\text{H}^+)$
3) FeCl_3
4) NaOH
5) NaHCO_3

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 25 Установите соответствие между используемым в быту веществом и областью его применения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

- А) лимонная кислота
Б) стеарат натрия
В) пероксид водорода

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- 1) изготовление мыла
2) используется как компонент
стеклоочистительных жидкостей
3) используется для обработки небольших ран
и осветления волос
4) изготовление средств от накипи

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

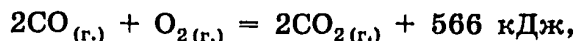
Ответом к заданиям 26–28 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно. При проведении расчётов для всех элементов, кроме хлора, используйте значения относительных атомных масс, выраженных целыми числами ($A_r(\text{Cl}) = 35,5$).

- 26 Какую массу 15%-ного раствора нитрата бария надо взять, чтобы при добавлении 30 г воды получить раствор с массовой долей соли 10 %? (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ г.

27

Согласно уравнению реакции



при сжигании оксида углерода(II) выделилось 152 кДж теплоты. Вычислите объём (н. у.) сгоревшего газа. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ л.

28

Образец оксида меди(II), содержащий в качестве примеси 5,7 % меди, поместили в соляную кислоту. На растворение оксида меди(II) из указанного образца потребовалось 146 г хлороводорода. Вычислите массу нерастворившегося осадка меди. (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ г.



Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

Часть 2

Для записи ответов на задания 29–34 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (29, 30 и т. д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: сероводород, пероксид натрия, перманганат натрия, серная кислота, нитрит натрия, гидрокарбонат магния. Допустимо использование водных растворов веществ.

29

Из предложенного перечня выберите вещество-окислитель и вещество-восстановитель, реакция между которыми в соответствующей среде протекает с образованием раствора трёх солей. В качестве среды для протекания реакции используйте воду или третье вещество из приведённых в перечне. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс (запишите уравнения процессов окисления и восстановления), укажите окислитель и восстановитель.

30

Из предложенного перечня выберите кислую соль и вещество, которое вступает с этой солью в реакцию ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения только одной возможной реакции.

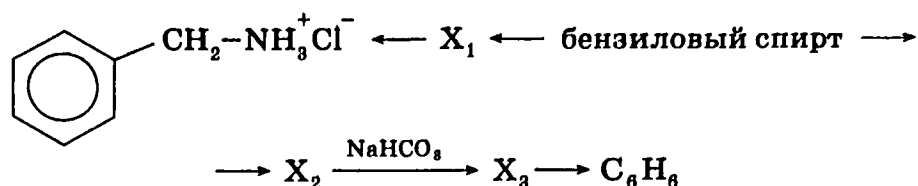
31

Нитрат железа(II) прокалили. Образовавшуюся при этом смесь газов пропустили через воду, при этом образовалась кислота. В горячий концентрированный раствор этой кислоты поместили оксид железа(II). Образовавшуюся соль железа выделили и поместили в раствор карбоната калия.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

32

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

33

При сгорании 4,24 г вещества А образуется 6,272 л (н. у) углекислого газа и 2,16 г воды. Известно, что вещество А образуется при взаимодействии веществ В и С, причём вещество С можно получить при окислении вещества В, протекающем без изменения числа атомов углерода в молекуле органического вещества.

На основании данных условия задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу вещества А;
- 2) составьте структурную формулу вещества А, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнения реакции получения вещества А при взаимодействии веществ В и С (используйте структурные формулы органических веществ).

34

Растворимость аммиака составляет 640 л (н.у.) в литре воды. Растворимость хлороводорода — 448 л (н. у.) в литре воды. Насыщенный раствор аммиака смешали с насыщенным раствором хлороводорода. При этом все вещества прореагировали полностью. К полученному раствору добавили 120 г воды и раствор нитрата серебра. При этом образовалось 760 г раствора с массовой долей единственного растворённого вещества 21,05 %. Вычислите массовую долю нитрата серебра в добавленном растворе.

В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения и обозначения искомых физических величин).



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 7

Часть 1

Ответом к заданиям 1–25 является последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 7, 8, 10, 14, 15, 17, 19, 20, 22, 23, 24, 25 могут повторяться.

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов:

1) Br 2) Li 3) Cl 4) Na 5) Mg

Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

1

Определите, атомам каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии до завершения внешнего электронного слоя недостаёт одного электрона.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

2

Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева находятся в одном периоде.

Расположите эти элементы в порядке увеличения восстановительной способности.

Запишите номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

3

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в низшей степени окисления образуют бескислородные анионы.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

4

Из предложенного перечня выберите два вещества с ионной кристаллической решёткой, в которых присутствует ковалентная неполярная химическая связь.

- | | |
|--------------------|----------------------|
| 1) формиат натрия | 4) ацетиленид натрия |
| 2) гидроксид бария | 5) пероксид натрия |
| 3) карбид алюминия | |

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

- 5 Среди предложенных формул и названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулу или название, соответствующее: А) растворимому основанию; Б) кислой соли; В) несолеобразующему оксиду.

1 гидросульфид стронция	2 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$	3 H_3BO_3
4 гидроксид бария	5 NH_3	6 NO
7 $\text{Cr}(\text{OH})_2$	8 нитрид магния	9 оксид цинка

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены выбранные вещества, под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 6 Даны две пробирки с раствором хлорида магния. В одну из них добавили раствор вещества X, а в другую — раствор вещества Y. В результате в пробирке с веществом X образовался нерастворимый гидроксид, а в пробирке с веществом Y образовалась нерастворимая соль. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) Na_3PO_4 2) LiOH 3) CaSO_4 4) CH_3COOK 5) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 7 Установите соответствие между веществом и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

- А) Cl_2
Б) SiO_2
В) K_2CO_3
Г) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$

РЕАГЕНТЫ

- 1) HF , NaOH , CaCO_3
2) HCl , Al_2O_3 , CaCl_2
3) LiOH , KI , BaCl_2
4) H_2SO_4 , O_2 , CO_2
5) Mg , H_2S , H_2O

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

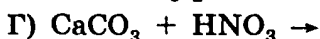
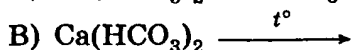
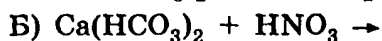
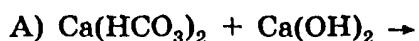
Ответ:

А	Б	В	Г

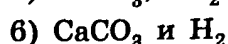
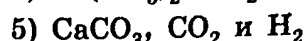
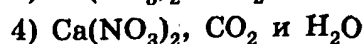
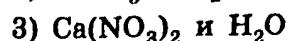
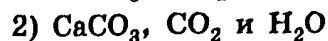
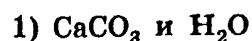
8

Установите соответствие между веществом(-ами) и продуктами, которые образуются в реакции с участием этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА(-О)



ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ



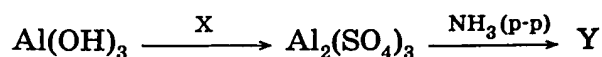
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

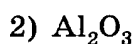
А	Б	В	Г

9

Задана схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.



Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

10

Установите соответствие между названием соединения и функциональной группой этого соединения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ

А) анилин

Б) пропионовая кислота

В) этанол

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРУППА

1) карбоксильная группа

2) нитрогруппа

3) аминогруппа

4) гидроксильная группа

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11

Из предложенного перечня выберите два вещества, в молекулах которых присутствуют только σ -связи.

1) этиламин

2) метаналь

3) метилацетат

4) этанол

5) ацетон

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

12 Из предложенного перечня выберите все вещества, каждое из которых будет взаимодействовать как с гидроксидом натрия, так и с натрием.

- | | |
|--------------------|------------------------|
| 1) метанол | 4) толуол |
| 2) диэтиловый эфир | 5) пропионовая кислота |
| 3) фенол | |

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

13 Из предложенного перечня выберите два вещества, с каждым из которых взаимодействует аминокислота.

- | | |
|----------------------|----------------------------|
| 1) гидроксид кальция | 4) водород |
| 2) бензол | 5) хлороводородная кислота |
| 3) медь | |

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

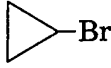
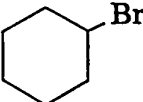
--	--

14 Установите соответствие между названием вещества и продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этого вещества с бромом: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ
ВЕЩЕСТВА

- А) этан
Б) изобутан
В) циклопропан
Г) циклогексан

ПРОДУКТ БРОМИРОВАНИЯ

- | | |
|--|--|
| 1)  | 4) $\text{CH}_3-\overset{\text{CH}_3}{\underset{ }{\text{CH}}}-\text{CH}_2-\text{Br}$ |
| 2) $\text{CH}_3-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{Br}}{\text{C}}}-\text{CH}_3$ | 5) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{Br}$ |
| 3) $\text{Br}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{Br}$ | 6)  |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

15 Установите соответствие между схемой реакции и веществом X, участвующим в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) фенол + X → фенолят калия
Б) муравьиная кислота + X → этилформиат
В) метаналь + X → углекислый газ
Г) этанол + X → этилат калия

ВЕЩЕСТВО X

- 1) CH_3OH
2) CuO
3) $\text{KMnO}_4 (\text{H}^+)$
4) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
5) KHCO_3
6) K

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

16

Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- | | |
|------------------|------------|
| 1) этаналь | 4) метан |
| 2) ацетат натрия | 5) метанол |
| 3) ацетилен | |

Запишите в таблицу цифры выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

17

Установите соответствие между взаимодействующими веществами и типами реакции, протекающей между этими веществами: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА

- А) хлорид меди(II) (р-р) и гидроксид натрия (р-р)
 Б) хлорид железа(II) (р-р) и цинк
 В) хлорид железа(II) и хлор

ТИПЫ РЕАКЦИИ

- 1) нейтрализации, гомогенная
 2) обмена, необратимая
 3) соединения, окислительно-восстановительная
 4) замещения, окислительно-восстановительная

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	B	B

18

Из предложенного перечня выберите все пары веществ, скорость реакции между которыми не зависит от величины площади поверхности соприкосновения реагентов.

- | | |
|-----------------------|---------------------------|
| 1) сера и железо | 4) цинк и соляная кислота |
| 2) кремний и кислород | 5) этилен и хлороводород |
| 3) водород и кислород | |

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

19

Установите соответствие между уравнением реакции и свойством иода в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- А) $2\text{KIO}_3 = 2\text{KI} + 3\text{O}_2$
 Б) $2\text{FeCl}_2 + 2\text{KI} = 2\text{FeCl}_2 + \text{I}_2 + 2\text{KCl}$
 В) $2\text{SO}_2 + 2\text{NaI} = \text{I}_2 + \text{SO}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$

СВОЙСТВО ИОДА

- 1) только окислитель
 2) только восстановитель
 3) и окислитель, и восстановитель
 4) не проявляет окислительно-восстановительных свойств

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	B	B

20

Установите соответствие между солью и продуктами электролиза водного раствора этой соли, которые выделяются на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СОЛЬ

- А) MgCl_2
Б) AgNO_3
В) K_2CO_3

ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

- 1) металл и галоген
2) водород и галоген
3) водород и кислород
4) металл и кислород

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Для выполнения задания 21 используйте справочные данные со стр. 24.

21

Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов.

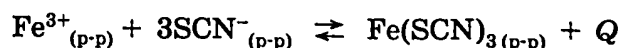
- 1) бромид хрома(III)
2) ацетат калия
3) иодоводород
4) нитрат лития

Запишите номера веществ в порядке возрастания значения pH их водных растворов, учитывая, что концентрация всех растворов (моль/л) одинаковая.

Ответ: → → →

22

Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему



и смещением химического равновесия в результате этого воздействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ

- А) добавление твёрдого хлорида железа(III)
Б) добавление твёрдого KSCN
В) повышение температуры
Г) повышение давления

ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ

- 1) смещается в сторону прямой реакции
2) смещается в сторону обратной реакции
3) практически не смещается

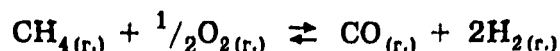
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

23

В реактор постоянного объёма поместили метан и кислород. При этом исходная концентрация метана составляла 0,8 моль/л. В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие, при котором концентрации кислорода, монооксида углерода и водорода составили 0,2 моль/л, 0,6 моль/л и 1,2 моль/л соответственно. Определите равновесную концентрацию CH_4 (X) и исходную концентрацию O_2 (Y).

Выберите из списка номера правильных ответов.

1) 0,1 моль/л

3) 0,3 моль/л

5) 0,5 моль/л

2) 0,2 моль/л

4) 0,4 моль/л

6) 0,6 моль/л

Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

24

Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА

А) HCl (г.) и NH_3 (г.)Б) HNO_3 и HCl В) Na_2SO_4 и KNO_3 Г) AlCl_3 и MgCl_2

РЕАКТИВ

1) NaOH (р-р)2) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ (р-р)3) CaSO_4 4) Cu

5) лакмус (р-р)

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

25

Установите соответствие между веществом и областью применения этого вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

А) нитрат натрия

Б) оксид кремния

В) сера

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1) производство стекла

2) топливо для автомобилей

3) удобрение

4) производство резины

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Ответом к заданиям 26–28 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно. При проведении расчётов для всех элементов, кроме хлора, используйте значения относительных атомных масс, выраженных целыми числами ($A_r(\text{Cl}) = 35,5$).

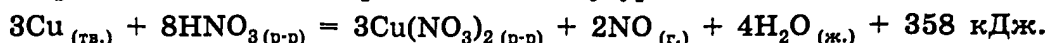
26

Смешали 600 г раствора с массовой долей соли 10 % и 800 г раствора с массовой долей 20 %. Какова массовая доля соли в полученном растворе? (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ %.

27

Реакция протекает согласно термохимическому уравнению

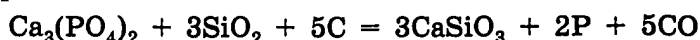


Определите количество теплоты, которое выделится при получении 15,68 л (н. у.) оксида азота(II). (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ кДж.

28

Технический фосфат кальция массой 77,5 г, в котором массовая доля нефосфатных примесей составляет 20 %, нагрели с кремнезёмом и углём. Реакция протекает в соответствии с уравнением



Вычислите массу полученного фосфора. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ г.



Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

Часть 2

Для записи ответов на задания 29–34 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (29, 30 и т. д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: бромид лития, нитрат меди(II), пероксид водорода, нитрит калия, хромат калия, серная кислота. Допустимо использование водных растворов веществ.

29

Из предложенного перечня выберите вещество-окислитель и вещество-восстановитель, реакция между которыми в соответствующей среде приводит к образованию окрашенного простого вещества и раствора только одной соли; образование осадка или газа в ходе реакции не происходит. В качестве среды для протекания реакции используйте воду или третье вещество из приведённых в перечне. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс (запишите уравнения процессов окисления и восстановления), укажите окислитель и восстановитель.

30

Из предложенного перечня выберите вещества, реакция ионного обмена между которыми сопровождается образованием осадка. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения только одной возможной реакции.

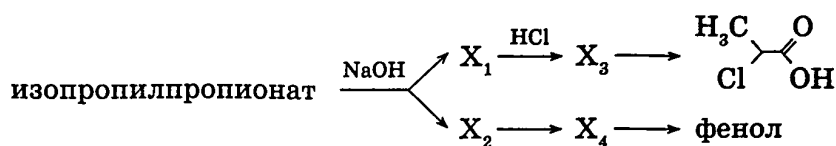
31

Алюминат натрия растворили в необходимом количестве серной кислоты. К полученному при этом раствору добавили раствор сульфита калия. Выделившийся газ разделили на две части, одну часть поглотили раствором дихромата натрия, подкисленным серной кислотой. Другую часть газа пропустили через раствор хлора в воде.

Напишите молекулярные уравнения четырёх описанных реакций.

32

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

33

Органическое вещество А, содержащее по массе 57,5 % углерода, 4,8 % водорода, 21,9 % кислорода и 15,8 % натрия, образуется при действии раствора гидроксида натрия на вещество Б. Известно, что 1 моль вещества Б может прореагировать с 2 моль щелочного металла, а заместители в молекуле вещества Б расположены в *м*-положении друг к другу.

На основании данных условия задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления и установите молекулярную формулу вещества А;
- 2) составьте структурную формулу вещества А, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение получения вещества А при действии раствора щёлочи на вещество Б (используйте структурные формулы органических веществ).

34

700 г концентрированного раствора азотной кислоты разлили поровну в две колбы, затем в одну из колб добавили 250 мл воды. В каждой колбе растворили по кусочку меди. При этом объём бурого газа, выделившегося в первой колбе, оказался равным объёму бесцветного газа, выделившегося во второй колбе. (Считать, что в результате реакций в каждой из колб образовался только один из газов.) Газ, выделившийся в первой колбе, поглотили раствором гидроксида калия. При этом все вещества прореагировали полностью и образовалось 375,6 г раствора с массовой долей атомов водорода 8,36 %. Вычислите массовую долю соли в растворе, полученном после растворения меди во второй колбе.

В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 8

Часть 1

Ответом к заданиям 1–25 является последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 7, 8, 10, 14, 15, 17, 19, 20, 22, 23, 24, 25 могут повторяться.

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов:

1) Cr 2) P 3) Cl 4) Mg 5) F

Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

1

Определите два элемента, ионы которых имеют электронную конфигурацию атома неона.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

2

Из указанных в ряду химических элементов выберите три р-элемента. Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения кислотных свойств образуемых ими летучих водородных соединений.

Запишите номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

3

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые имеют одинаковую разность между значениями их высшей и низшей степеней окисления.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

4

Из предложенного перечня выберите два вещества, между молекулами которых существует водородная связь.

1) этан
2) метиламин
3) фосфин

4) метанол
5) водород

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

- 5 Среди предложенных формул и названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулу или название, соответствующее: А) кислотному оксиду; Б) амфотерному гидроксиду; В) двухосновной кислоте.

1	LiHSO_4	2	гидроксид магния	3	хлорная кислота
4	кремниевая кислота	5	Na_3P	6	CaO
7	Mn_2O_7	8	NH_4Cl	9	$\text{Fe}(\text{OH})_3$

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены выбранные вещества, под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 6 Даны две пробирки с соляной кислотой. В первую пробирку добавили нерастворимое в воде вещество X. В результате добавленное вещество полностью растворилось, выделения газа при этом не наблюдалось. Во вторую пробирку добавили соль Y, и образовался газ с неприятным запахом. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые участвовали в описанных реакциях.

- | | |
|-------------------|------------------------|
| 1) магний | 4) карбонат кальция |
| 2) сульфид калия | 5) гидрофосфат аммония |
| 3) оксид алюминия | |

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 7 Установите соответствие между веществом и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

- А) S
Б) Ba
В) Fe_2O_3
Г) SO_2

РЕАГЕНТЫ

- 1) BaO, H_2O , P_2O_5
2) Br_2 , H_2O , HF
3) Cl_2 , Hg, H_2
4) HCl, Al, CO
5) H_2O , Na_2O , H_2O_2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

8

Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами, которые образуются при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) $\text{AlCl}_3 + \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 Б) $\text{AlCl}_3 + \text{KOH} \rightarrow$
 В) $\text{K}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow$
 Г) $\text{K}_2\text{SiO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$

ПРОДУКТЫ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{KCl}$
 2) $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{KCl} + \text{CO}_2$
 3) $\text{KHCO}_3 + \text{H}_2\text{SiO}_3$
 4) $\text{KCl} + \text{H}_2\text{SiO}_3$
 5) $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{SiH}_4$
 6) $\text{KCl} + \text{SiO}_2 + \text{H}_2$

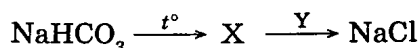
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

9

Задана схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) Na_2O 2) AgCl 3) NaOH 4) Na_2CO_3 5) BaCl_2

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

10

Установите соответствие между названием вещества и классом/группой органических соединений, к которому(-ой) оно принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) рибоза
 Б) стирол
 В) фенилаланин

КЛАСС/ГРУППА
ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

- 1) карбоновые кислоты
 2) аминокислоты
 3) углеводороды
 4) углеводы

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются структурными изомерами бутана-1.

- | | |
|-----------------|------------|
| 1) циклобутан | 4) бутин-2 |
| 2) бутадиен-1,3 | 5) бутен-2 |
| 3) метилпропан | |

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

12 Из предложенного перечня выберите все вещества, каждое из которых может вступать в реакцию с метанолом.

- | | |
|---------------------------|------------------|
| 1) гидроксид натрия (р-р) | 4) калий |
| 2) хлороводород | 5) хлорид натрия |
| 3) уксусная кислота | |

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

13 Из предложенного перечня пар веществ выберите две пары, в которых указаны вещества, взаимодействующие между собой с образованием этиламина.

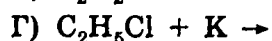
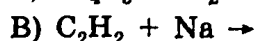
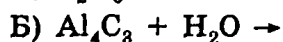
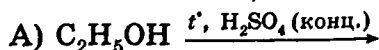
- | | |
|-------------------------|----------------------------|
| 1) C_2H_6 и $HONO_2$ | 4) CH_3-CH_3 и NH_3 |
| 2) $C_2H_5NO_2$ и H_2 | 5) $C_2H_5NH_3Cl$ и $NaOH$ |
| 3) C_2H_5OH и N_2 | |

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

14 Установите соответствие между схемой реакции и продуктом, который преимущественно образуется в результате этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ



ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- 1) этен
- 2) метан
- 3) этан
- 4) *n*-бутан
- 5) ацетиленид натрия
- 6) этанол

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

15

Установите соответствие между веществом и углеродсодержащим продуктом реакции, который образуется при взаимодействии этого вещества с метанолом: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

- А) пропионовая кислота
Б) этанол
В) метанол
Г) уксусная кислота

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- 1) диметиловый эфир
2) метилацетат
3) метилпропионат
4) ацетон
5) метилэтиловый эфир
6) этилформиат

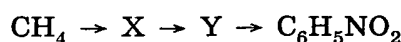
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

16

Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) хлорбензол
2) бензол
3) ацетилен
4) ацетон
5) гексан

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

17

Установите соответствие между реагирующими веществами и типами реакции, в которой они участвуют: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА

- А) 1,2-дихлорпропан и магний
Б) пропен и вода (H^+)
В) метилацетат и гидроксид натрия (р-р)

ТИПЫ РЕАКЦИИ

- 1) гидролиза, необратимая
2) дегалогенирования, окислительно-восстановительная
3) гидрогалогенирования, гетерогенная
4) гидратации, каталитическая

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

18

Из предложенного перечня выберите все внешние воздействия, которые оказывают влияние на скорость реакции оксида углерода(II) с водородом.

- | | |
|---------------------------------|----------------------------------|
| 1) понижение давления | 4) увеличение концентрации H_2 |
| 2) понижение температуры | 5) использование катализатора |
| 3) увеличение концентрации воды | |

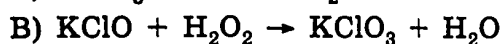
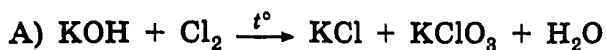
Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

19

Установите соответствие между схемой реакции и изменением степени окисления окислителя в данной реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ



ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ
ОКИСЛЕНИЯ ОКИСЛИТЕЛЯ

1) $0 \rightarrow -1$

2) $-2 \rightarrow 0$

3) $+5 \rightarrow -1$

4) $-1 \rightarrow -2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

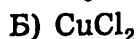
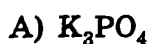
Ответ:

А	Б	В

20

Установите соответствие между солью и продуктами электролиза водного раствора этой соли, которые выделяются на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СОЛЬ



ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

1) металл и галоген

2) водород и галоген

3) водород и кислород

4) металл и кислород

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Для выполнения задания 21 используйте справочные данные со стр. 24.

21

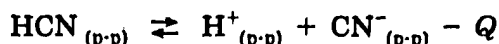
Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов.

- | | |
|------------------|----------------------|
| 1) хлорид цинка | 3) азотная кислота |
| 2) сульфид калия | 4) гидроксид кальция |

Запишите номера веществ в порядке возрастания значения рН их водных растворов, учитывая, что концентрация всех растворов (моль/л) одинаковая.

Ответ: → → →

- 22** Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему



и смещением химического равновесия в результате этого воздействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ

- А) добавление твёрдого КОН
Б) добавление твёрдого KСN
В) повышение температуры
Г) повышение давления

ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ

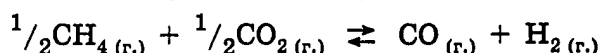
- 1) смещается в сторону прямой реакции
2) смещается в сторону обратной реакции
3) практически не смещается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 23** В реактор постоянного объёма поместили метан и углекислый газ. При этом исходные концентрации метана и углекислого газа составляли 0,7 моль/л и 0,5 моль/л соответственно. В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие, при котором концентрация углекислого газа составила 0,2 моль/л. Определите равновесные концентрации CH_4 (X) и CO (Y).

Выберите из списка номера правильных ответов.

- 1) 0,1 моль/л 3) 0,3 моль/л 5) 0,5 моль/л
2) 0,2 моль/л 4) 0,4 моль/л 6) 0,6 моль/л

Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 24** Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) этановая кислота и карбонат калия
Б) пропанол-1 и натрий
В) фенол и хлорид железа(III)
Г) уксусная кислота и гидроксид бария (p-p)

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) изменение окраски раствора
2) выделение газа
3) обесцвечивание раствора
4) образование осадка
5) видимых изменений нет

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

25

Установите соответствие между высокомолекулярным веществом и формулой соответствующего ему мономера: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНОЕ ВЕЩЕСТВО

ФОРМУЛА МОНОМЕРА

- А) полистирол
Б) целлюлоза
В) хлоропреновый каучук

- 1) $C_6H_{12}O_6$
2) $CH_2=CH-CH_3$
3) $CH_2=C(Cl)-CH=CH_2$
4) $C_6H_5-CH=CH_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Ответом к заданиям 26–28 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно. При проведении расчётов для всех элементов, кроме хлора, используйте значения относительных атомных масс, выраженных целыми числами ($A_r(Cl) = 35,5$).

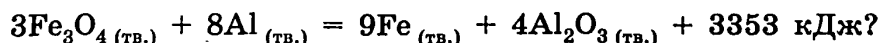
26

К раствору хлорида кальция массой 140 г с массовой долей 5 % добавили 10 г этой же соли. Чему равна массовая доля соли в полученном растворе? (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ %.

27

Какое количество теплоты выделится при восстановлении железной окалины массой 139,2 г в соответствии с термохимическим уравнением реакции



(Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ кДж.

28

На растворение природного известняка был затрачен раствор, содержащий 289,8 г азотной кислоты. При этом осталось 34 г не растворившегося в кислоте осадка. Вычислите массовую долю (%) примесей в указанном известняке. (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ %.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.



Часть 2

Для записи ответов на задания 29–34 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (29, 30 и т.д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: иод, серная кислота, фосфин, силикат натрия, хлорид хрома(II), дихромат калия. Допустимо использование водных растворов веществ.

29

Из предложенного перечня выберите два вещества, окислительно-восстановительная реакция между которыми приводит к образованию газообразного вещества и раствора, содержащего одну соль и одну кислоту. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс (запишите уравнения процессов окисления и восстановления), укажите окислитель и восстановитель.

30

Из предложенного перечня выберите вещества, реакция ионного обмена между растворами которых сопровождается образованием нерастворимого гидроксида. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения только одной возможной реакции.

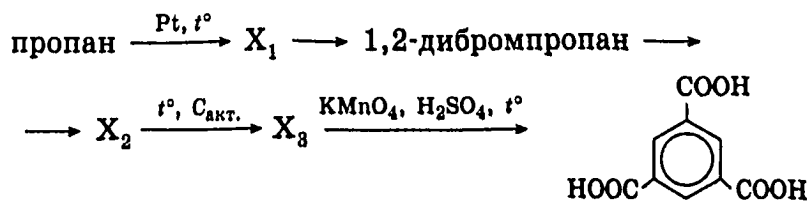
31

Магний поместили в разбавленный раствор азотной кислоты, выделения газа при этом не происходило. Получившееся соединение магния выделили, высушили и прокалили. Образовавшееся простое вещество вступило в реакцию с небольшим количеством фосфора. Полученное вещество поместили в безводную азотную кислоту.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

32

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения:



При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

33

При сгорании 29,2 г органического вещества А образовалось 52,8 г оксида углерода(IV), 5,6 г азота и 25,2 г воды. Известно, что молекула вещества А имеет неразветвлённый углеродный скелет, содержит три функциональные группы, при этом азотсодержащие группы максимально удалены друг от друга. Вещество А способно реагировать как с соляной кислотой, так и с гидроксидом натрия.

На основании данных условия задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу вещества А;
- 2) составьте структурную формулу вещества А, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции вещества А с избытком соляной кислоты (используйте структурные формулы органических веществ).

34

Насыщенный раствор хлорида кальция, приготовленный при некоторой температуре добавлением необходимого количества хлорида кальция к 160 мл воды, разлили на две колбы. В первую колбу добавили избыток раствора карбоната натрия. При этом выпал осадок массой 30 г. Во вторую колбу добавили 595 г раствора нитрата серебра с концентрацией 3,3 моль/л (плотность раствора 1,4 г/мл). Определите массовую долю нитрата серебра в растворе, образовавшемся во второй колбе. Растворимость хлорида кальция в воде при данной температуре составляет 55,5 г на 100 г воды.

В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 9

Часть 1

Ответом к заданиям 1–25 является последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 7, 8, 10, 14, 15, 17, 19, 20, 22, 23, 24, 25 могут повторяться.

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов:

1) Ca 2) H 3) O 4) C 5) N

Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

- 1) Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии содержат одинаковое число неспаренных электронов.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

- 2) Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева находятся в одном периоде.

Расположите эти элементы в порядке усиления восстановительной способности.

Запишите номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

- 3) Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые способны образовывать оксиды состава EO_2 .

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

- 4) Из предложенного перечня видов химической связи выберите два вида связи, которые присутствуют в сульфате натрия.

1) ковалентная неполярная 4) ковалентная полярная
2) ионная 5) металлическая
3) водородная

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

- 5 Среди предложенных формул и названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулу или название, соответствующее: А) одноосновной кислоте; Б) несолеобразующему оксиду; В) щёлочи.

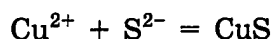
1	BeO	2	гидроксид магния	3	азотистая кислота
4	хромовая кислота	5	CaC ₂	6	CaO
7	гидроксид натрия	8	сероводородная кислота	9	NO

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены выбранные вещества, под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 6 Даны две пробирки с раствором нитрата меди(II). В первую пробирку добавили металл X, в результате наблюдали образование красноватого налёта на его поверхности. Во вторую пробирку добавили раствор вещества Y. В этой пробирке произошла реакция, которую описывает сокращённое ионное уравнение



Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые участвовали в описанных реакциях.

- | | |
|------------------|-----------------------|
| 1) железо | 4) сероводород |
| 2) калий | 5) гидросульфид калия |
| 3) сульфид калия | |

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 7 Установите соответствие между веществом и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

- А) CaO
Б) HCl
В) CuCl₂
Г) Ba

РЕАГЕНТЫ

- 1) NaBr, MgSO₄, SO₂
2) H₃PO₄, KCl, H₂
3) Na₂S, AgNO₃, Na₂CO₃
4) KOH, LiNO₃, ZnO
5) CH₃COOH, H₂O, HNO₃

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

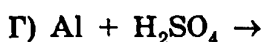
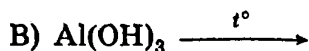
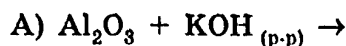
Ответ:

А	Б	В	Г

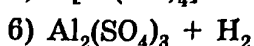
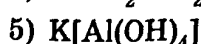
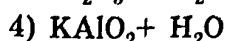
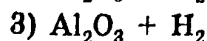
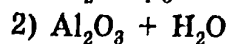
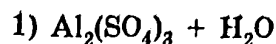
8

Установите соответствие между веществом(-ами) и продуктом(-ами), который(-е) образуется(-ются) в результате реакции с участием этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА(-О)



ПРОДУКТ(-Ы) ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ



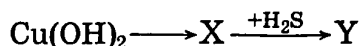
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

9

Задаана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

1) сульфат меди(II)

4) сульфид меди(II)

2) сульфит меди(II)

5) оксид меди(I)

3) сульфат меди(I)

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

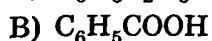
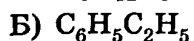
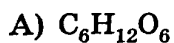
Ответ:

X	Y

10

Установите соответствие между формулой вещества и классом/группой органических соединений, к которому(-ой) оно принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА



КЛАСС/ГРУППА

ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

1) карбоновые кислоты

2) сложные эфиры

3) углеводороды

4) углеводы

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые содержат атомы углерода как в состоянии sp^2 -, так и в состоянии sp^3 -гибридизации.

1) бензол

3) толуол

5) бутадиен-1,3

2) ацетилен

4) пропен

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

12

Из предложенного перечня выберите все вещества, с которыми взаимодействует пропанол-1.

- 1) HCOOH 2) H_2O 3) HCl 4) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 5) H_2

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

13

Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует анилин.

- 1) Br_2 2) NaCl 3) HNO_3 4) NH_4Cl 5) NH_3

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

14

Установите соответствие между схемой реакции и веществом X, которое принимает в ней участие: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) $\text{X} + \text{Br}_2 \rightarrow$ 2,3-дибромпентан
 Б) $\text{X} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{кат.}}$ *n*-хлортолуол
 В) $\text{X} + \text{HBr} \rightarrow$ 1-фенил-1-бромэтан
 Г) $\text{X} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{h\nu}$ гексахлорциклогексан

ВЕЩЕСТВО X

- 1) бензол
 2) метилбензол
 3) стирол
 4) фенол
 5) пентен-2
 6) *n*-ксилол

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

15

Установите соответствие между реагирующими веществами и углеродсодержащим продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) муравьиная кислота и сульфид калия
 Б) уксусная кислота и оксид калия
 В) этаналь и водород
 Г) этанол и калий

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) ацетат калия
 2) этилат калия
 3) этанол
 4) формиат калия
 5) уксусная кислота
 6) углекислый газ

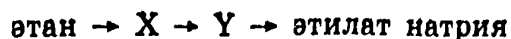
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

16

Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) этанол
- 2) этаналь
- 3) этановая кислота
- 4) хлорэтан
- 5) бензол

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

17

Установите соответствие между процессом и типами реакции, которая при этом происходит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ПРОЦЕСС

- A) нагревание нитрата меди(II)
- Б) нагревание гидроксида железа(III)
- В) нагревание оксида меди(II) в токе водорода

ТИПЫ РЕАКЦИИ

- 1) замещения, окислительно-восстановительная
- 2) обмена, без изменения степеней окисления
- 3) разложения, без изменения степеней окисления
- 4) разложения, окислительно-восстановительная

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В

18

Из предложенного перечня выберите все внешние воздействия, которые приводят к увеличению скорости химической реакции между фосфором и кислородом.

- 1) охлаждение реакционной смеси
- 2) повышение температуры
- 3) добавление ингибитора
- 4) увеличение концентрации кислорода
- 5) понижение давления

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

19

Установите соответствие между уравнением реакции и свойством азота в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- А) $\text{N}_2\text{O} + \text{H}_2 = \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 Б) $\text{N}_2\text{H}_4 + 2\text{N}_2\text{O} = 3\text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
 В) $\text{P} + 5\text{HNO}_3 = \text{H}_3\text{PO}_4 + 5\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

СВОЙСТВО АЗОТА

- 1) только окислитель
 2) только восстановитель
 3) и окислитель, и восстановитель
 4) не проявляет окислительно-восстановительных свойств

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

20

Установите соответствие между солью и продуктами электролиза водного раствора этой соли, которые выделяются на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СОЛЬ

- А) NaNO_3
 Б) LiCl
 В) $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$

ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

- 1) металл и галоген
 2) водород и галоген
 3) водород и кислород
 4) металл и кислород

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Для выполнения задания 21 используйте справочные данные со стр. 24.

21

Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов.

- 1) NH_4Br
 2) HI

- 3) Na_2SiO_3
 4) KClO_4

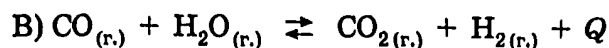
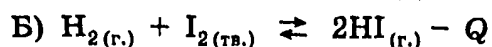
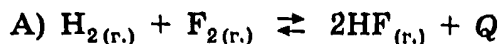
Запишите номера веществ в порядке возрастания значения pH их водных растворов, учитывая, что концентрация всех растворов (моль/л) одинаковая.

Ответ: → → →

22

Установите соответствие между уравнением химической реакции и воздействиями на реакцию систему, которые одновременно приводят к смещению химического равновесия в сторону прямой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ



ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ

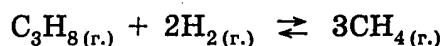
- 1) увеличение температуры и концентрации водорода
- 2) уменьшение температуры и концентрации водорода
- 3) увеличение температуры и уменьшение концентрации водорода
- 4) уменьшение температуры и увеличение концентрации водорода

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 23** В реактор постоянного объёма поместили пропан и водород. При этом исходные концентрации пропана и водорода составляли 0,30 моль/л и 0,50 моль/л соответственно. В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие, при котором концентрация пропана составила 0,15 моль/л. Определите равновесные концентрации H_2 (X) и CH_4 (Y).

Выберите из списка номера правильных ответов.

- | | | |
|----------------|----------------|----------------|
| 1) 0,20 моль/л | 3) 0,30 моль/л | 5) 0,40 моль/л |
| 2) 0,25 моль/л | 4) 0,35 моль/л | 6) 0,45 моль/л |

Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 24** Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА

- А) метан и этилен
Б) этаналь и бутанол-2
В) бензол и уксусная кислота
Г) этанол и фенол

РЕАКТИВ

- 1) оксид серебра (NH_3 р-р)
2) гидрокарбонат натрия
3) фенолфталеин
4) бромная вода
5) соляная кислота

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

25

Установите соответствие между названием полимера и его формулой: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ПОЛИМЕРА

- А) капрон
Б) тефлон
В) полипропилен

ФОРМУЛА

- 1) $(-\text{CF}_2-\text{CF}_2-)_n$
2) $(-\text{NH}-(\text{CH}_2)_5-\text{CO}-)_n$
3) $(-\text{CH}_2-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}-\text{CH}_2-)_n$
4) $(-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-)_n$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Ответом к заданиям 26–28 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно. При проведении расчётов для всех элементов, кроме хлора, используйте значения относительных атомных масс, выраженных целыми числами ($A_r(\text{Cl}) = 35,5$).

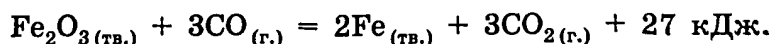
26

Определите, чему равна масса раствора уксусной кислоты с массовой долей 80 %, которая потребуется для приготовления 500 г раствора этой кислоты с массовой долей 10 %. (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ г.

27

Определите количество теплоты, которое выделится при получении 25 г железа в соответствии со стехиометрическим уравнением реакции



(Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ кДж.

28

При взаимодействии загрязнённого образца гидрокарбоната калия с гидроксидом калия образовалось 372,6 г средней соли. Определите массу указанного образца, если известно, что массовая доля посторонних примесей составляет 5 %. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ г.



Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

Часть 2

Для записи ответов на задания 29–34 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (29, 30 и т.д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: бромид хрома(III), гидроксид натрия, бром, хлороводород, перманганат калия, нитрат аммония. Допустимо использование водных растворов веществ.

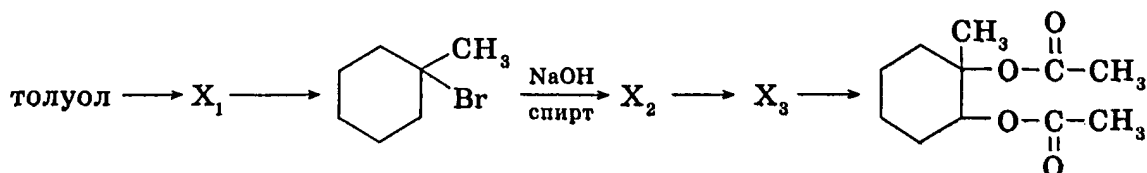
29 Из предложенного перечня выберите вещество-окислитель и вещество-восстановитель, реакция между которыми в соответствующей среде протекает с образованием окрашенного в жёлтый цвет раствора двух солей. В качестве среды для протекания реакции используйте воду или третье вещество из приведённых в перечне. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс (запишите уравнения процессов окисления и восстановления), укажите окислитель и восстановитель.

30 Из предложенного перечня выберите два вещества, реакция ионного обмена между которыми сопровождается образованием слабого основания. Выпадение осадка при протекании реакции не наблюдается. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения только одной возможной реакции.

31 Цинк полностью растворили в концентрированном растворе гидроксида калия. Образовавшийся прозрачный раствор выпарили, а затем прокалили. Твёрдый остаток растворили в необходимом количестве соляной кислоты. К образовавшемуся прозрачному раствору добавили сульфид аммония и наблюдали образование белого осадка.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

32 Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

33

Вещество А содержит 45,71 % углерода, 30,48 % кислорода, 21,90 % натрия и 1,91 % водорода по массе. Известно, что функциональные группы в веществе А максимально удалены друг от друга. При нагревании вещества А с гидроксидом натрия образуется вещество В, которое не обесцвечивает бромную воду.

На основании данных условия задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления и установите молекулярную формулу вещества А;
- 2) составьте структурную формулу вещества А, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции, протекающей при нагревании вещества А с гидроксидом натрия (используйте структурные формулы органических веществ).

34

При некоторой температуре приготовили насыщенный раствор гидроксида натрия. Полученный раствор перелили в пустую колбу, при этом масса колбы увеличилась на 64 г. В образовавшийся раствор поместили навеску фосфида цинка массой 25,7 г. После прекращения выделения газа к образовавшемуся прозрачному раствору прилили 137,2 г 50%-ного раствора серной кислоты. Вычислите массовую долю сульфата цинка в конечном растворе. В условиях, при которых были проведены реакции, растворимость гидроксида натрия составляет 100 г на 100 г воды, сульфата цинка — 57,7 г на 100 г воды, растворимость сульфата натрия — 28 г на 100 г воды.

В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения и обозначения искомых физических величин).



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 10

Часть 1

Ответом к заданиям 1–25 является последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 7, 8, 10, 14, 15, 17, 19, 20, 22, 23, 24, 25 могут повторяться.

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов:

1) Si 2) Fe 3) Sn 4) Pb 5) Cr

Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

1

Определите, у атомов каких из указанных в ряду элементов валентные электроны находятся как на s -, так и на d -подуровнях.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

2

Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева находятся в одной группе.

Расположите выбранные элементы в порядке усиления кислотных свойств образуемых ими высших оксидов.

Запишите номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

3

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединениях могут проявлять степень окисления +6.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

4

Из предложенного перечня выберите два вещества, между молекулами которых существует водородная связь.

1) фтороводород

4) бензол

2) силан

5) метиламин

3) метан

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

5

Среди предложенных формул и названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулу или название, соответствующее: А) кислотному оксиду; Б) средней соли; В) амфотерному гидроксиду.

1	оксид азота(I)	2	фосфат железа(III)	3	HMnO_4
4	оксид хрома(VI)	5	Cr_2O_3	6	CaO
7	гидроксид хрома(II)	8	NH_4HCO_3	9	Be(OH)_2

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены выбранные вещества, под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

6

Даны две пробирки с раствором гидроксида бария. В первую пробирку добавили раствор вещества X и в результате наблюдали образование осадка. Во вторую пробирку добавили раствор вещества Y. В этой пробирке произошла реакция, которую описывает сокращённое ионное уравнение



Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые участвовали в описанных реакциях.

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1) сульфат стронция | 4) карбонат кальция |
| 2) азотная кислота | 5) сульфат аммония |
| 3) уксусная кислота | |

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

7

Установите соответствие между веществом и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

- А) Al_2O_3
 Б) SO_2
 В) H_3PO_4
 Г) Cu

РЕАГЕНТЫ

- 1) Na_2O , Fe , K_2CO_3
 2) SO_2 , H_2O , NaCl
 3) HCl , Ca(OH)_2 , Na_2CO_3
 4) H_2O , O_2 , H_2S
 5) HNO_3 , I_2 , CuO

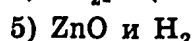
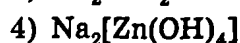
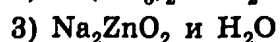
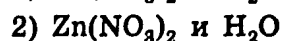
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

8 Установите соответствие между реагирующим(-и) веществом(-ами) и продуктом(-ами), который(-е) образуется(-ются) при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

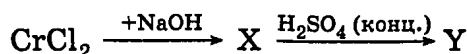
ПРОДУКТ(-Ы) ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

9. Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 4) оксид хрома(II)

- 5) гидроксид хрома(II)

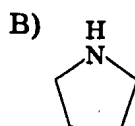
- — — — —

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

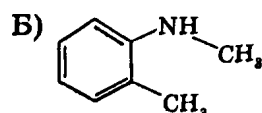
X	Y

10 Установите соответствие между формулой вещества и классом/группой органических соединений, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**КЛАСС/ГРУППА
ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ.**



- 1) аминокислоты
- 2) вторичные амины
- 3) третичные амины
- 4) первичные амины



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

A	B	B

11

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются изомерами.

- | | |
|------------------|-----------|
| 1) диметилпропан | 4) пропан |
| 2) циклогексан | 5) пентан |
| 3) пропен | |

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

12

Из предложенного перечня выберите все вещества, которые могут реагировать с каждым из веществ: водой, хлороводородом, водородом.

- | | |
|------------------------|-------------|
| 1) бутан | 4) пентен-2 |
| 2) 2-метилбутадиен-1,3 | 5) бутин-1 |
| 3) бензол | |

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

13

Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми взаимодействует фенилаланин.

- | | |
|-------------|-------------|
| 1) NaOH | 4) C_2H_6 |
| 2) $CaSO_4$ | 5) HNO_3 |
| 3) ZnO | |

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

14

Установите соответствие между исходным веществом и органическим продуктом его окисления перманганатом калия в кислой среде: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ИСХОДНОЕ ВЕЩЕСТВО

- А) бутен-1
Б) стирол
В) толуол
Г) пропен

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- 1) уксусная кислота
2) пропановая кислота
3) бутановая кислота
4) бензойная кислота
5) 4-метилбензойная кислота
6) стеариновая кислота

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 15** Установите соответствие между веществом и возможным способом его получения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

- А) этиленгликоль
Б) уксусная кислота
В) пропанон
Г) бензойная кислота

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ

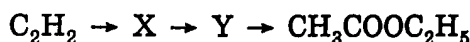
- 1) окисление ацетальдегида
2) пиролиз ацетата кальция
3) гидролиз 1,2-дихлорэтана
4) гидролиз 1,1-дихлорэтана
5) окисление пропаналя
6) окисление толуола

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 16** Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) этан
2) этилен
3) этанол
4) метилэтиловый эфир
5) дихлорэтан

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 17** Установите соответствие между взаимодействующими веществами и типами реакции, протекающей между этими веществами: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА

- А) циклопропан и бром
Б) циклогексан и бром
В) фенолят натрия и бромоводород

ТИПЫ РЕАКЦИИ

- 1) обмена, обратимая
2) присоединения, окислительно-восстановительная
3) замещения, окислительно-восстановительная
4) обмена, без изменения степени окисления

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

18

Из предложенного перечня выберите все реакции, для которых увеличение давления приводит к увеличению скорости реакции.

- 1) $2\text{Fe}_{(\text{тв.})} + 3\text{Cl}_{2(\text{г.})} = 2\text{FeCl}_{3(\text{тв.})}$
- 2) $4\text{FeS}_{2(\text{тв.})} + 11\text{O}_{2(\text{г.})} = 2\text{Fe}_2\text{O}_{3(\text{тв.})} + 8\text{SO}_{2(\text{г.})}$
- 3) $\text{Fe} + \text{S} = \text{FeS}$
- 4) $\text{Zn}_{(\text{тв.})} + 2\text{H}^+_{(\text{р-р})} = \text{Zn}^{2+}_{(\text{р-р})} + \text{H}_{2(\text{г.})}$
- 5) $\text{Mg}_{(\text{тв.})} + 2\text{HBr}_{(\text{р-р})} = \text{MgBr}_{2(\text{р-р})} + \text{H}_{2(\text{г.})}$

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

19

Установите соответствие между уравнением реакции и свойством железа в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- A) $\text{FeO} + 6\text{HNO}_3 =$
 $= \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{NO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$
- Б) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Fe} = 3\text{FeO}$
- В) $2\text{Fe}(\text{OH})_3 = \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

СВОЙСТВО ЖЕЛЕЗА

- 1) только окислитель
- 2) только восстановитель
- 3) и окислитель, и восстановитель
- 4) не проявляет окислительно-восстановительных свойств

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

20

Установите соответствие между солью и продуктами электролиза водного раствора этой соли, которые выделяются на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СОЛЬ

- A) Li_2SO_4
- Б) CaBr_2
- В) AgNO_3

ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

- 1) металл и галоген
- 2) водород и галоген
- 3) водород и кислород
- 4) металл и кислород

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Для выполнения задания 21 используйте справочные данные со стр. 24.

21

Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов.

- 1) Na_2CO_3
- 2) H_3PO_4
- 3) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
- 4) $\text{Ca}(\text{OH})_2$

Запишите номера веществ в порядке возрастания значения pH их водных растворов, учитывая, что концентрация всех растворов (моль/л) одинаковая.

Ответ: → → →

22

Установите соответствие между внешним воздействием на систему



и смещением химического равновесия в этой системе: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ

ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ

- А) уменьшение давления
Б) увеличение температуры
В) увеличение концентрации CO
Г) увеличение концентрации H₂

- 1) смещается в сторону прямой реакции
2) смещается в сторону обратной реакции
3) практически не смещается

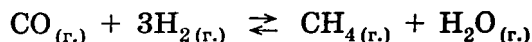
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

23

В реактор постоянного объёма поместили оксид углерода(II) и водород. При этом исходная концентрация оксида углерода(II) составляла 0,5 моль/л. В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие, при котором концентрации водорода, метана и воды составили 0,1 моль/л, 0,2 моль/л и 0,2 моль/л соответственно. Определите равновесную концентрацию CO (X) и исходную концентрацию H₂ (Y).

Выберите из списка номера правильных ответов.

- 1) 0,1 моль/л 3) 0,5 моль/л 5) 0,9 моль/л
2) 0,3 моль/л 4) 0,7 моль/л 6) 1,1 моль/л

Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

24

Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- А) KOH и H₂S
Б) CO₂ и Ca(OH)₂
В) KHCO₃ и HCl
Г) Na₂CO₃ и H₂SO₄

- 1) помутнение раствора
2) обесцвечивание раствора
3) образование чёрного осадка
4) выделение газа
5) видимые признаки реакции отсутствуют

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

25

Установите соответствие между названием волокна и его типом: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВОЛОКНА

ТИП ВОЛОКНА

- А) хлопок
Б) нейлон
В) вискоза

- 1) синтетическое
2) искусственное
3) натуральное
4) стекловолокно

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Ответом к заданиям 26–28 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно. При проведении расчётов для всех элементов, кроме хлора, используйте значения относительных атомных масс, выраженных целыми числами ($A_r(\text{Cl}) = 35,5$).

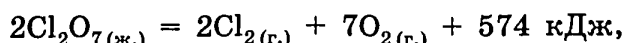
26

Смешали два раствора: один массой 260 г и с массовой долей соли 3 %, второй — массой 140 г и с массовой долей этой же соли 1 %. Чему равна массовая доля соли в образовавшемся растворе? (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ %.

27

В результате реакции, термохимическое уравнение которой



выделилось 123 кДж теплоты. Определите объём (н. у.) получившегося при этом кислорода. (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ л.

28

При обработке загрязнённого образца сульфида алюминия избытком соляной кислоты выделилось 6720 мл (н. у.) сероводорода и осталось 5 г нерастворившегося осадка. Вычислите массовую долю (%) нерастворимых в кислотах примесей в указанном образце сульфида алюминия. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ %.



Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

Часть 2

Для записи ответов на задания 29–34 используйте **БЛАНК ОТВЕТОВ № 2**. Запишите сначала номер задания (29, 30 и т.д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: кислород, гидроксид кальция, гидроксид хрома(II), уксусная кислота, сульфат железа(II), хромат калия. Допустимо использование водных растворов веществ.

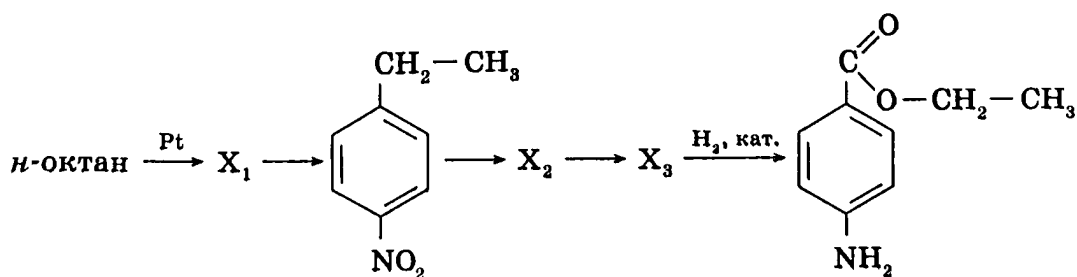
29 Из предложенного перечня выберите вещество-окислитель и вещество-восстановитель, реакция между которыми в соответствующей среде приводит к образованию единственного вещества — амфотерного гидроксида. В качестве среды для протекания реакции используйте воду или третье вещество из приведённых в перечне. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс (запишите уравнения процессов окисления и восстановления), укажите окислитель и восстановитель.

30 Из предложенного перечня выберите вещества, между растворами которых протекает реакция ионного обмена. Известно, что одно из этих веществ является слабым электролитом. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения только одной возможной реакции.

31 Фосфор при нагревании прореагировал с магнием. Образовавшееся соединение поместили в раствор бромоводородной кислоты. Выделившийся при этом газ полностью поглотили раствором, содержащим перманганат калия и гидроксид калия. Через полученный раствор зелёного цвета пропустили хлор, при этом наблюдали изменение окраски раствора.

Напишите молекулярные уравнения четырёх описанных реакций.

32 Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

33

Органическое вещество содержит 45,71 % углерода, 18,88 % азота, 10,48 % водорода и 30,48 % кислорода по массе. Вещество образуется в результате реакции обмена и представляет собой органическую соль, в катионе и анионе которой содержится одинаковое число атомов углерода. Другим продуктом реакции обмена является бромид серебра.

На основании данных условия задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу органического вещества;
- 2) составьте возможную структурную формулу вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции обмена, приводящей к образованию вещества взаимодействием соли органического вещества и бромида серебра (используйте структурные формулы органических веществ).

34

Хлорат калия массой 9,8 г поместили в фарфоровую чашку и осторожно нагрели. Нагрев прекратили, когда масса навески уменьшилась на 0,96 г. Твёрдый остаток поместили в колбу, содержащую 150 г воды, при этом образовался прозрачный раствор, в котором массовая доля хлорида калия составляет 1,17 %. Определите, чему равна массовая доля перхлората калия в твёрдом остатке после прокаливания исходной навески соли. При решении задачи примите, что часть соли разложилась с выделением газа, другая часть подверглась диспропорционированию, а некоторая часть не успела разложиться.

В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения и обозначения искомых физических величин).



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 11

Часть 1

Ответом к заданиям 1–25 является последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 7, 8, 10, 14, 15, 17, 19, 20, 22, 23, 24, 25 могут повторяться.

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов:

1) F 2) S 3) I 4) Na 5) Mg

Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

- 1** Определите, атомам каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии до достижения конфигурации благородного газа недостаёт одного электрона.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

- 2** Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева находятся в одном периоде.

Расположите выбранные элементы в порядке усиления их электроотрицательности. Запишите номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

- 3** Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в гидроксидах могут проявлять степень окисления, равную +1.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

- 4** Из предложенного перечня выберите два вещества молекулярного строения, которые содержат ковалентную неполярную связь.

1) KNO_3 2) SiO_2 3) C_6H_{14} 4) N_2H_4 5) HBr

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

- 5 Среди предложенных формул и названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулу или название, соответствующее: А) одноосновной кислоте; Б) амфотерному оксиду; В) щёлочи.

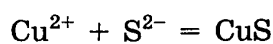
1 ZnO	2 гидроксид магния	3 сероводородная кислота
4 хромовая кислота	5 CaC ₂	6 CaO
7 CsOH	8 метафосфорная кислота	9 NO

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены выбранные вещества, под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 6 Даны две пробирки с раствором бромида меди(II). В первую пробирку добавили металл X, в результате наблюдали образование красноватого налёта на его поверхности. Во вторую пробирку добавили раствор вещества Y. В этой пробирке произошла реакция, которую описывает сокращённое ионное уравнение



Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые участвовали в описанных реакциях.

- | | |
|-------------------|-----------------------|
| 1) сульфид натрия | 4) сероводород |
| 2) серебро | 5) гидросульфид калия |
| 3) железо | |

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 7 Установите соответствие между веществом и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

- А) CO₂
Б) Mg(HCO₃)₂
В) Li
Г) Ba(OH)₂

РЕАГЕНТЫ

- 1) C, Mg, Ca(OH)₂
2) CuCl₂, Na₂CO₃, Fe(NO₃)₂
3) H₂, KOH, Na₂SO₄
4) H₂O, N₂, Cl₂
5) HCl, Ca(OH)₂, Na₂SiO₃

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 8 Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами, которые образуются при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) Cl_2 и H_2O_2
 Б) Fe и HNO_3 (конц., t°)
 В) Cu и HNO_3 (разб.)
 Г) Cu и HNO_3 (конц.)

ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

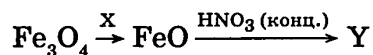
- 1) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, NO_2 , H_2O
 2) FeO , H_2O , N_2
 3) HCl , O_2
 4) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$, NO_2 , H_2O
 5) Cl_2O_7 , H_2
 6) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, NO , H_2O

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 9 Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 2) CO 3) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 4) CO_2 5) Fe_2O_3

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 10 Установите соответствие между формулой углеводорода и общей формулой его гомологического ряда: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА УГЛЕВОДОРОДА

- А) $\text{CH}_3-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}(\text{CH}_3)_2$
 Б) $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
 В) $\text{HC}\equiv\text{C}-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}_3$

ОБЩАЯ ФОРМУЛА

- 1) C_nH_{2n}
 2) $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$
 3) $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$
 4) $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 11 Из предложенного перечня веществ выберите два соединения, в молекулах которых присутствуют атомы углерода в sp^2 -гибридизации.

- 1) бутен-2 3) пропан 5) циклобутан
 2) этилен 4) бутин-1

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

12

Из предложенного перечня выберите все вещества, с каждым из которых взаимодействует толуол.

- 1) вода
- 2) азотная кислота
- 3) бромоводород
- 4) хлор
- 5) кислород

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

13

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые образуются в результате гидролиза этилового эфира глицина в присутствии соляной кислоты.

- 1) $\text{Cl}^- \text{NH}_3^+ - \text{CH}_2 - \text{C} \begin{smallmatrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \end{smallmatrix}$
- 2) $\text{Cl}^- \text{NH}_3^+ - \text{CH}_2 - \text{C} \begin{smallmatrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{OH} \end{smallmatrix}$
- 3) $\text{NH}_2 - \text{CH}_2 - \text{C} \begin{smallmatrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{OH} \end{smallmatrix}$
- 4) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{Cl}$
- 5) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

14

Установите соответствие между схемой реакции и органическим веществом, преимущественно образующимся в результате этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) $\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 Б) $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 В) $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
 Г) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- 1) этановая кислота
- 2) бутанол-1
- 3) бутанол-2
- 4) бутандиол-2,3
- 5) бутанон
- 6) бутановая кислота

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 15** Установите соответствие между схемой реакции и органическим веществом, преимущественно образующимся в результате этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) $\text{CH}_3\text{-CHO} + \text{H}_2 \rightarrow$
 Б) $\text{CH}_3\text{-CHO} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
 В) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OK} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 Г) $\text{CH}_3\text{-COOK} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

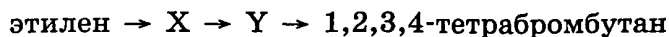
- 1) этанол
 2) этандиол-1,2
 3) этаналь
 4) уксусная кислота
 5) ацетат калия
 6) этилат калия

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 16** Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 2) CH_3CHO 3) CH_3COOH 4) C_2H_6 5) C_4H_8

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 17** Установите соответствие между химической реакцией и типами реакции, к которой она относится: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ХИМИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ

- А) дегидрирование пропана
 Б) взаимодействие магния с уксусной кислотой
 В) гидрирование пропанона

ТИПЫ РЕАКЦИИ

- 1) разложения, окислительно-восстановительная
 2) замещения, гомогенная
 3) окислительно-восстановительная, соединения
 4) замещения, гетерогенная

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 18** Из предложенного перечня выберите все реакции, для которых увеличение давления приводит к увеличению скорости реакции.

- 1) $\text{CaCO}_3 + 2\text{HBr}_{(\text{p-p})} \rightarrow \text{CaBr}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 2) $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_3$
 3) $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{HCl}$
 4) $2\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 + 3\text{H}_2$
 5) $\text{KH} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{ж.})} \rightarrow \text{KOH} + \text{H}_2$

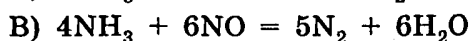
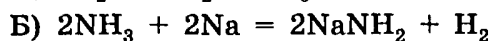
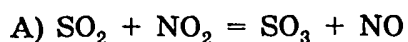
Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

19

Установите соответствие между уравнением реакции и изменением степени окисления окислителя в данной реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ
ОКИСЛЕНИЯ ОКИСЛИТЕЛЯ1) $-1 \rightarrow 0$ 2) $+4 \rightarrow +2$ 3) $+1 \rightarrow 0$ 4) $+2 \rightarrow 0$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

20

Установите соответствие между веществом и возможным способом его получения путём электролиза: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

А) кислород

Б) сера

В) водород

ПОЛУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОЛИЗОМ

1) водного раствора CuSO_4 2) водного раствора K_2S 3) водного раствора HgCl_2 4) расплава KF

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Для выполнения задания 21 используйте справочные данные со стр. 24.

21

Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов.

1) силикат натрия

2) фосфорная кислота

3) нитрат кальция

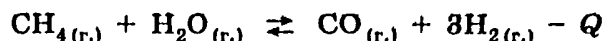
4) гидроксид бария

Запишите номера веществ в порядке возрастания значения pH их водных растворов, учитывая, что концентрация всех растворов (моль/л) одинаковая.

Ответ: → → →

22

Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему



и направлением смещения химического равновесия в результате этого воздействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ

- А) увеличение концентрации оксида углерода(II)
- Б) повышение давления
- В) повышение температуры
- Г) увеличение концентрации метана

ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ

- 1) смещается в сторону обратной реакции
- 2) практически не смещается
- 3) смещается в сторону прямой реакции

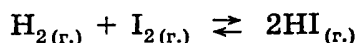
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

23

В реактор постоянного объёма поместили водород и пары иода. При этом исходная концентрация паров иода составляла 0,9 моль/л. В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие, при котором концентрации водорода и паров иода составили 0,2 моль/л и 0,6 моль/л соответственно. Определите исходную концентрацию H_2 (X) и равновесную концентрацию HI (Y).

Выберите из списка номера правильных ответов.

- 1) 0,1 моль/л
- 2) 0,2 моль/л
- 3) 0,3 моль/л
- 4) 0,4 моль/л
- 5) 0,5 моль/л
- 6) 0,6 моль/л

Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

24

Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) уксусная кислота и цинк
- Б) карбонат кальция и муравьиная кислота
- В) белок и азотная кислота
- Г) этиленгликоль и гидроксид меди(II)

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) только обесцвечивание раствора
- 2) появление жёлтой окраски
- 3) образование чёрного осадка
- 4) выделение бесцветного газа
- 5) образование ярко-синего раствора

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

25

Установите соответствие между высокомолекулярным веществом и способом его промышленного получения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНОЕ ВЕЩЕСТВО**СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ**

- А) фенолформальдегидная смола
Б) резина
В) каучук

- 1) полимеризация
2) вулканизация каучука
3) гидрогенизация
4) сополиконденсация

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Ответом к заданиям 26–28 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно. При проведении расчётов для всех элементов, кроме хлора, используйте значения относительных атомных масс, выраженных целыми числами ($A_r(\text{Cl}) = 35,5$).

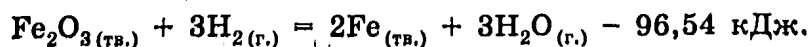
26

Сколько граммов 15%-ного раствора нитрата натрия надо добавить к 60 г 7%-ного раствора этой же соли, чтобы получить 10%-ный раствор? (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ г.

27

Определите количество теплоты, которое поглощается при восстановлении оксида железа(III) водородом объёмом 201,6 л (н.у.) в соответствии с термохимическим уравнением реакции



(Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ кДж.

28

При взаимодействии дивинила с избытком раствора брома образовалось 296,2 г тетрабромпроизводного. Определите массу вступившего в реакцию дивинила, если выход этой реакции составил 88 %, (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ г.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

Часть 2

Для записи ответов на задания 29–34 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (29, 30 и т.д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: бромоводород, фосфин, гидрофосфат калия, бромид бария, карбонат меди(II), перманганат калия. Допустимо использование водных растворов веществ.

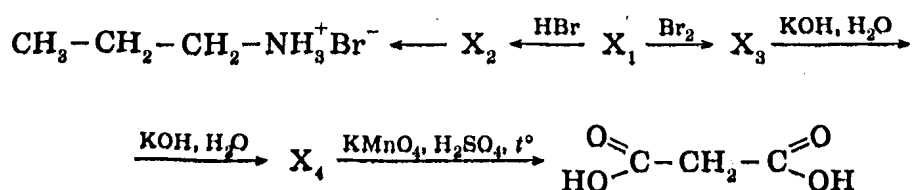
29 Из предложенного перечня выберите два вещества, окислительно-восстановительная реакция между которыми протекает с образованием осадка бурого цвета и раствора двух солей одной и той же кислоты. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс (запишите уравнения процессов окисления и восстановления), укажите окислитель и восстановитель.

30 Из предложенного перечня выберите два вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена, протекающая с выпадением белого осадка. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения только одной возможной реакции.

31 Железную окалину растворили в избытке разбавленной серной кислоты. Полученный подкисленный раствор обработали дихроматом калия. Полученное соединение хрома выделили и поместили в раствор карбоната натрия. Образовавшийся осадок отделили и нагрели с хлоратом калия и гидроксидом калия.

Напишите молекулярные уравнения четырёх описанных реакций.

32 Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

33

Вещество А содержит 30 % углерода, 1,25 % водорода, 48,75 % калия по массе, остальное — кислород. Вещество А образуется при обработке избытком раствора гидроксида калия вещества Б без нагревания. Известно, что функциональные группы в молекуле вещества Б не находятся у соседних атомов углерода.

На основании данных условия задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления и установите молекулярную формулу вещества А;
- 2) составьте структурную формулу вещества А, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции получения вещества А из вещества Б и гидроксида калия (используйте структурные формулы органических веществ).

34

Для проведения электролиза (на инертных электродах) взяли 750 мл раствора сульфата меди(II) с концентрацией 0,8 моль/л и плотностью 1,08 г/мл. После того как на аноде выделилось 4,48 л (н. у.) газа, процесс остановили. К образовавшемуся в процессе электролиза раствору добавили 500 мл раствора гидроксида натрия с концентрацией 3,2 моль/л и плотностью 1,25 г/мл. Определите массовую долю щёлочи в полученном растворе.

В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 12

Часть 1

Ответом к заданиям 1–25 является последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 7, 8, 10, 14, 15, 17, 19, 20, 22, 23, 24, 25 могут повторяться.

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов:

1) Cr 2) P 3) Al 4) Be 5) S

Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

1

Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии на внешнем уровне содержат один неспаренный электрон.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

2

Из указанных в ряду химических элементов выберите три *p*-элемента.

Расположите выбранные элементы в порядке возрастания восстановительных свойств соответствующих им простых веществ.

Запишите номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

3

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в составе образованных ими анионов с общей формулой ЭО_x^- могут иметь одинаковую степень окисления.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

4

Из предложенного перечня выберите два вещества с ковалентной неполярной химической связью, которые имеют молекулярную кристаллическую решётку.

1) азот 3) графит 5) пероксид водорода
2) кремний 4) хлороводород

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

- 5 Среди предложенных формул и названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулу или название, соответствующее: А) кислотному оксиду; Б) кислой соли; В) основанию.

1 FeO	2 карбонат гидроксомеди(II)	3 HMnO ₄
4 оксид марганца(VII)	5 Cr ₂ O ₃	6 CaO
7 Cr(OH) ₂	8 гидрокарбонат аммония	9 Be(OH) ₂

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены выбранные вещества, под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 6 Даны две пробирки с раствором гидроксида бария. В первую пробирку добавили раствор вещества X и в результате наблюдали образование осадка. Во вторую пробирку добавили раствор вещества Y. В этой пробирке произошла реакция, которую описывает сокращённое ионное уравнение



Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые участвовали в описанных реакциях.

- | | |
|-----------------------|----------------------------|
| 1) сульфат свинца(II) | 4) бромоводородная кислота |
| 2) хлорид аммония | 5) серная кислота |
| 3) уксусная кислота | |

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 7 Установите соответствие между веществом и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

- А) Cr(OH)₃
Б) H₂SO₄ (разб.)
В) H₂S
Г) Ba

РЕАГЕНТЫ

- 1) LiOH, HNO₃, HCl
2) NaOH, K₂O, CuSO₄
3) H₂O, S, HNO₃
4) Zn, BaCl₂, NaHS
5) NaNO₃, CuO, SiO₂

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 8 Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами, которые образуются при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) HCl и KHSO_3
 Б) HCl и K_2SO_3
 В) HCl и KHS
 Г) HCl и K_2S

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

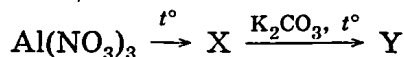
- 1) KCl и H_2S
 2) KCl , H_2S и H_2O
 3) KCl , SO_2 и H_2O
 4) KCl и H_2SO_4
 5) KCl , H_2SO_4 и H_2O
 6) KCl , SO_3 и H_2O

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 9 Задана схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) KAlO_2 2) Al_4C_3 3) Al 4) $\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ 5) Al_2O_3

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 10 Установите соответствие между формулой вещества и классом/группой органических соединений, к которому(-ой) оно принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$
 Б) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_3$
 В) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

КЛАСС/ГРУППА
ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

- 1) сложные эфиры
 2) карбоновые кислоты
 3) фенолы
 4) спирты

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 11 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые существуют в виде *цис-транс*-изомеров,

- 1) 3-метилгексен-2 4) бутин-2
 2) 2,2-диметилпентан 5) пентен-2
 3) циклогексан

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

12

Из предложенного перечня выберите все вещества, с каждым из которых метанол может вступать в реакцию.

- | | |
|-------------------------|-------------------|
| 1) хлорид кальция (р-р) | 4) оксид меди(II) |
| 2) карбонат калия (р-р) | 5) хлороводород |
| 3) этилен | |

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

13

Из предложенного перечня выберите два вещества, с каждым из которых реагирует диэтиламин.

- | | |
|------------------------|-------------|
| 1) бромид натрия (р-р) | 4) кислород |
| 2) азотная кислота | 5) водород |
| 3) азот | |

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

14

Установите соответствие между названием вещества и продуктом его полного гидрирования: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) циклобутан
Б) гексадиен-1,3
В) бутен-2
Г) бензол

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- 1) бутан
2) бутанол-1
3) бутандиол-2,3
4) гексан
5) циклогексан
6) бензойная кислота

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

15

Установите соответствие между исходным(-и) веществом(-ами) и органическим веществом, которое преимущественно образуется при их взаимодействии: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ИСХОДНЫЕ(-ОЕ) ВЕЩЕСТВА(-О)

- А) $\text{CH}_3\text{-OH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4, t^\circ}$
Б) $\text{CH}_3\text{-OH} + \text{CuO} \xrightarrow{t^\circ}$
В) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH} + \text{H-COOH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4, t^\circ}$
Г) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-ONa} + \text{CH}_3\text{Cl} \rightarrow$

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

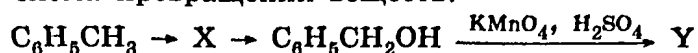
- 1) $\text{CH}_3\text{OC}_2\text{H}_5$
2) CH_3OCH_3
3) HCHO
4) HCOOH
5) $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$
6) HCOOC_2H_5

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

16 Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- | | |
|---|--------------------------------------|
| 1) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ | 4) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ |
| 2) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{Cl}$ | 5) C_6H_6 |
| 3) $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$ | |

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

17 Установите соответствие между процессом и типами реакции, к которой он относится: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ПРОЦЕСС

- А) горение сероводорода в недостатке кислорода
 Б) взаимодействие гидроксида магния с соляной кислотой
 В) образование ортофосфорной кислоты при горении фосфина

ТИПЫ РЕАКЦИИ

- 1) соединения, окислительно-восстановительная
 2) соединения, без изменения степени окисления
 3) замещения, экзотермическая
 4) обмена, гетерогенная

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

18 Из предложенного перечня выберите все внешние воздействия, которые способствуют увеличению скорости реакции цинка с соляной кислотой.

- уменьшение концентрации кислоты
- увеличение температуры
- пропускание хлороводорода через реакционную смесь
- увеличение площади поверхности соприкосновения реагентов
- добавление индикатора

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

19 Установите соответствие между уравнением реакции и свойством серы в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- А) $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{H}_2\text{SO}_4$
 Б) $\text{S} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = 3\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
 В) $\text{H}_2\text{S} + \text{CaH}_2 = \text{CaS} + 2\text{H}_2$

СВОЙСТВО СЕРЫ

- только окислитель
- только восстановитель
- и окислитель, и восстановитель
- не проявляет окислительно-восстановительных свойств

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

20

Установите соответствие между солью и продуктами электролиза водного раствора этой соли, которые выделяются на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СОЛЬ

- А) CaBr_2
 Б) K_2SO_4
 В) CuCl_2

ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

- 1) металл и галоген
 2) водород и галоген
 3) водород и кислород
 4) металл, водород и галоген

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Для выполнения задания 21 используйте справочные данные со стр. 24.

21

Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов.

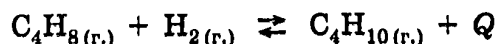
- 1) сероводород
 2) аммиак
 3) бромоводород
 4) нитрат бария

Запишите номера веществ в порядке возрастания значения pH их водных растворов, учитывая, что концентрация всех растворов (моль/л) одинаковая.

Ответ: → → →

22

Установите соответствие между внешним воздействием на систему



и смещением химического равновесия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ

- А) увеличение концентрации водорода
 Б) повышение температуры
 В) повышение давления
 Г) использование катализатора

ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ

- 1) смещается в сторону прямой реакции
 2) смещается в сторону обратной реакции
 3) практически не смещается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

23

В реактор постоянного объёма поместили водород и углекислый газ. При этом исходная концентрация водорода составляла 0,9 моль/л. В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие, при котором концентрации оксида углерода(IV) и оксида углерода(II) составили 0,1 моль/л и 0,6 моль/л соответственно. Определите равновесную концентрацию H_2 (X) и исходную концентрацию CO_2 (Y).

Выберите из списка номера правильных ответов.

- | | |
|---------------|---------------|
| 1) 0,1 моль/л | 4) 0,7 моль/л |
| 2) 0,3 моль/л | 5) 0,9 моль/л |
| 3) 0,5 моль/л | 6) 1,1 моль/л |

Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

24

Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить водные растворы этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА

- А) карбонат натрия и хлорид натрия
 Б) сульфат цинка и сульфат натрия
 В) сульфат аммония и сульфат калия
 Г) хлорид калия и нитрат натрия

РЕАКТИВ

- 1) гидроксид меди(II)
 2) нитрат серебра
 3) серная кислота
 4) хлорид серебра
 5) гидроксид натрия

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

25

Установите соответствие между высокомолекулярным веществом и формулой соответствующего ему мономера: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНОЕ ВЕЩЕСТВО

- А) полиэтилен
 Б) целлюлоза
 В) изопреновый каучук

ФОРМУЛА МОНОМЕРА

- 1) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
 2) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$
 3) $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}=\text{CH}_2$
 4) $\text{CH}_2=\text{CH}_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Ответом к заданиям 26–28 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно. При проведении расчётов для всех элементов, кроме хлора, используйте значения относительных атомных масс, выраженных целыми числами ($A_r(\text{Cl}) = 35,5$).

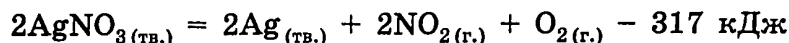
26

Какую массу 24%-ного раствора нитрата калия надо добавить к 60 г 15%-ного раствора этой же соли, чтобы получить 20%-ный раствор? (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ г.

27

Определите количество теплоты, необходимое для разложения 3,4 г нитрата серебра, в соответствии с термохимическим уравнением реакции



(Запишите число с точностью до сотых.)

Ответ: _____ кДж.

28

Определите объём (л) оксида серы(IV) (н.у.), который может быть теоретически получен из 1 кг пирита с содержанием основного вещества 93,6 %. (Запишите число с точностью до сотых.)

Ответ: _____ л.



Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

Часть 2

Для записи ответов на задания 29–34 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (29, 30 и т.д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: сульфит калия, дихромат калия, серная кислота, гидроксид хрома(III), нитрат цинка, сульфат кальция. Допустимо использование водных растворов веществ.

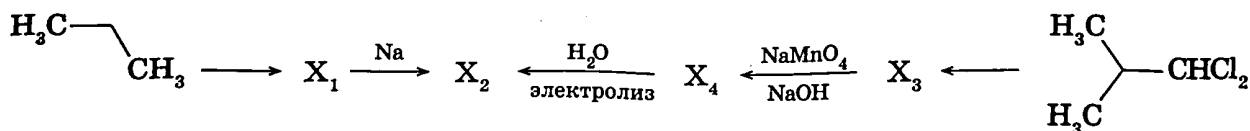
29 Из предложенного перечня выберите вещество-окислитель и вещество-восстановитель, реакция между которыми в соответствующей среде протекает с образованием раствора двух солей с одинаковым анионом. В качестве среды для протекания реакции используйте воду или третье вещество из приведённых в перечне. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс (запишите уравнения процессов окисления и восстановления), укажите окислитель и восстановитель.

30 Из предложенного перечня выберите вещества, между растворами которых протекает реакция ионного обмена. Образование осадка в этой реакции не происходит. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения только одной возможной реакции.

31 Перманганат калия прокалили. Выделившийся газ вступил в реакцию с газом, полученным в результате действия на фосфид кальция раствора бромоводородной кислоты. Образовавшуюся при этом трёхосновную кислоту растворили в воде, в полученном растворе растворили ортофосфат кальция.

Напишите молекулярные уравнения четырёх описанных реакций.

32 Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

33 При сгорании 42 г органического вещества А образуется 35,84 л (н. у.) углекислого газа, 39,6 г воды и 4,48 л (н. у.) азота. Известно, что вещество А взаимодействует с водным раствором гидроксида калия при нагревании, при этом образуются два продукта, содержащие одинаковое количество атомов углерода.

На основании данных условия задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу вещества А;
- 2) составьте одну из возможных структурных формул вещества А, которая отражает порядок связи атомов в его формульной единице;
- 3) напишите уравнение реакции вещества А с водным раствором гидроксида калия при нагревании (используйте структурные формулы органических веществ).

34

Массовая доля элемента азота в смеси нитратов свинца(II) и калия составляет 0,0972. При нагревании навески этой смеси до постоянства массы выделяется 4,48 л (н. у.) кислорода. Такую же навеску смеси растворили в 320 г воды и в полученный раствор добавили 250 мл раствора иодида калия с концентрацией 1,2 моль/л. Плотность всех растворов примите равной 1 г/мл. Рассчитайте массовую долю нитрат-ионов в полученном растворе.

В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения и обозначения искомых физических величин).



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 13

Часть 1

Ответом к заданиям 1–25 является последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 7, 8, 10, 14, 15, 17, 19, 20, 22, 23, 24, 25 могут повторяться.

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов:

1) К 2) He 3) O 4) C 5) N

Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

1

Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии содержат одинаковое число неспаренных электронов.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

2

Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева находятся в одном периоде.

Расположите эти элементы в порядке увеличения окислительной способности.

Запишите номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

3

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, для которых разность между высшей и низшей степенью окисления равна восьми.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

4

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые имеют молекулярную кристаллическую решётку и содержат ковалентные неполярные связи.

- 1) иодид калия
- 2) бензол
- 3) метанол

- 4) фенолят натрия
- 5) иод

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

5

Среди предложенных формул и названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулу или название, соответствующее:
А) нерастворимому основанию; Б) средней соли; В) двухосновной кислоте.

1 малахит	2 гидроксид железа(III)	3 бромоводородная кислота
4 сероводородная кислота	5 H_2O_2	6 CaO
7 $Fe(OH)_2$	8 CuCl	9 $Zn(OH)_2$

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены выбранные вещества, под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

6

Даны две пробирки с твёрдым веществом X. В одну из них добавили избыток раствора гидроксида натрия, при этом образовался прозрачный раствор. В другую пробирку добавили раствор вещества Y. В этом случае растворение вещества X сопровождалось выделением газа.

Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) Al_2S_3 2) $BaCO_3$ 3) H_2SO_4 4) $CuSO_4$ 5) FeS

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

7

Установите соответствие между веществом и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

- А) H_2SO_4
Б) $Ba(OH)_2$
В) H_2S
Г) $Zn(OH)_2$

РЕАГЕНТЫ

- 1) $NaHSO_4$, H_2O , Fe
2) $Cu(NO_3)_2$, HCl, CO_2
3) LiOH, HNO_3 , HCl
4) $Sr(NO_3)_2$, CuO, S
5) $Cu(NO_3)_2$, LiOH, K_2O

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

8 Установите соответствие между формулами реагирующих веществ и названиями продуктов, которые образуются при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) Cu и HNO_3 (разб.)
Б) CuS и O_2
В) Cu и HNO_3 (конц.)
Г) Cu и H_2SO_4 (конц.)

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

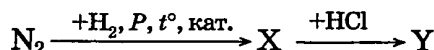
- 1) сульфат меди(II), оксид серы(IV) и вода
- 2) нитрат меди(II), оксид азота(II) и вода
- 3) сульфит меди(II), оксид серы(VI) и вода
- 4) оксид меди(II) и оксид серы(IV)
- 5) нитрат меди(II), оксид азота(IV) и вода
- 6) оксид меди(II) и оксид серы(VI)

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

9 | Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) оксид азота(II)
2) аммиак
3) гидрат аммиака
- 4) хлорид аммония
5) азотная кислота

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

10 Установите соответствие между названием органического соединения и классом/группой, к которому(-ой) оно принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ

- А) 2-метилпропанол-2
Б) рибоза
В) *цис*-бутен-2

**КЛАСС/ГРУППА
ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ**

- 1) спирты одноатомные
- 2) углеводы
- 3) арены
- 4) алкены

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	B	B

11

Из предложенного перечня выберите два вещества, в молекулах которых присутствуют атомы углерода в sp^2 -гибридизации.

- 1) бензол
2) пропин

- 3) циклогексан
4) бутадиен

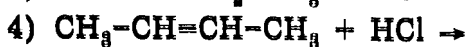
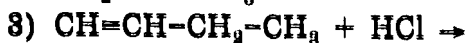
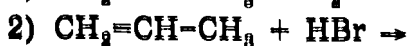
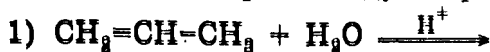
5) ацетилен

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

12

Из предложенного перечня выберите схемы всех реакций, для определения продуктов которых следует применить правило Марковникова.



Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

13

Из предложенного перечня выберите две характеристики, которые справедливы для сахарозы.

- 1) реагирует с гидроксидом меди(II)
2) состоит из остатков глюкозы и фруктозы
3) является природным полимером
4) вступает в реакцию серебряного зеркала
5) образуется в результате реакции полимеризации

Запишите номера выбранных ответов.

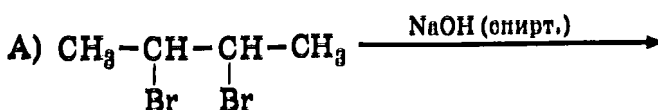
Ответ:

14

Установите соответствие между схемой реакции и органическим веществом, преимущественно образующимся в результате этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

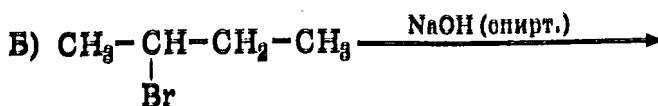
ПРОДУКТ РЕАКЦИИ



1) этан

2) этен

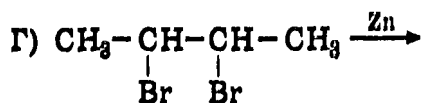
3) бутан



4) бутен-1

5) бутен-2

6) бутин-2



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

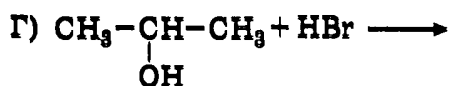
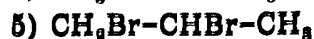
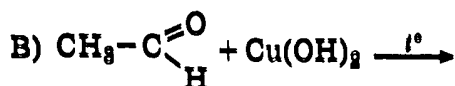
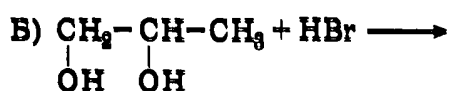
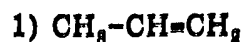
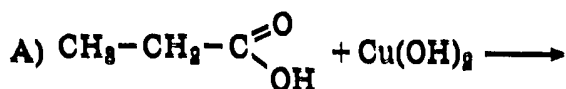
Ответ:

А	Б	В	Г

- 15** Установите соответствие между схемой реакции и органическим веществом, преимущественно образующимся в результате этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ



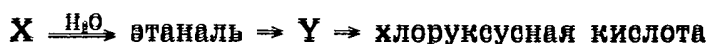
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

16

Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) этановая кислота
 2) ацетилен
 3) хлорэтан

- 4) хлорид кальция
 5) ацетат натрия

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

17

Установите соответствие между взаимодействующими веществами и типами реакции, протекающей между этими веществами: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА

ТИПЫ РЕАКЦИИ

- А) азотная кислота и гидроксид натрия
 Б) оксид серы(IV) и вода
 В) гидроксид железа(II) и пероксид водорода

- 1) окислительно-восстановительная, необратимая
 2) соединения, обратимая
 3) нейтрализации, экзотермическая
 4) замещения, каталитическая

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

18

Из предложенного перечня выберите все внешние воздействия, которые практически не влияют на скорость реакции магния с соляной кислотой.

- | | |
|--------------------------|------------------------------|
| 1) повышение температуры | 4) добавление хлорида магния |
| 2) измельчение магния | 5) добавление воды |
| 3) увеличение давления | |

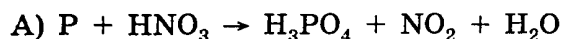
Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

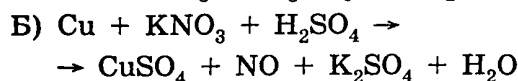
19

Установите соответствие между схемой реакции и изменением степени окисления окислителя в данной реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

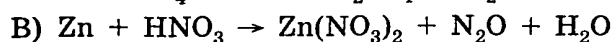
СХЕМА РЕАКЦИИ

ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ
ОКИСЛЕНИЯ ОКИСЛИТЕЛЯ

1) $+5 \rightarrow +2$



2) $+5 \rightarrow -3$



3) $+5 \rightarrow +1$

4) $+5 \rightarrow +4$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

20

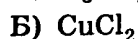
Установите соответствие между солью и продуктами электролиза водного раствора этой соли, которые выделяются на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СОЛЬ

ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА



1) металл и галоген



2) водород и галоген



3) водород и кислород

4) металл, водород и галоген

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Для выполнения задания 21 используйте справочные данные со стр. 24.

21

Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов.

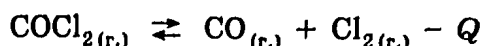
- | | |
|--------------------|----------------------------|
| 1) ацетат кальция | 3) гидроксид стронция |
| 2) перхлорат калия | 4) хлороводородная кислота |

Запишите номера веществ в порядке возрастания значения pH их водных растворов, учитывая, что концентрация всех растворов (моль/л) одинаковая.

Ответ: → → →

22

Установите соответствие между внешним воздействием на равновесную систему



и направлением смещения химического равновесия в результате этого воздействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ

ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ

- А) увеличение концентрации хлора
 Б) добавление катализатора
 В) повышение температуры
 Г) понижение давления

- 1) смещается в сторону обратной реакции
 2) практически не смещается
 3) смещается в сторону прямой реакции

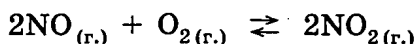
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

23

В реактор постоянного объёма поместили оксид азота(II) и кислород. В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие, при котором концентрации оксида азота(II), кислорода и оксида азота(IV) составили 0,2 моль/л, 0,4 моль/л и 0,8 моль/л соответственно. Определите исходные концентрации NO (X) и O₂ (Y).

- 1) 0,2 моль/л 3) 0,6 моль/л 5) 1,0 моль/л
 2) 0,4 моль/л 4) 0,8 моль/л 6) 1,2 моль/л

Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

24

Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- А) Al(OH)₃ и KOH
 Б) HNO₃ и K₂CO₃ (р-р)
 В) K₂Cr₂O₇ (р-р) и NaOH
 Г) Zn(OH)₂ и HNO₃ (р-р)

- 1) видимые признаки реакции отсутствуют
 2) растворение осадка
 3) образование осадка
 4) выделение газа
 5) изменение цвета раствора

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

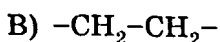
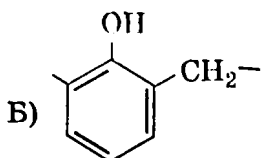
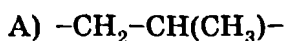
Ответ:

А	Б	В	Г

25

Установите соответствие между структурным звеном полимера и его названием: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СТРУКТУРНОЕ ЗВЕНО



НАЗВАНИЕ ПОЛИМЕРА

- 1) фенолформальдегидная смола
- 2) полиэтилен
- 3) природный каучук
- 4) полипропилен

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Ответом к заданиям 26–28 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно. При проведении расчётов для всех элементов, кроме хлора, используйте значения относительных атомных масс, выраженных целыми числами ($A_r(\text{Cl}) = 35,5$).

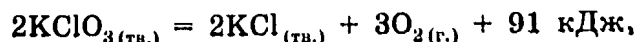
26

Сколько граммов воды следует выпарить из 400 г 10%-ного раствора хлорида аммония, чтобы массовая доля соли в растворе стала равной 14 %? (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ г.

27

В результате реакции, термохимическое уравнение которой



выделилось 273 кДж теплоты. Какая масса хлората калия вступила в реакцию? (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ г.

28

При нагревании 132 г сульфата аммония с избытком гидроксида кальция было получено 38,08 л газа (н.у.). Определите выход продукта реакции в процентах от теоретически возможного. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ %.



Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

Часть 2

Для записи ответов на задания 29–34 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (29, 30 и т.д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ:

оксид хрома(III), гидроксид магния, серная кислота, оксид меди(I), ацетат аммония, перманганат калия. Допустимо использование водных растворов веществ.

29

Из предложенного перечня выберите оксид и соль, между которыми может протекать окислительно-восстановительная реакция в кислой среде. При протекании этой реакции цвет раствора изменяется, и в результате раствор окрашивается в голубой цвет. В ответе запишите уравнение окислительно-восстановительной реакции с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

30

Из предложенного перечня выберите слабый электролит и вещество, которое вступает с этим слабым электролитом в реакцию ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции с участием выбранных веществ.

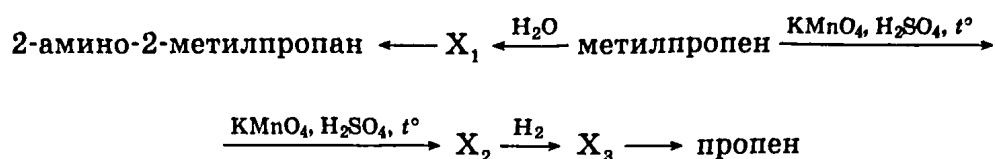
31

Иодид меди(I) поместили в концентрированный раствор азотной кислоты, при этом образовался бурый газ, соль и окрашенное простое вещество. Получившуюся соль выделили, высушили и прокалили. Окрашенное простое вещество, образовавшееся в результате реакции иодида меди(I) с азотной кислотой, нагрели с концентрированной азотной кислотой. Выделившийся при этом бурый газ смешали с кислородом и пропустили через раствор гидроксида калия.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

32

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

33

При сгорании 6,62 г органического вещества А получили 5,28 г углекислого газа, 4,86 г бромоводорода.

Известно, что вещество А образуется при бромировании соединения Б. Известно, что в соединении Б содержатся атомы углерода только в состоянии sp^2 -гибридизации.

На основании данных условия задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу вещества А;
- 2) составьте структурную формулу вещества А, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение бромирования соединения Б с образованием вещества А (используйте структурные формулы органических веществ).

34

Через 400 г 36%-ного раствора нитрата железа(II) пропустили электрический ток. При этом объём газа, выделившегося на катоде, оказался в 2 раза меньше объёма газа, выделившегося на аноде, а массовая доля нитрата железа(II) уменьшилась до 10,19 %. К полученному раствору добавили 120 г 40%-ного раствора карбоната аммония. Вычислите массовую долю нитрата железа(II) в конечном растворе. Возможными процессами окисления ионов Fe^{2+} и их осаждения из околокатодного пространства пренебречь.

В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 14

Часть 1

Ответом к заданиям 1–25 является последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 7, 8, 10, 14, 15, 17, 19, 20, 22, 23, 24, 25 могут повторяться.

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов:

1) Ge 2) Fe 3) Sn 4) Pb 5) Mn

Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

- 1 Определите, у атомов каких из указанных в ряду элементов валентные электроны находятся как на s -, так и на d -подуровнях.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

- 2 Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одной группе.

Расположите выбранные элементы в порядке усиления металлических свойств соответствующих простых веществ.

Запишите номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

- 3 Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединениях могут проявлять степень окисления +6.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

- 4 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые имеют молекулярную кристаллическую решётку и содержат ковалентные полярные связи.

1) формиат натрия
2) ацетальдегид
3) оксид серы(IV)

4) нитрат калия
5) азот

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

- 5 Среди предложенных формул и названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулу или название, соответствующее: А) кислотному оксиду; Б) нерастворимой соли; В) одноосновной кислоте.

1	N_2O	2	$NaHCO_3$	3	гидроксид хрома(III)
4	фосфат бария	5	$HClO$	6	медный купорос
7	кремнезём	8	Al_2O_3	9	кремниевая кислота

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены выбранные вещества, под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 6 Даны две пробирки с раствором бромид железа(III). В первую пробирку добавили раствор сильного электролита X, а во вторую — раствор слабого электролита Y. В результате в каждой из пробирок наблюдали образование осадка. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые участвовали в описанных реакциях.

- | | |
|-----------------------|--------------------|
| 1) аммиак (р-р) | 4) азотная кислота |
| 2) гидроксид меди(II) | 5) нитрат лития |
| 3) фосфат калия | |

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 7 Установите соответствие между веществом и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

- А) H_2O
Б) O_2
В) Si
Г) $CuSO_4$

РЕАГЕНТЫ

- 1) P_2O_5 , Na, Al_2S_3
2) H_2S , FeO, NH_3
3) Cl_2 , KOH, Ca
4) CO_2 , HF, CH_4
5) H_2S , NaOH, KI

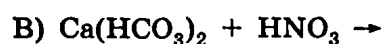
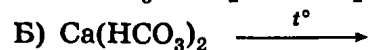
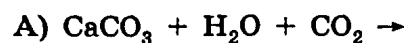
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

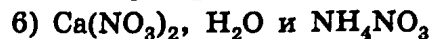
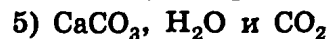
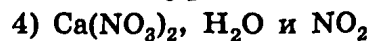
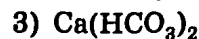
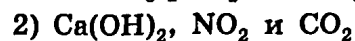
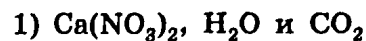
А	Б	В	Г

- 8 Установите соответствие между веществом(-ами) и продуктом(-ами), который(-е) образуется(-ются) в результате реакции с участием этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА(-О)



ПРОДУКТ(-Ы) РЕАКЦИИ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

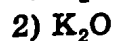
Ответ:

А	Б	В	Г

- 9 Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.



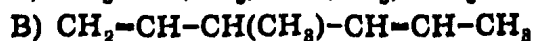
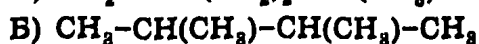
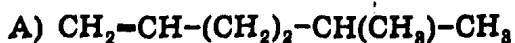
Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 10 Установите соответствие между формулой вещества и классом/группой органических соединений, к которому(-ой) оно принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА



КЛАСС/ГРУППА

ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

1) алканы

2) алкены

3) алкадиены

4) алкины

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11

Из предложенного перечня выберите два вещества, каждое из которых может существовать в виде *цис-транс*-изомеров.

- 1) этилен
- 2) бутен-1
- 3) бутен-2

- 4) 2-метилпентен-2
- 5) 2-хлорбутен-2

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

12

Из предложенного перечня выберите все вещества, с каждым из которых взаимодействует муравьиная кислота.

- 1) карбонат кальция
- 2) гидроксид бария
- 3) оксид меди(II)

- 4) оксид углерода(II)
- 5) оксид железа(II)

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

13

Из предложенного перечня выберите два вещества, с каждым из которых взаимодействует метиламин.

- 1) метан
- 2) кислород
- 3) гидроксид бария (p-p)

- 4) гексан
- 5) бромоводород (p-p)

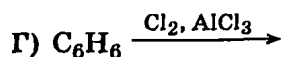
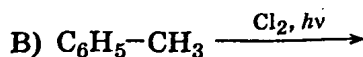
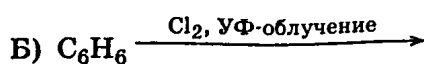
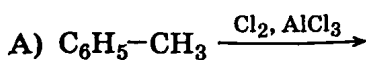
Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

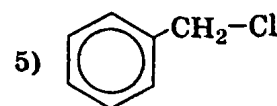
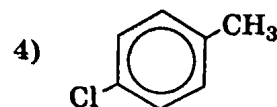
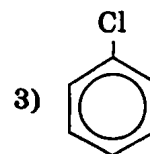
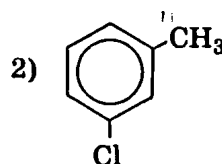
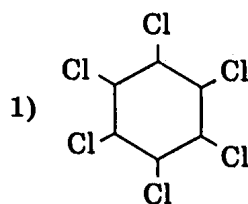
14

Установите соответствие между схемой реакции и органическим веществом, преимущественно образующимся в результате этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ



ПРОДУКТ РЕАКЦИИ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 15** Установите соответствие между реагирующими веществами и углеродсодержащим продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) уксусная кислота и натрий
 Б) этанол и натрий
 В) метаналь и перманганат натрия (H_2SO_4 , t°)
 Г) муравьиная кислота и аммиак

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

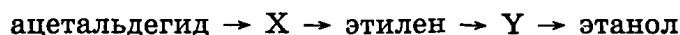
- 1) ацетат натрия
 2) этилат натрия
 3) формиат натрия
 4) формиат аммония
 5) метиламин
 6) углекислый газ

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 16** Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) этанол
 2) водород
 3) этин
 4) ацетон
 5) бромэтан

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 17** Установите соответствие между типами реакции и взаимодействующими веществами: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ТИПЫ РЕАКЦИИ

- А) окислительно-восстановительная, экзотермическая
 Б) обмена, гетерогенная
 В) соединения, гомогенная

ВЕЩЕСТВА

- 1) калий и вода
 2) гидроксид алюминия и соляная кислота
 3) оксид кальция и вода
 4) азот и кислород

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 18** Из предложенного перечня выберите все внешние воздействия, которые приводят к увеличению скорости обжига пирита.

- 1) увеличение давления
- 2) применение ингибитора
- 3) измельчение пирита
- 4) повышение температуры
- 5) увеличение концентрации кислорода

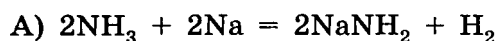
Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

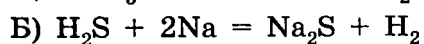
- 19** Установите соответствие между уравнением реакции и формулой вещества — восстановителя в данной реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

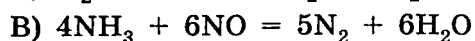
ФОРМУЛА ВОССТАНОВИТЕЛЯ



1) NO



2) H_2S



3) NH_3

4) Na

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 20** Установите соответствие между веществом и продуктами электролиза его водного раствора, которые выделяются на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

А) иодоводород

1) водород и кислород

Б) бромид меди(II)

2) металл и галоген

В) нитрат ртути(II)

3) водород и галоген

4) металл и кислород

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Для выполнения задания 21 используйте справочные данные со стр. 24.

- 21** Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов.

1) хлорид аммония

3) гидроксид цезия

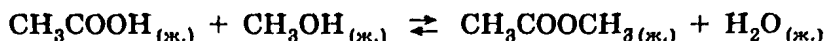
2) бромоводород

4) силикат калия

Запишите номера веществ в порядке возрастания значения pH их водных растворов, учитывая, что концентрация всех растворов (моль/л) одинаковая.

Ответ: → → →

22 Установите соответствие между внешним воздействием на систему



и смещением химического равновесия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ

- А) повышение концентрации метанола
Б) повышение давления
В) повышение концентрации эфира
Г) добавление гидроксида натрия

ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ

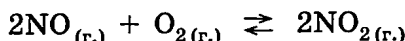
- 1) смещается в сторону прямой реакции
2) смещается в сторону обратной реакции
3) практически не смещается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

23 В реактор постоянного объёма поместили оксид азота(II) и кислород. При этом исходные концентрации оксида азота(II) и кислорода составляли 0,9 моль/л и 0,5 моль/л соответственно. В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие, при котором концентрация кислорода составила 0,2 моль/л. Определите равновесные концентрации NO (X) и NO₂ (Y).

Выберите из списка номера правильных ответов.

- | | |
|---------------|---------------|
| 1) 0,1 моль/л | 4) 0,4 моль/л |
| 2) 0,2 моль/л | 5) 0,5 моль/л |
| 3) 0,3 моль/л | 6) 0,6 моль/л |

Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

24 Установите соответствие между веществами и реагентом, с помощью которого эти вещества можно различить: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА

- А) H₂O и KOH (p-p)
Б) Fe(NO₃)₃ (p-p) и FeCl₃ (p-p)
В) KBr (p-p) и AlBr₃ (p-p)
Г) Zn(OH)₂ и Mg(OH)₂

РЕАГЕНТ

- 1) NaOH (p-p)
2) AgNO₃ (p-p)
3) H₂O
4) H₂SO₄ (разб.)
5) HCl (p-p)

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

25

Установите соответствие между используемым в быту веществом и областью его применения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

- А) глицерин
Б) стеарат натрия
В) пероксид водорода

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- 1) используется для мытья рук и стирки белья
2) используется для обработки небольших ран и осветления волос
3) используется для снятия накипи со стенок металлической посуды
4) используется в составе косметических кремов

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Ответом к заданиям 26–28 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно. При проведении расчётов для всех элементов, кроме хлора, используйте значения относительных атомных масс, выраженных целыми числами ($A_r(\text{Cl}) = 35,5$).

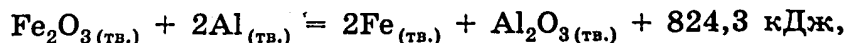
26

К 130 г раствора с массовой долей соли 20 % добавили 14 г этой же соли и 16 мл воды. Какова массовая доля соли в образовавшемся растворе? (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ %.

27

В результате реакции, термохимическое уравнение которой



выделилось 247,3 кДж теплоты. Определите массу оксида железа(III), вступившего при этом в реакцию. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ г.

28

Вычислите объём газа (н. у.), полученного с выходом 90 % при сжигании в кислороде 19,2 г сульфида меди(II). (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ л.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

Часть 2

Для записи ответов на задания 29–34 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (29, 30 и т.д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: гидроксид железа(III), сероводород, нитрат серебра, дихромат натрия, серная кислота, гидроксид калия. Допустимо использование водных растворов веществ.

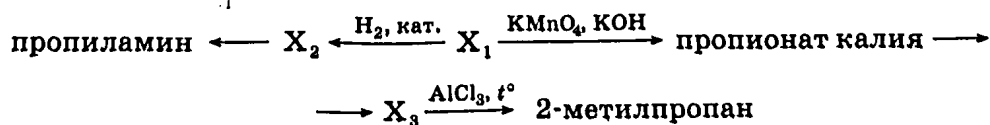
29 Из предложенного перечня выберите вещество-окислитель и вещество-восстановитель, реакция между которыми в соответствующей среде протекает с образованием простого вещества и раствора двух солей. В качестве среды для протекания реакции используйте воду или третье вещество из приведённых в перечне. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс (запишите уравнения процессов окисления и восстановления), укажите окислитель и восстановитель.

30 Из предложенного перечня веществ выберите сильный и слабый электролиты, между которыми протекает реакция ионного обмена. В результате этой реакции вода не образуется. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения только одной возможной реакции.

31 Оксид меди(I) поместили в концентрированный раствор азотной кислоты. Образовавшуюся при этом соль выделили, высушили и прокалили. Полученное твёрдое вещество при нагревании прореагировало с газом, выделившимся в результате нагревания гидроксида кальция с гидрофосфатом аммония.

Напишите молекулярные уравнения четырёх описанных реакций.

32 Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

33

Соль органической кислоты по массе содержит 46,44 % бария, 28,47 % углерода, 3,40 % водорода и 21,69 % кислорода. Известно, что при нагревании этой соли образуется циклическое карбонильное соединение.

На основании данных условия задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу соли органической кислоты;
- 2) составьте возможную структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции, протекающей при нагревании этой соли (используйте структурные формулы органических веществ).

34

Навеску хлората калия массой 11,025 г осторожно нагрели. При этом часть её подверглась диспропорционированию, часть — разложилась с выделением газа, а некоторая часть не разложилась. Масса получившегося твёрдого остатка составила 10,065 г. Этот остаток растворили в 111 мл воды и получили раствор с массовой долей хлорида калия 2 %. Рассчитайте массовую долю перхлорат-ионов в твёрдом остатке после прокаливания хлората калия.

В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения и обозначения искомых физических величин).



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 15

Часть 1

Ответом к заданиям 1–25 является последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 7, 8, 10, 14, 15, 17, 19, 20, 22, 23, 24, 25 могут повторяться.

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов:

1) S 2) F 3) Al 4) Si 5) Li

Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

1

Определите, у каких наиболее распространённых изотопов из указанных в ряду двух элементов в составе атомного ядра число протонов равно числу нейтронов.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

2

Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева находятся в одном периоде.

Расположите выбранные элементы в порядке усиления восстановительных свойств.

Запишите номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

3

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединениях могут проявлять степень окисления +4.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

4

Из предложенного перечня выберите два вещества молекулярного строения, в которых присутствуют как ковалентная полярная, так и ковалентная неполярная связи.

- 1) фенолят натрия
- 2) сероводород
- 3) бутadiен-1,3

- 4) ацетилен
- 5) диметилловый эфир

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

5

Среди предложенных формул и названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулу или название, соответствующее: А) щёлочи; Б) кислой соли; В) несолеобразующему оксиду.

1	Mg(HS)_2	2	$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$	3	H_3BO_3
4	гидроксид лития	5	гидрид калия	6	N_2O
7	Cr(OH)_2	8	негашёная известь	9	ZnO

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены выбранные вещества, под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

6

Даны две пробирки с раствором вещества X. В одну из них добавили раствор аммиака, при этом наблюдали образование бурого осадка, а в другую — раствор соли Y. При этом наблюдали как образование осадка, так и выделение газа. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

1) CaCO_3 2) AlCl_3 3) FeCl_3 4) FeCl_2 5) Na_2CO_3

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

7

Установите соответствие между веществом и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

- А) H_2S
Б) HF
В) CrO
Г) CaO

РЕАГЕНТЫ

- 1) SiO_2 , LiOH , Ca
2) Ca(OH)_2 , HCl , P
3) H_2SO_4 , P_2O_5 , H_2O
4) KOH , Br_2 , $\text{Cu(NO}_3)_2$
5) CO , HBr , O_2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 8 Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктом(-ами), который(-е) образуется(-ются) при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) BaO и SO₂
 Б) Ba(OH)₂ и SO₂
 В) BaO и SO₃
 Г) BaO и H₂SO₄

ПРОДУКТ(-Ы) РЕАКЦИИ

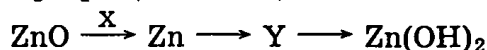
- 1) Ba(OH)₂ и S
 2) BaSO₃
 3) BaSO₃ и H₂
 4) BaSO₃ и H₂O
 5) BaSO₄
 6) BaSO₄ и H₂O

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 9 Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) CO₂ 2) ZnCl₂ 3) ZnS 4) Zn₃(PO₄)₂ 5) C

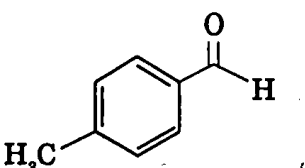
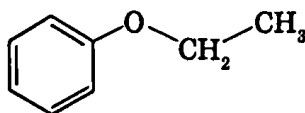
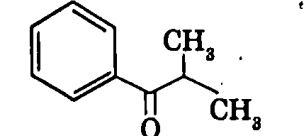
Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 10 Установите соответствие между формулой вещества и классом/группой органических соединений, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) 
- Б) 
- В) 

КЛАСС/ГРУППА

ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

- 1) простые эфиры
 2) альдегиды
 3) сложные эфиры
 4) кетоны

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются гомологами.

- | | |
|----------------|-----------------|
| 1) пропан | 4) гексен-2 |
| 2) циклопропан | 5) бутадиен-1,3 |
| 3) гексан | |

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

12 Из предложенного перечня выберите все вещества, которые могут вступать в реакцию с метанолом.

- | | |
|-----------------------|---------------------------|
| 1) гидроксид меди(II) | 4) калий |
| 2) бромная вода | 5) сероводородная кислота |
| 3) бутановая кислота | |

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

13 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые реагируют с этиламином.

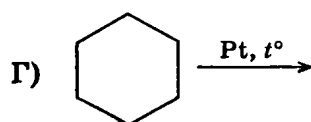
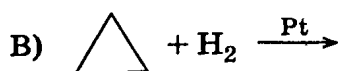
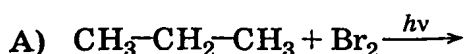
- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1) соляная кислота | 4) оксид магния |
| 2) гидроксид натрия | 5) уксусная кислота |
| 3) хлорид натрия | |

Запишите номера выбранных ответов.

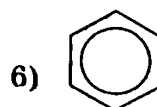
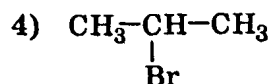
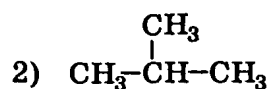
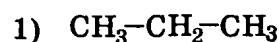
Ответ:

14 Установите соответствие между схемой реакции и органическим веществом, преимущественно образующимся в результате этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ



ПРОДУКТ РЕАКЦИИ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

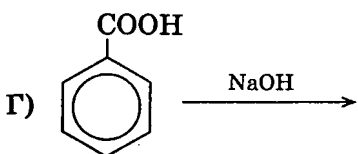
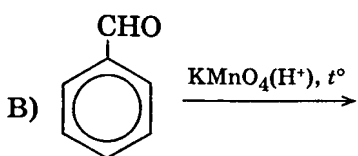
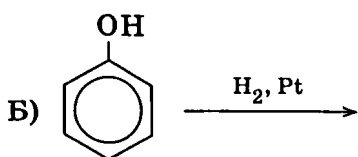
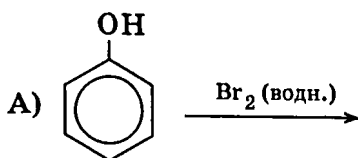
Ответ:

А	Б	В	Г

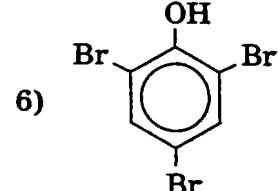
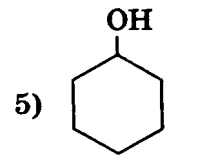
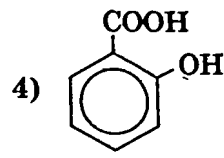
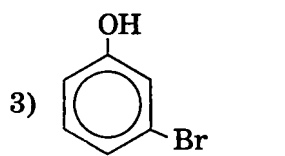
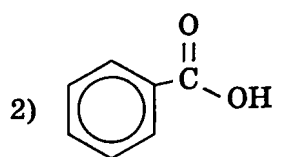
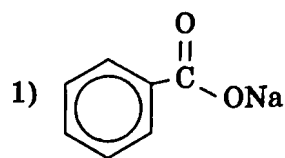
15

Установите соответствие между схемой реакции и органическим веществом, преимущественно образующимся в результате этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ



ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ



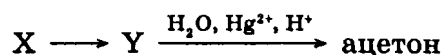
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

16

Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) пропанол-2
- 2) пропиин
- 3) пропаналь
- 4) 2-хлорпропан
- 5) 1,2-дибромпропан

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

17

Установите соответствие между реагирующими веществами и типами реакции, в которой они участвуют: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ТИПЫ РЕАКЦИИ

- А) нейтрализации, необратимая
 Б) этерификации, обратимая
 В) гидробромирования, окислительно-восстановительная

ВЕЩЕСТВА

- 1) CH_3ONa и CH_3Br
 2) C_2H_4 и HBr
 3) CH_3COOH и $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
 4) HCOOH и NaOH

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

18

Из предложенного перечня выберите все внешние воздействия, которые влияют на скорость реакции между раствором сульфата меди(II) и железом.

- 1) изменение давления
 2) разбавление водой раствора сульфата меди(II)
 3) использование железной проволоки вместо порошка железа
 4) добавление кристаллического сульфата железа(II)
 5) изменение температуры

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

19

Установите соответствие между уравнением реакции и свойством иода в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- А) $2\text{SO}_3 + 2\text{NaI} = \text{I}_2 + \text{SO}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
 Б) $5\text{HIO}_3 + 6\text{P} + 9\text{H}_2\text{O} = 5\text{HI} + 6\text{H}_3\text{PO}_4$
 В) $\text{KIO}_3 + 5\text{KI} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 =$
 $= 3\text{I}_2 + 3\text{K}_2\text{SO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$

СВОЙСТВО ИОДА

- 1) только окислитель
 2) только восстановитель
 3) и окислитель, и восстановитель
 4) не проявляет окислительно-восстановительных свойств

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

20

Установите соответствие между солью и продуктами электролиза этой соли, которые образуются на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СОЛЬ

- А) бромид кальция (р-р)
 Б) нитрат магния (р-р)
 В) хлорид магния (распл.)

ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

- 1) водород и кислород
 2) металл и галоген
 3) водород и галоген
 4) металл и кислород

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Для выполнения задания 21 используйте справочные данные со стр. 24.

21

Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов.

- 1) сульфат железа(III)
2) нитрат бария

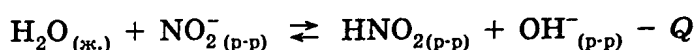
- 3) сульфид натрия
4) азотная кислота

Запишите номера веществ в порядке возрастания значения pH их водных растворов, учитывая, что концентрация всех растворов (моль/л) одинаковая.

Ответ: → → →

22

Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему



и смещением химического равновесия в результате этого воздействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ

- А) добавление твёрдой щёлочи
Б) добавление HCl
В) повышение температуры
Г) понижение давления

ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ

- 1) смещается в сторону прямой реакции
2) смещается в сторону обратной реакции
3) практически не смещается

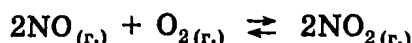
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

23

В реактор постоянного объёма поместили оксид азота(II) и кислород. При этом исходная концентрация кислорода составляла 0,20 моль/л. В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие, при котором концентрации оксида азота(II) и оксида азота(IV) составили 0,05 моль/л и 0,20 моль/л соответственно. Определите исходную концентрацию NO (X) и равновесную концентрацию O₂ (Y).

Выберите из списка номера правильных ответов.

- 1) 0,05 моль/л
2) 0,10 моль/л
3) 0,15 моль/л

- 4) 0,20 моль/л
5) 0,25 моль/л
6) 0,30 моль/л

Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

24

Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) гидроксид цинка и уксусная кислота
 Б) пропановая кислота и магний
 В) пропанол-2 и натрий
 Г) бромная вода и пропилен

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) растворение осадка
 2) выделение бесцветного газа
 3) выделение бурого газа
 4) обесцвечивание раствора
 5) образование осадка

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

25

Установите соответствие между веществом и областью его применения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

- А) метан
 Б) нитрат аммония
 В) гидрофосфат кальция

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- 1) удобрение
 2) топливо для газовых плит
 3) получение каучука
 4) растворитель

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

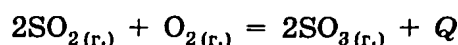
Ответом к заданиям 26–28 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно. При проведении расчётов для всех элементов, кроме хлора, используйте значения относительных атомных масс, выраженных целыми числами ($A_r(\text{Cl}) = 35,5$).

26

Какую массу 12%-ного раствора хлорида натрия надо взять, чтобы при добавлении 20 г воды получить раствор с массовой долей соли 8 %? (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ г.

- 27 При взаимодействии 5,6 л (н. у.) оксида серы(IV) с избытком кислорода выделилось 19 кДж теплоты. Определите тепловой эффект этой реакции.



(Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ кДж.

- 28 При нагревании 61 г хлората калия в присутствии катализатора было получено 13,44 л (н. у.) кислорода. Определите выход газа в указанной реакции. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ %.



Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

Часть 2

Для записи ответов на задания 29–34 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (29, 30 и т. д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: сульфит натрия, соляная кислота, перманганат натрия, бром, гидросульфат калия, хлорид бария. Допустимо использование водных растворов веществ.

- 29 Из предложенного перечня выберите вещество-окислитель и вещество-восстановитель, реакция между которыми в соответствующей среде приводит к образованию осадка и бесцветного раствора. Выделения газа в ходе этой реакции не наблюдается. В качестве среды для протекания реакции используйте воду или третье вещество из приведённых в перечне. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс (запишите уравнения процессов окисления и восстановления), укажите окислитель и восстановитель.

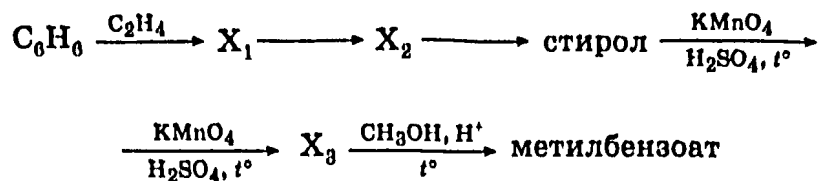
- 30 Из предложенного перечня выберите кислую соль и вещество, которое вступает с этой кислой солью в реакцию ионного обмена. Выделения газа в этой реакции не наблюдается. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения только одной возможной реакции.

- 31 Через раствор сульфата железа(II) пропустили аммиак. Образовавшийся при этом осадок отделили и обработали необходимым количеством концентрированной азотной кислоты, при этом наблюдали растворение осадка и выделение бурого газа. К полученному раствору добавили раствор карбоната калия, а бурый газ пропустили через раствор гидроксида кальция.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

32

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

33

При сгорании 5,19 г органического вещества получили 4,032 л (н. у.) углекислого газа, 2,43 г бромоводорода и 1,08 г воды. Известно, что функциональные группы в молекуле этого вещества максимально удалены друг от друга.

На основании данных условия задания:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения физических величин) и установите молекулярную формулу вещества;
- 2) составьте возможную структурную формулу вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции этого вещества с избытком водного раствора гидроксида калия без нагревания (используйте структурные формулы органических веществ).

34

Через 522 г 10%-ного раствора нитрата бария пропускали электрический ток до тех пор, пока на катоде не выделилось 94,08 л (н. у.) газа. К образовавшемуся раствору добавили насыщенный при некоторой температуре раствор, полученный добавлением к воде медного купороса ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) массой 100 г. В результате реакции массовая доля сульфата меди(II) в растворе уменьшилась в 4 раза. Вычислите растворимость (в граммах на 100 г воды) сульфата меди(II) при данной температуре.

В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 16

Часть 1

Ответом к заданиям 1–25 является последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 7, 8, 10, 14, 15, 17, 19, 20, 22, 23, 24, 25 могут повторяться.

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов:

1) Sn 2) F 3) Al 4) Cr 5) N

Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

- 1 Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют одинаковое число неспаренных p -электронов во внешнем слое.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

- 2 Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента-металла. Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения числа валентных электронов.

Запишите номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

- 3 Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, для которых в соединениях характерна постоянная степень окисления.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

- 4 Из предложенного перечня выберите два вещества немолекулярного строения, которые имеют ковалентную полярную химическую связь.

- | | |
|-------------------|--------------------|
| 1) хлорид натрия | 4) карбонат натрия |
| 2) тетрахлорметан | 5) гидроксид бария |
| 3) оксид натрия | |

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

5

Среди предложенных формул и названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулу или название, соответствующее: А) нерастворимому основанию; Б) кислотному оксиду; В) одноосновной кислоте.

1 $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$	2 гидроксид магния	3 бромоводородная кислота
4 кремниевая кислота	5 Na_3P	6 CaO
7 оксид хрома(VI)	8 NH_4Cl	9 $\text{Zn}(\text{OH})_2$

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены выбранные вещества, под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

6

Даны две пробирки с раствором хлорида цинка. В одну пробирку по каплям, не допуская избытка реагента, добавили раствор слабого электролита X, а в другую — раствор сильного электролита Y. В результате в каждой из пробирок наблюдали образование осадка. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- | | |
|-----------------|-------------------|
| 1) бромоводород | 4) бромид кальция |
| 2) аммиак | 5) нитрат серебра |
| 3) фтороводород | |

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

7

Установите соответствие между веществом и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

- А) KOH
Б) CO
В) Al_2O_3
Г) H_3PO_4

РЕАГЕНТЫ

- 1) Ca, MgO, NH_3
2) Fe_3O_4 , H_2O , Si
3) H_2 , Fe_3O_4 , O_2
4) Cl_2 , N_2O_5 , H_3PO_4
5) H_2SO_4 , NaOH, K_2O

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 8 Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктом(-ами), который(-е) образуется(-ются) при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) Al и KOH (р-р)
 Б) Al и H₂SO₄ (разб.)
 В) Al₂S₃ и H₂O
 Г) Al₂O₃ и KOH (р-р)

ПРОДУКТ(-Ы) РЕАКЦИИ

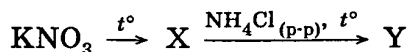
- 1) гидроксид алюминия и сера
 2) гидроксид алюминия и сероводород
 3) тетрагидроксоалюминат калия и водород
 4) сульфат алюминия и водород
 5) алюминат калия и оксид алюминия
 6) тетрагидроксоалюминат калия

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 9 Задана схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) HCl 2) N₂ 3) KNO₂ 4) NH₄NO₃ 5) K₂O

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 10 Установите соответствие между названием вещества и классом/группой органических соединений, к которому(-ой) оно принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) гексанол-3
 Б) метилформиат
 В) стирол

КЛАСС/ГРУППА

ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

- 1) сложные эфиры
 2) углеводороды
 3) спирты
 4) карбоновые кислоты

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 11 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются изомерами.

- 1) бутен-2 3) бутанол-1 5) циклобутан
 2) бутадиен-1,3 4) бутан

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

12

Из предложенного перечня выберите все вещества, каждое из которых взаимодействует с уксусной кислотой.

1) NaOH (р-р)

3) C_6H_6 5) $Cu(OH)_2$ 2) Na_2CO_3 (р-р)4) CH_3OH

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

13

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются более сильными основаниями, чем аммиак.

1) метиламин

4) анилин

2) дифениламин

5) трифениламин

3) диэтиламин

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

14

Установите соответствие между названием вещества и продуктом, преимущественно образующимся при его взаимодействии с избытком бромоводорода: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА**ПРОДУКТ РЕАКЦИИ**

А) бутен-1

1) 1-бромбутан

Б) бутин-1

2) 2-бромбутан

В) бутен-2

3) 1,1-дибромбутан

Г) бутин-2

4) 2,2-дибромбутан

5) 3-бромбутен-1

6) 3,3-дибромбутен-1

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

15

Установите соответствие между исходными веществами и органическим веществом, преимущественно образующимся при их взаимодействии: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА**ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**

А) этанол и оксид меди(II)

1) диметиловый эфир

Б) уксусный альдегид и аммиачный раствор оксида серебра

2) метилацетат

В) метанол и уксусная кислота

3) ацетальдегид

Г) метановая кислота и изопропанол

4) ацетат натрия

5) ацетат аммония

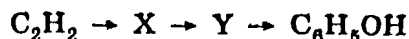
6) изопропилформиат

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

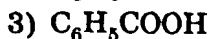
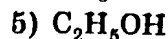
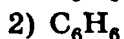
Ответ:

А	Б	В	Г

16 Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.



Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

17 Установите соответствие между реагирующими веществами и типами реакции, в которой они участвуют: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА

- А) фенол и бром (p-p)
Б) этилен и бромоводород
В) толуол и хлор (УФ)

ТИПЫ РЕАКЦИИ

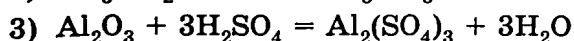
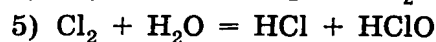
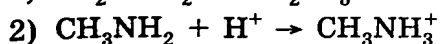
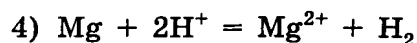
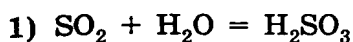
- 1) замещения,
окислительно-восстановительная
2) гидрогалогенирования,
присоединения
3) гидрогалогенирования,
замещения
4) обмена, каталитическая

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	B	B

18 Из предложенного перечня выберите все реакции, для которых уменьшение концентрации кислоты приведёт к уменьшению скорости реакции.

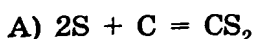


Запишите номера выбранных ответов.

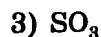
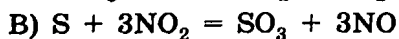
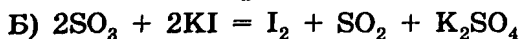
Ответ: _____.

19 Установите соответствие между уравнением реакции и формулой вещества, которое в данной реакции является окислителем: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ



ФОРМУЛА ОКИСЛИТЕЛЯ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	B	B

20

Установите соответствие между солью и продуктами электролиза водного раствора этой соли, которые выделяются на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СОЛЬ

- А) иодид натрия
Б) нитрат кальция
В) сульфат магния

ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

- 1) металл, кислород
2) водород, галоген
3) водород, кислород
4) металл, галоген

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Для выполнения задания 21 используйте справочные данные со стр. 24.

21

Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов.

- 1) CuSO_4
2) Na_3PO_4

- 3) HNO_3
4) LiCl

Запишите номера веществ в порядке возрастания значения pH их водных растворов, учитывая, что концентрация всех растворов (моль/л) одинаковая.

Ответ: → → →

22

Установите соответствие между внешним воздействием на систему



и смещением химического равновесия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ

- А) уменьшение давления
Б) увеличение температуры
В) увеличение концентрации CO
Г) увеличение концентрации H_2

ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ

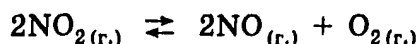
- 1) смещается в сторону прямой реакции
2) смещается в сторону обратной реакции
3) не происходит смещения равновесия

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 23** В реактор постоянного объёма поместили оксид азота(IV). При этом его исходная концентрация составляла 1,4 моль/л. В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие, при котором концентрация оксида азота(II) составила 0,8 моль/л. Определите равновесные концентрации NO_2 (X) и O_2 (Y).

Выберите из списка номера правильных ответов.

- | | |
|---------------|---------------|
| 1) 0,2 моль/л | 4) 0,8 моль/л |
| 2) 0,4 моль/л | 5) 1,0 моль/л |
| 3) 0,6 моль/л | 6) 1,2 моль/л |

Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 24** Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) серная кислота (р-р) и сульфит натрия (р-р)
 Б) гидроксид цинка и гидроксид натрия (р-р)
 В) силикат натрия (р-р) и серная кислота (р-р)
 Г) хлорид аммония (конц. р-р) и гидроксид бария (конц. р-р) при нагревании

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) видимых изменений не наблюдается
 2) растворение осадка
 3) образование осадка
 4) выделение газа
 5) обесцвечивание раствора

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 25** Установите соответствие между высокомолекулярным веществом и способом его промышленного получения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНОЕ ВЕЩЕСТВО

- А) изопреновый каучук
 Б) фенолформальдегидная смола
 В) полиэтилен

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ

- 1) полимеризация
 2) вулканизация
 3) поликонденсация
 4) этерификация

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Ответом к заданиям 26–28 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно. При проведении расчётов для всех элементов, кроме хлора, используйте значения относительных атомных масс, выраженных целыми числами ($A_r(\text{Cl}) = 35,5$).

26

К 50 г раствора хлорида кальция с массовой долей 4 % добавили 13 г этой же соли и 27 г воды. Какова массовая доля соли в полученном растворе? (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ %.

27

В ходе реакции, термохимическое уравнение которой



выделилось 395 кДж тепла. Чему равна масса оксида серы(VI), полученного при этом? (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ г.

28

На взаимодействие с 2,5 кг технического карбоната натрия потребовалась соляная кислота, содержащая 1,46 кг хлороводорода. Вычислите массовую долю (%) нерастворимых в кислоте примесей в образце технического карбоната натрия. (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ %.



Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

Часть 2

Для записи ответов на задания 29–34 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (29, 30 и т. д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: азотная кислота, фторид аммония, иод, хлорид железа(II), аммиак, оксид хрома(VI). Допустимо использование водных растворов веществ.

29

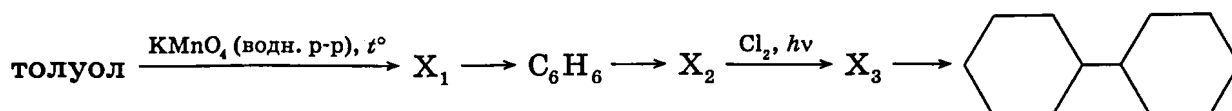
Из предложенного перечня выберите два вещества, окислительно-восстановительная реакция между которыми протекает с образованием кислоты. В ходе реакции 1 моль восстановителя отдаёт 10 моль электронов. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс (запишите уравнения процессов окисления и восстановления), укажите окислитель и восстановитель.

30 Из предложенного перечня выберите два сильных электролита, реакция ионного обмена между которыми протекает без видимых признаков. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения только одной из возможных реакций.

31 Пирит поместили в концентрированный раствор азотной кислоты. Полученную в результате соль выделили и внесли в раствор соли, образовавшейся в результате пропускания избытка углекислого газа через гидроксид натрия. При этом наблюдали образование осадка и выделение газа. Газ пропустили через раствор силиката калия.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

32 Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

33 Вещество А содержит 39,13 % углерода, 17,39 % кислорода, 15,22 % азота, 21,20 % калия по массе, остальное — водород. Вещество А образуется при взаимодействии вещества В с гидроксидом калия. Известно, что молекула вещества В имеет неразветвлённый углеродный скелет, содержит три функциональные группы, при этом азотсодержащие функциональные группы максимально удалены друг от друга.

На основании данных условия задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления и установите молекулярную формулу вещества А;
- 2) составьте структурную формулу вещества А, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение получения вещества А при взаимодействии вещества В с гидроксидом калия (используйте структурные формулы органических веществ).

34 К 161 г водного раствора аммиака, в котором 55,9 % от общей массы раствора составляет масса протонов в ядрах всех атомов, добавили 40,05 г хлорида алюминия. Через образовавшийся раствор пропустили сернистый газ, при этом прореагировало 2,24 л (н. у.) газа. Вычислите массовые доли солей в конечном растворе.

В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения и обозначения искомых физических величин).



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 17

Часть 1

Ответом к заданиям 1–25 является последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 7, 8, 10, 14, 15, 17, 19, 20, 22, 23, 24, 25 могут повторяться.

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов:

1) Be 2) V 3) Ti 4) H 5) S

Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

1

Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии содержат два неспаренных электрона.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

2

Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе Д. И. Менделеева находятся в малых периодах. Расположите выбранные элементы в порядке возрастания их электроотрицательности.

Запишите номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

3

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые имеют одинаковую разность между значениями их высшей и низшей степеней окисления.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

4

Из предложенного перечня выберите два вещества молекулярного строения, в которых присутствует ковалентная полярная химическая связь.

- 1) хлорид калия
- 2) хлорид фосфора(III)
- 3) сульфат натрия

- 4) кислород
- 5) углекислый газ

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

- 5 Среди предложенных формул и названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулу или название, соответствующее: А) одноосновной кислоте; Б) амфотерному гидроксиду; В) щёлочи.

1 $\text{Be}(\text{OH})_2$	2 гидроксид магния	3 фтороводородная кислота
4 хромовая кислота	5 CaC_2	6 CaO
7 LiOH	8 угольная кислота	9 NO

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены выбранные вещества, под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 6 В одну пробирку с осадком карбоната магния добавили раствор сильной кислоты X и в результате реакции наблюдали полное растворение осадка. В другую пробирку с осадком карбоната магния добавили воду и пропускали газ Y. В результате реакции наблюдали растворение осадка. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- | | |
|----------------------------|-------------------|
| 1) фтороводородная кислота | 4) аммиак |
| 2) сероводородная кислота | 5) углекислый газ |
| 3) бромоводородная кислота | |

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 7 Установите соответствие между веществом и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

- А) Ba
Б) $\text{Ba}(\text{OH})_2$
В) SO_2
Г) FeS

РЕАГЕНТЫ

- 1) H_2O , HBr, Mg
2) P_2O_5 , CrO_3 , Li_2SO_4
3) NaOH, H_2O , O_2
4) CO, K_3PO_4 , H_2
5) HCl, O_2 , HNO_3

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

8

Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктом(-ами), который(-е) образуется(-ются) при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) Ca и H₂SO₄ (конц.)
 Б) CaO и SO₃
 В) Ca и H₂SO₄ (р-р)
 Г) CaO и H₂SO₄

ПРОДУКТ(-Ы) ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

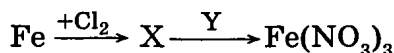
- 1) CaSO₃
 2) CaSO₄, H₂S и H₂O
 3) CaSO₃ и H₂O
 4) CaSO₄
 5) CaSO₄ и H₂
 6) CaSO₄ и H₂O

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:	А	Б	В	Г

9

Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) HCl 2) AgNO₃ 3) HNO₃ 4) KNO₃ 5) FeCl₃

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:	X	Y

10

Установите соответствие между названием соединения и общей формулой класса / группы органических соединений, к которому(-ой) оно принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ

- А) гексин-1
 Б) циклопропан
 В) этилбензол

ОБЩАЯ ФОРМУЛА

- 1) C_nH_{2n+2}
 2) C_nH_{2n}
 3) C_nH_{2n-2}
 4) C_nH_{2n-6}

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:	А	Б	В

11

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются гомологами аминокислоты.

- 1) CH₃-COOH 4) CH₃-CH(NH₂)-COOH
 2) CH₃-CH₂-C(O)-NH₂ 5) CH₃-CH(NH₂)-CH₃
 3) CH₃-CH₂-CH(NH₂)-COOH

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

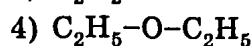
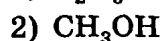
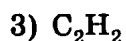
--	--

16

Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.



Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

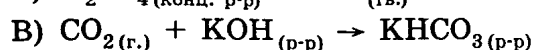
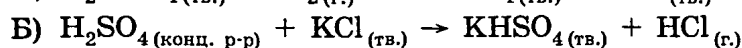
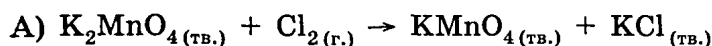
Ответ:

X	Y

17

Установите соответствие между схемой реакции и типами реакции, протекающей по этой схеме: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ



ТИПЫ РЕАКЦИИ

1) соединения, гетерогенная

2) обмена, гетерогенная

3) гомогенная, нейтрализации

4) гетерогенная, окислительно-восстановительная

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	B	B

18

Из предложенного перечня выберите все внешние воздействия, которые приводят к увеличению скорости реакции оксида углерода(II) с оксидом меди(II).

1) нагревание реакционной смеси

2) охлаждение реакционной смеси

3) увеличение концентрации монооксида углерода

4) увеличение концентрации диоксида углерода

5) измельчение оксида меди(II)

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

19

Установите соответствие между схемой реакции и свойством элемента серы, которое она проявляет в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ



СВОЙСТВО СЕРЫ

1) окислитель

2) восстановитель

3) и окислитель, и восстановитель

4) не проявляет окислительно-восстановительных свойств

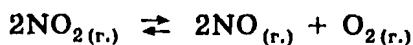
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	B	B

23

В реактор постоянного объёма поместили некоторое количество оксида азота(IV). В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие, при котором концентрации оксида азота(IV) и кислорода составили 0,4 моль/л и 0,3 моль/л соответственно. Определите исходную концентрацию NO_2 (X) и равновесную концентрацию NO (Y).

Выберите из списка номера правильных ответов.

- | | |
|---------------|---------------|
| 1) 0,2 моль/л | 4) 0,8 моль/л |
| 2) 0,4 моль/л | 5) 1,0 моль/л |
| 3) 0,6 моль/л | 6) 1,2 моль/л |

Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

24

Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ (изб.) и NaOH
 Б) KOH и метилоранж
 В) HCl и NaHCO_3
 Г) HNO_3 и KOH

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) изменение окраски раствора
 2) растворение осадка
 3) видимых изменений нет
 4) выделение газа
 5) образование осадка

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

25

Установите соответствие между органическим веществом и способом его промышленного получения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ОРГАНИЧЕСКОЕ ВЕЩЕСТВО

- А) этилен
 Б) метан
 В) метанол

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ

- 1) выделяют из природного газа
 2) получают при крекинге нефти
 3) получают в процессе ароматизации нефти
 4) получают из синтез-газа

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

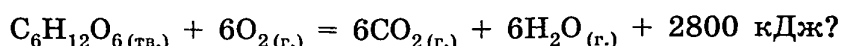
А	Б	В

Ответом к заданиям 26–28 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно. При проведении расчётов для всех элементов, кроме хлора, используйте значения относительных атомных масс, выраженных целыми числами ($A_r(\text{Cl}) = 35,5$).

- 26 К 115 г раствора с массовой долей нитрата калия 20 % добавили 58 мл воды и 27 г этой же соли. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ %.

- 27 Какой объём (н. у.) кислорода необходимо затратить на окисление глюкозы, чтобы выделилось 700 кДж теплоты в соответствии с термохимическим уравнением реакции



(Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ л.

- 28 Образец сульфида алюминия массой 500 г с содержанием примесей 10 % растворили в избытке гидроксида натрия. Определите массу сульфида натрия, который образовался при этом. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ г.



Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

Часть 2

Для записи ответов на задания 29–34 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (29, 30 и т. д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: бромид магния, хлорид цинка, пероксид водорода, нитрит калия, хромат калия, серная кислота. Допустимо использование водных растворов веществ.

29

Из предложенного перечня выберите вещество-окислитель и вещество-восстановитель, реакция между которыми в соответствующей среде приводит к образованию окрашенного простого вещества и раствора только одной соли; образование осадка или газа в ходе реакции не происходит. В качестве среды для протекания реакции используйте воду или третье вещество из приведённых в перечне. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс (запишите уравнения процессов окисления и восстановления), укажите окислитель и восстановитель.

30

Из предложенного перечня выберите вещества, реакция ионного обмена между растворами которых сопровождается образованием осадка. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения только одной возможной реакции.

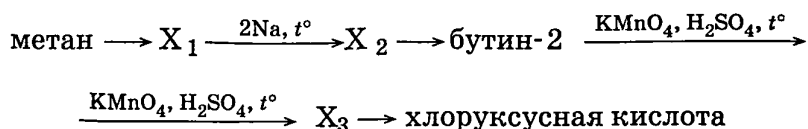
31

Гидрид кальция растворили в большом избытке раствора ортофосфорной кислоты. К полученному раствору добавили гашёную известь. Выпавший осадок отделили, высушили и прокалили с углём и оксидом кремния. Образовавшееся простое вещество сплавляли с хлоратом калия.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

32

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

33

Вещество А содержит 60,38 % углерода, 8,81 % азота, 20,13 % кислорода по массе, остальное — водород. Известно, что вещество А не содержит кратных углерод-углеродных связей и имеет в своей структуре только один третичный атом углерода. При взаимодействии вещества А с раствором гидроксида натрия при нагревании образуются два органических вещества, в молекуле одного из которых содержится семь атомов углерода.

На основании данных условия задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления и установите молекулярную формулу вещества А;
- 2) составьте возможную структурную формулу вещества А, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его формульной единице;
- 3) напишите уравнение реакции вещества А с раствором гидроксида натрия при нагревании (используйте структурные формулы органических веществ).

34

Смесь бромида калия и иодида калия растворили в воде. Полученный раствор разлили по трём колбам. К 250 г раствора в первой колбе добавили 430 г 40%-ного раствора нитрата серебра. После завершения реакции массовая доля нитрата серебра в образовавшемся растворе составила 8,44 %. К 300 г раствора во второй колбе добавили избыток раствора нитрата меди(II), в результате чего в осадок выпало 28,65 г соли. Вычислите массовую долю каждой из солей в третьей колбе.

В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 18

Часть 1

Ответом к заданиям 1–25 является последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 7, 8, 10, 14, 15, 17, 19, 20, 22, 23, 24, 25 могут повторяться.

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов:

1) Mg 2) Mn 3) Rb 4) P 5) Al

Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

1

Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов имеют сходную конфигурацию внешнего энергетического уровня.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

2

Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева находятся в одном периоде. Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения числа валентных электронов.

Запишите номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

3

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в высшей степени окисления не способны образовывать кислородсодержащие анионы.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

4

Из предложенного перечня выберите два вещества немолекулярного строения, которые имеют ковалентную связь, образованную по донорно-акцепторному механизму.

1) гидроксид натрия

4) азотная кислота

2) сульфат аммония

5) аммиак

3) хлорид аммония

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

- 5 Среди предложенных формул и названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулу или название, соответствующее: А) основному оксиду; Б) кислой соли; В) амфотерному гидроксиду.

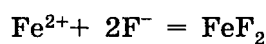
1	P_2O_3	2	гидроксид железа(III)	3	$HMnO_4$
4	оксид хрома(VI)	5	Cr_2O_3	6	CaO
7	$Cr(OH)_2$	8	NH_4HCO_3	9	$Ba(OH)_2$

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены выбранные вещества, под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 6 Даны две пробирки с раствором хлорида железа(II). В одну из них добавили раствор вещества X, в результате образовалось нерастворимое основание. В другую пробирку добавили раствор вещества Y. В ней произошла реакция, которую описывает сокращённое ионное уравнение



Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- | | |
|----------------------------|-------------------|
| 1) гидроксид калия | 4) фторид серебра |
| 2) нитрат аммония | 5) фторид натрия |
| 3) фтороводородная кислота | |

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 7 Установите соответствие между веществом и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

- А) ZnO
Б) CO_2
В) H_3PO_4
Г) Cu

РЕАГЕНТЫ

- 1) K_2O , Zn , $AgNO_3$
2) SO_2 , H_2O , $NaCl$
3) HCl , $Ca(OH)_2$, Na_2CO_3
4) H_2O , C , Mg
5) HNO_3 , I_2 , CuO

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

8

Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктом(-ами), который(-е) образуется(-ются) при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**РЕАГИРУЮЩИЕ
ВЕЩЕСТВА**

- А) Na_2CO_3 и CO_2 (p-p)
 Б) Na_2CO_3 и HCl (p-p)
 В) Na_2CO_3 и CaCl_2 (p-p)
 Г) NaHCO_3 и HCl (p-p)

**ПРОДУКТ(-Ы)
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**

- 1) NaCl и CaCO_3
 2) NaHCO_3
 3) NaHCO_3 и HCl
 4) NaOH , CO_2 и H_2O
 5) NaOH и NaHCO_3
 6) NaCl , CO_2 и H_2O

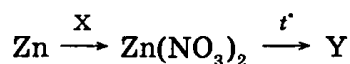
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

9

Задаана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) ZnO 2) NaNO_3 3) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 4) Zn 5) NO

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

10

Установите соответствие между названием вещества и его молекулярной формулой: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) пропановая кислота
 Б) ацетон
 В) метилацетат

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФОРМУЛА

- 1) $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$
 2) $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$
 3) $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$
 4) $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются изомерами этилового эфира уксусной кислоты.

- 1) метилпропионат 4) этилпропионат
 2) этилацетат 5) пропановая кислота
 3) бутановая кислота

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

15

Установите соответствие между схемой реакции и веществом X, принимающим в ней участие: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) $X + \text{CuO} \rightarrow$ ацетальдегид
 Б) $X + \text{CuO} \rightarrow$ ацетон
 В) $X + \text{HBr} \rightarrow$ 1,2-дибромэтан
 Г) $X + \text{KHSO}_3 \rightarrow$ ацетат калия

ВЕЩЕСТВО X

- 1) $\text{CH}_2(\text{OH})-\text{CH}_2(\text{OH})$
 2) CH_3COOH
 3) CH_3OH
 4) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
 5) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$
 6) $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_3$

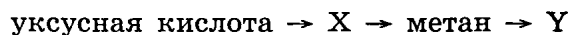
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

16

Задаана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) этаналь
 2) ацетат натрия
 3) ацетилен
 4) этанол
 5) ацетат кальция

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

17

Установите соответствие между схемой реакции и типами реакции, протекающей между этими веществами: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{CH}_3\text{Br} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 + \text{HBr}$
 Б) $\text{C}_3\text{H}_6 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{C}_3\text{H}_6\text{Cl}_2$
 В) $\text{C}_3\text{H}_6 + \text{HBr} \rightarrow \text{C}_3\text{H}_7\text{Br}$

ТИПЫ РЕАКЦИИ

- 1) экзотермическая, нейтрализации
 2) замещения, радикальная
 3) замещения, каталитическая
 4) присоединения, ионная

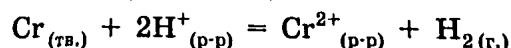
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

18

Из предложенного перечня выберите все внешние воздействия, которые увеличивают скорость химической реакции, протекающей по схеме



- 1) увеличение степени измельчения хрома
 2) увеличение концентрации кислоты
 3) нагревание реакционной смеси
 4) пропускание водорода через реакционную смесь
 5) добавление индикатора в реакционную смесь

Запишите номера выбранных ответов,

Ответ: _____.

- 19 Установите соответствие между изменением степени окисления элемента и уравнением реакции, в которой это изменение происходит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ

- А) $\text{Fe}^{+2} \rightarrow \text{Fe}^{+3}$
Б) $\text{Mn}^{+7} \rightarrow \text{Mn}^{+4}$
В) $\text{Mn}^{+4} \rightarrow \text{Mn}^{+2}$

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- 1) $\text{FeCl}_2 + \text{Na}_2\text{S} = \text{FeS} + 2\text{NaCl}$
2) $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} = \text{Cl}_2 + \text{MnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
3) $5\text{FeCl}_2 + \text{KMnO}_4 + 8\text{HCl} =$
 $= 5\text{FeCl}_3 + \text{KCl} + \text{MnCl}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$
4) $2\text{KMnO}_4 + \text{S} = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnO}_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 20 Установите соответствие между солью и продуктами электролиза водного раствора этой соли, которые выделяются на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СОЛЬ

- А) K_2SO_4
Б) BaBr_2
В) CuCl_2

ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

- 1) металл и галоген
2) водород и галоген
3) водород и кислород
4) металл, водород и галоген

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Для выполнения задания 21 используйте справочные данные со стр. 24.

- 21 Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов.

- 1) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$
2) $\text{Ca}(\text{ClO})_2$
3) NaI
4) KOH

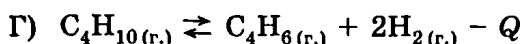
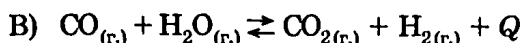
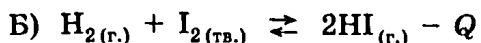
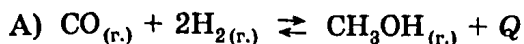
Запишите номера веществ в порядке возрастания значения pH их водных растворов, учитывая, что концентрация всех растворов (моль/л) одинаковая.

Ответ: → → →

22

Установите соответствие между уравнением химической реакции и воздействиями на реакционную систему, которые одновременно приводят к смещению химического равновесия в сторону прямой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ



ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ

- 1) увеличение температуры и концентрации водорода
- 2) уменьшение температуры и концентрации водорода
- 3) увеличение температуры и уменьшение концентрации водорода
- 4) уменьшение температуры и увеличение концентрации водорода

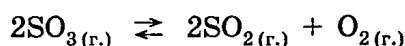
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

23

В реактор постоянного объёма поместили оксид серы(VI). При этом его исходная концентрация составляла 0,8 моль/л. В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие, при котором концентрация оксида серы(IV) составила 0,6 моль/л. Определите равновесные концентрации SO_3 (X) и O_2 (Y).

Выберите из списка номера правильных ответов.

- | | | |
|---------------|---------------|---------------|
| 1) 0,1 моль/л | 3) 0,3 моль/л | 5) 0,5 моль/л |
| 2) 0,2 моль/л | 4) 0,4 моль/л | 6) 0,6 моль/л |

Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

24

Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) этановая кислота и магний
 Б) пропанол-1 и натрий
 В) гидроксид магния и уксусная кислота
 Г) бромная вода и этилен

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) видимые признаки реакции отсутствуют
- 2) только растворение твёрдого вещества
- 3) образование осадка
- 4) растворение твёрдого вещества и выделение газа
- 5) изменение цвета раствора

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

25

Установите соответствие между структурным звеном полимера и названием полимера: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СТРУКТУРНОЕ ЗВЕНО

- А) $-\text{CH}_2-\text{CHCl}-$
 Б) $-\text{NH}-(\text{CH}_2)_5-\text{CO}-$
 В) $-\text{CH}_2-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}-\text{CH}_2-$

НАЗВАНИЕ ПОЛИМЕРА

- 1) капрон
 2) полиэтилен
 3) природный каучук
 4) полихлорвинил

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Ответом к заданиям 26–28 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно. При проведении расчётов для всех элементов, кроме хлора, используйте значения относительных атомных масс, выраженных целыми числами ($A_r(\text{Cl}) = 35,5$).

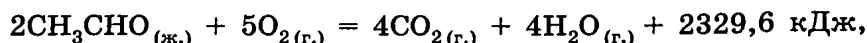
26

К 75 г раствора ацетата натрия с массовой долей 6 % добавили 10 г этой же соли и 25 г воды. Определите массовую долю соли в полученном растворе. (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ %.

27

Вычислите массу ацетальдегида, который сгорает в соответствии с термохимическим уравнением реакции



если при этом выделяется 466 кДж теплоты.

(Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ г.

28

Образец цинка массой 240 г содержит 2,5 % примесей хлорида цинка. Определите объём газа (н. у.), который выделится при растворении указанного образца в соляной кислоте. (Запишите число с точностью до сотых.)

Ответ: _____ л.



Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

Часть 2

Для записи ответов на задания 29–34 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (29, 30 и т.д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

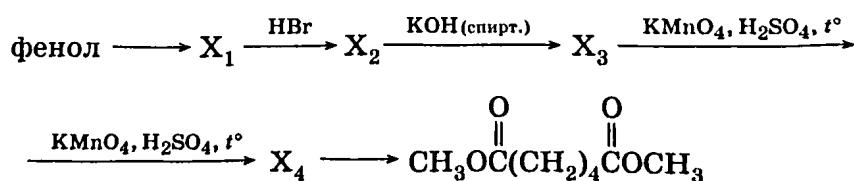
Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: бром, фосфин, гидроксид калия, карбонат калия, гидроксид хрома(III), раствор хлорной кислоты. Допустимо использование водных растворов веществ.

29 Из предложенного перечня выберите вещество-окислитель и вещество-восстановитель, реакция между которыми в соответствующей среде приводит к образованию окрашенного в жёлтый цвет раствора двух солей. В качестве среды для протекания реакции используйте воду или третье вещество из приведённых в перечне. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс (запишите уравнения процессов окисления и восстановления), укажите окислитель и восстановитель.

30 Из предложенного перечня выберите вещества, реакция ионного обмена между растворами которых сопровождается выделением газа. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения только одной возможной реакции.

31 Железную окалину растворили в разбавленной серной кислоте. В полученный раствор добавили раствор иодида калия. Одна из полученных при этом солей, не содержащая в своём составе атомов кислорода, прореагировала с концентрированным раствором азотной кислоты. Образовавшееся простое вещество отделили, а к оставшемуся раствору соли добавили раствор карбоната калия. Запишите уравнения четырёх описанных реакций.

32 Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

33

Вещество А содержит по массе 19,25 % углерода, 7,49 % азота, 17,11 % серы, 51,34 % кислорода и водород. Вещество А образуется при действии избытка разбавленной серной кислоты на натриевую соль Б.

На основании данных условия задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления и установите молекулярную формулу вещества А;
- 2) составьте одну из возможных структурных формул вещества А, которая отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции получения вещества А при взаимодействии натриевой соли Б с серной кислотой (используйте структурные формулы органических веществ).

34

Смесь фосфида и нитрида лития, в которой масса протонов в ядрах всех атомов составляет 46 % от общей массы смеси, растворили в 200 г 36,5%-ной соляной кислоты. При этом выделилось 5,6 л (н. у.) газа. Вычислите массовую долю кислоты в конечном растворе.

В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения и обозначения искомых физических величин).



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 19

Часть 1

Ответом к заданиям 1–25 является последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 7, 8, 10, 14, 15, 17, 19, 20, 22, 23, 24, 25 могут повторяться.

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов:

1) K 2) Br 3) I 4) Mn 5) Ca

Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

- 1) Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют одинаковое число p -электронов во внешнем электронном слое.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

- 2) Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента-металла. Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения числа валентных электронов.

Запишите номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

- 3) Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, для которых характерна постоянная степень окисления.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

- 4) Из предложенного перечня выберите два вещества ионного строения, в которых присутствует ковалентная полярная связь.

1) нитрат аммония
2) хлорид магния
3) хлорметан

4) сульфат калия
5) азотная кислота

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

- 5 Среди предложенных формул и названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулу или название, соответствующее: А) амфотерному гидроксиду; Б) средней соли; В) двухосновной кислоте.

1	$\text{Ca}(\text{HSO}_4)_2$	2	гидроксид железа(II)	3	фосфорная кислота
4	сернистая кислота	5	H_2O_2	6	CaO
7	$\text{Cr}(\text{OH})_2$	8	карбонат аммония	9	$\text{Zn}(\text{OH})_2$

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены выбранные вещества, под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 6 В одну пробирку с раствором гидроксида лития добавили раствор вещества X и наблюдали выпадение осадка белого цвета. В другую пробирку с раствором гидроксида лития добавили раствор вещества Y и нагрели. В результате реакции наблюдали выделение газа. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- | | |
|--------------------------------|---|
| 1) $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$ | 4) NH_4Cl |
| 2) $\text{Al}(\text{OH})_3$ | 5) $\text{K}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$ |
| 3) KHSO_4 | |

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 7 Установите соответствие между веществом и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

- А) HBr
 Б) Na_3PO_4 (р-р)
 В) K_2O
 Г) Fe

РЕАГЕНТЫ

- 1) Zn , CuO , ZnO
 2) H_2O , CO_2 , HNO_2
 3) H_2SO_4 (р-р), Fe_2O_3 , S
 4) Ba , KNO_3 , S
 5) AgNO_3 , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

8

Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами, которые образуются при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) Fe_3O_4 и HCl
 Б) Fe_2O_3 и HCl
 В) FeO и HCl
 Г) Fe и HCl

ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) FeCl_2 , FeCl_3 и H_2O
 2) FeCl_3 и H_2O
 3) FeCl_2 и H_2O
 4) FeCl_3 и H_2
 5) FeCl_2 и H_2
 6) FeCl_2 , FeCl_3 и H_2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

9

Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) Cl_2 2) BaBr_2 3) HBr 4) CaCl_2 5) Br_2

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

10

Установите соответствие между названием вещества и его молекулярной формулой: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) глицерин
 Б) пропановая кислота
 В) метилацетат

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФОРМУЛА

- 1) $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$
 2) $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$
 3) $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$
 4) $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются гомологами.

- 1) диметилвый эфир 4) пропанон
 2) этаналь 5) пентанол-1
 3) этанол

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

12 Из предложенного перечня выберите все вещества, каждое из которых будет взаимодействовать и с азотной кислотой, и с гидроксидом меди(II).

- | | |
|-------------|-----------------|
| 1) фенол | 4) бензальдегид |
| 2) глицерин | 5) этандиол-1,2 |
| 3) этанол | |

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

13 Из предложенного перечня выберите два вещества, каждое из которых реагирует с α -аминопропионовой кислотой.

- | | |
|--------------------------|-----------------------|
| 1) серная кислота (p-p) | 4) нитрат бария (p-p) |
| 2) гидроксид калия (p-p) | 5) бензол |
| 3) декан | |

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

14 Установите соответствие между химической реакцией и органическим веществом, преимущественно образующимся в результате этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАКЦИЯ

- А) гидрирование пропена
Б) дегидрирование пропана
В) гидратация бутена-2
Г) гидратация бутина-2

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- 1) пропилен
2) пропан
3) бутанол-1
4) бутанол-2
5) бутанон
6) бутаналь

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

15 Установите соответствие между схемой реакции и веществом X, принимающим в ней участие: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) фенол + X $\rightarrow$ 2,4,6-трибромфенол
Б) глицерин + X $\rightarrow$ тринитрат глицерина
В) метанол + X $\rightarrow$ формальдегид
Г) ацетальдегид + X $\rightarrow$ ацетат аммония

ВЕЩЕСТВО X

- 1) HNO_3
2) NH_4NO_3
3) CuO
4) HBr
5) Br_2 (водн.)
6) Ag_2O (NH_3 p-p)

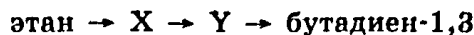
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

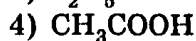
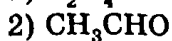
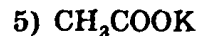
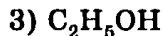
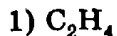
А	Б	В	Г

16

Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.



Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

17

Установите соответствие между веществом и типами реакции, которая протекает при нагревании этого вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

- А) нитрат магния
Б) гидрокарбонат кальция
В) хлорид аммония

ТИПЫ РЕАКЦИИ

- 1) окислительно-восстановительная, внутримолекулярная
2) разложения, без изменения степени окисления
3) окислительно-восстановительная, диспропорционирования
4) окислительно-восстановительная, межмолекулярная

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

18

Из предложенного перечня выберите все внешние воздействия, которые приводят к уменьшению скорости реакции азота с водородом.

- 1) понижение давления
2) понижение температуры
3) уменьшение концентрации N_2
4) уменьшение концентрации NH_3
5) добавление катализатора

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

19

Установите соответствие между схемой реакции и формулой вещества, которое является в этой реакции восстановителем: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) $\text{Cl}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{KCl} + \text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
Б) $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{I}_2 \rightarrow \text{HIO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
В) $\text{Cl}_2 + \text{I}_2 \rightarrow \text{I}_2\text{Cl}_6$

ФОРМУЛА ВОССТАНОВИТЕЛЯ

- 1) KOH
2) Cl_2
3) H_2O_2
4) I_2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

20

Установите соответствие между солью и схемой процесса, протекающего на инертном аноде при электролизе водного раствора этой соли: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СОЛЬ

- А) CuBr_2
 Б) CaBr_2
 В) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$

СХЕМА ПРОЦЕССА НА АНОДЕ

- 1) $2\text{H}_2\text{O} + 2\bar{e} \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$
 2) $2\text{H}_2\text{O} - 4\bar{e} \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+$
 3) $2\text{Br}^- - 2\bar{e} \rightarrow \text{Br}_2$
 4) $\text{Fe}^{3+} + 3\bar{e} \rightarrow \text{Fe}^0$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Для выполнения задания 21 используйте справочные данные со стр. 24.

21

Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов.

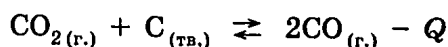
- 1) сульфат аммония
 2) ацетат калия
 3) нитрат бария
 4) гидроксид калия

Запишите номера веществ в порядке возрастания значения pH их водных растворов, учитывая, что концентрация всех растворов (моль/л) одинаковая.

Ответ: → → →

22

Установите соответствие между внешним воздействием на систему



и смещением химического равновесия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ

- А) понижение температуры
 Б) повышение давления
 В) повышение концентрации CO_2
 Г) повышение концентрации CO

ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ

- 1) смещается в сторону прямой реакции
 2) смещается в сторону обратной реакции
 3) практически не смещается

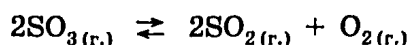
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

23

В реактор постоянного объёма поместили некоторое количество оксида серы(VI). В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие, при котором концентрации оксида серы(VI) и оксида серы(IV) составили 0,05 моль/л и 0,20 моль/л соответственно. Определите исходную концентрацию SO_3 (X) и равновесную концентрацию O_2 (Y).

Выберите из списка номера правильных ответов.

- | | |
|----------------|----------------|
| 1) 0,05 моль/л | 4) 0,20 моль/л |
| 2) 0,10 моль/л | 5) 0,25 моль/л |
| 3) 0,15 моль/л | 6) 0,30 моль/л |

Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

24

Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить растворы этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА

- А) сульфид натрия и бромид натрия
Б) сульфат калия и карбонат калия
В) хлорид алюминия и хлорид магния
Г) гидроксид лития и гидроксид калия

РЕАКТИВ

- 1) гидроксид натрия
2) соляная кислота
3) нитрат натрия
4) гидроксид меди(II)
5) фосфат натрия

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

25

Установите соответствие между веществом и областью его применения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

- А) NaCl
Б) KClO_3
В) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- 1) в пищевой промышленности
2) в производстве спичек
3) в производстве красителей
4) в производстве удобрений

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Ответом к заданиям 26–28 является число. Запишите это число в поле ответа, в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно. При проведении расчётов для всех элементов, кроме хлора, используйте значения относительных атомных масс, выраженных целыми числами ($A_r(\text{Cl}) = 35,5$).

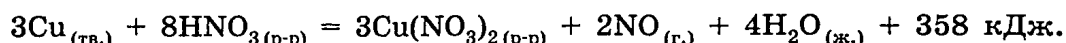
26

Какую массу 5%-ного раствора сульфата меди(II) надо взять, чтобы при выпаривании 15 г воды получить раствор с массовой долей соли 15 %? (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ г.

27

Определите количество теплоты, которое выделится при получении 31,36 л (н. у.) оксида азота(II) согласно термохимическому уравнению реакции



(Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ кДж.

28

При взаимодействии избытка этилового спирта с 18,4 г натрия с выходом 90 % был получен этилат натрия. Определите массу полученного продукта. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ г.



Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

Часть 2

Для записи ответов на задания 29–34 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (29, 30 и т. д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

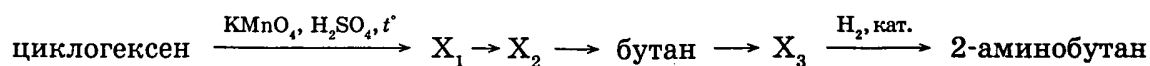
Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: иодид магния, гидроксид железа(II), пероксид водорода, серная кислота, хромат калия, нитрат марганца(II). Допустимо использование водных растворов веществ.

29 Из предложенного перечня выберите вещество-окислитель и вещество-восстановитель, реакция между которыми в соответствующей среде приводит к образованию простого вещества и раствора трёх солей. В качестве среды для протекания реакции используйте воду или третье вещество из приведённых в перечне. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс (запишите уравнения процессов окисления и восстановления), укажите окислитель и восстановитель.

30 Из предложенного перечня выберите вещества, реакция ионного обмена между растворами которых сопровождается образованием осадка. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения только одной возможной реакции.

31 Бромид меди(I) поместили в концентрированный раствор азотной кислоты, при этом образовался бурый газ, соль и окрашенное простое вещество. Получившуюся соль выделили, высушили и прокалили. Полученное после прокаливания твёрдое вещество нагрели в токе аммиака. Выделившуюся во второй реакции газовую смесь пропустили через раствор гидроксида калия. Напишите молекулярные уравнения четырёх описанных реакций.

32 Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

33 При сгорании 10,8 г органического вещества А получили 7,84 л углекислого газа (н. у.), 5,3 г карбоната натрия и 4,5 г воды. Известно, что заместители в структуре вещества А максимально удалены друг от друга. При нагревании вещества А с гидроксидом натрия образуется вещество Б, молекула которого содержит только вторичные атомы углерода и не содержит π -связей.

На основании данных условия задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу вещества А;
- 2) составьте структурную формулу вещества А, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции вещества А с гидроксидом натрия с получением вещества Б (используйте структурные формулы органических веществ).

34

При нагревании образца нитрата алюминия часть вещества разложилась. В результате образовался твёрдый остаток, который разделили на две части. Первую часть массой 73,2 г добавили к 663,6 г 15%-ного раствора карбоната натрия. При этом массовая доля соды в растворе уменьшилась в полтора раза. Вторую часть массой 24,4 г полностью растворили при нагревании в 245 г 20%-ного раствора серной кислоты. Вычислите массовую долю кислоты в образовавшемся растворе.

В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения и обозначения искомых физических величин).



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 20

Часть 1

Ответом к заданиям 1–25 является последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 7, 8, 10, 14, 15, 17, 19, 20, 22, 23, 24, 25 могут повторяться.

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов:

1) Si 2) Se 3) Ca 4) N 5) Br

Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

- 1) Определите два элемента, анионы которых имеют электронную конфигурацию атома криптона.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

- 2) Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева находятся в одном периоде. Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения электроотрицательности их атомов.

Запишите номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

- 3) Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в составе образованных ими анионов с общей формулой ЭO_x^- могут иметь одинаковую степень окисления.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

- 4) Из предложенного перечня выберите два вещества с ионной кристаллической решёткой, в которых присутствует ковалентная полярная связь.

1) NH_4Cl 2) NaNO_3 3) CH_3OH 4) H_2SO_4 5) CaF_2

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

- 5 Среди предложенных формул и названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулу или название, соответствующее: А) кислотному оксиду; Б) нерастворимой соли; В) одноосновной кислоте.

1	N_2O	2	$NaHCO_3$	3	гидроксид хрома(III)
4	сульфит кальция	5	плавиковая кислота	6	Li_2SO_3
7	CO_2	8	оксид алюминия	9	ортофосфорная кислота

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены выбранные вещества, под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 6 Даны две пробирки с осадком вещества X. В одну из них добавили соляную кислоту, при этом образовался раствор. В другую пробирку добавили раствор вещества Y. При этом наблюдали изменение цвета осадка. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- | | |
|---------------|-------------|
| 1) Zn | 4) HNO_3 |
| 2) $Cu(OH)_2$ | 5) H_2O_2 |
| 3) $Fe(OH)_2$ | |

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 7 Установите соответствие между веществом и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

- А) Zn
Б) FeO
В) $Ba(OH)_2$
Г) Na_2SO_4

РЕАГЕНТЫ

- 1) CO_2 , Na_2SO_4 , Cl_2
2) NaOH, SO_3 , Cu
3) H_2O , HCl, $CuSO_4$
4) H_2SO_4 , H_2 , CO
5) $SrCl_2$, $BaCl_2$, $(CH_3COO)_2Pb$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктом(-ами), который(-е) образуется(-ются) при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

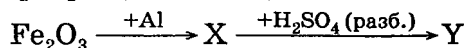
ПРОДУКТ(-Ы) ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) CaO и H_2
- 2) Ca(OH)_2
- 3) Ca(OH)_2 и H_2
- 4) Ca(OH)_2 и C_2H_2
- 5) $\text{Ca(HCO}_3)_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

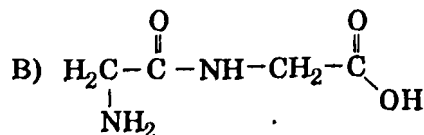
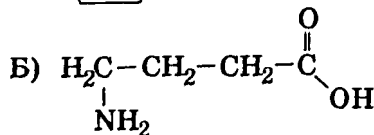
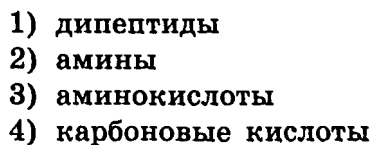
- 1) сульфат железа(II)
2) сульфит железа(II)
3) сульфат железа(III)
- 4) сульфид железа(II)
5) железо

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

X	Y

Установите соответствие между формулой вещества и классом/группой органических соединений, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**КЛАСС/ГРУППА
ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ**



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В

11 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются изомерами.

- | | |
|---------------------|------------------|
| 1) 3-метилгексен-1 | 4) гексадиен-1,5 |
| 2) гексен-2 | 5) гексан |
| 3) метилциклогексан | 6) метилбензол |

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

12 Из предложенного перечня выберите все вещества, с каждым из которых реагирует как бутан, так и бензол.

- | | |
|-----------------|-----------------|
| 1) кислород | 4) хлороводород |
| 2) бромная вода | 5) хлор |
| 3) водород | |

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

13 Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми не реагирует аминокислота.

- | | |
|----------------------|------------------|
| 1) медь | 4) метанол |
| 2) аланин | 5) сульфат калия |
| 3) метановая кислота | |

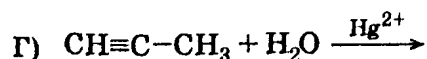
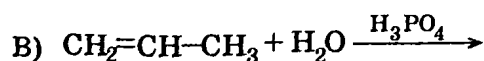
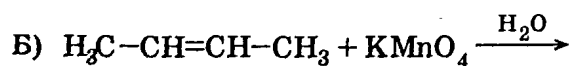
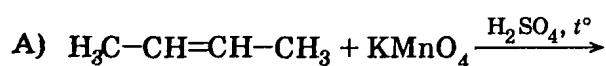
Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

14 Установите соответствие между схемой реакции и органическим веществом, преимущественно образующимся в результате этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ



ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) бутандиол-2,3
- 2) пропанол-2
- 3) этановая кислота
- 4) пропанол-1
- 5) пропановая кислота
- 6) пропанон

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

15

Установите соответствие между химической реакцией и органическим веществом, преимущественно образующимся в результате этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАКЦИЯ

- А) гидрирование пропанона
 Б) гидрирование пропаналя
 В) внутримолекулярная дегидратация пропанола-2
 Г) межмолекулярная дегидратация пропанола-2

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- 1) $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—OH}$
 2) $\text{CH}_3\text{—}\underset{\text{OH}}{\text{CH}}\text{—CH}_3$
 3) $\text{CH}_2\text{=CH—CH}_3$
 4) $\text{CH}_3\text{—}\underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}\text{—CH}_3$
 5) $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—O—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_3$
 6) $\text{CH}_3\text{—}\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}\text{—O—}\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}\text{—CH}_3$

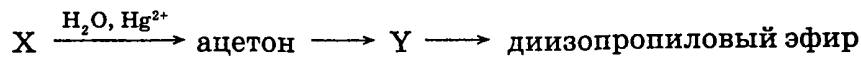
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

16

Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) пропанол-2
 2) пропандиол-1,2
 3) ацетат кальция
 4) пропиин
 5) 2,2-дибромпропан

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

17

Установите соответствие между типами реакции и веществами, вступающими в реакцию: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ТИПЫ РЕАКЦИИ

- А) обмена, необратимая
 Б) соединения, каталитическая
 В) соединения, без изменения степеней окисления

ВЕЩЕСТВА

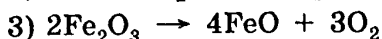
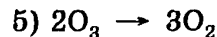
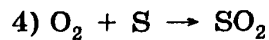
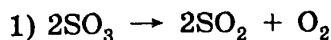
- 1) аммиак (г) и азотная кислота (р-р)
 2) нитрат серебра (р-р) и хлорид натрия (р-р)
 3) азот (г) и водород (г)
 4) сульфат меди(II) и алюминий

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 18 Из предложенного перечня выберите все реакции, для которых увеличение концентрации кислорода приведёт к увеличению скорости реакции.



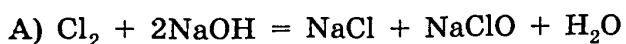
Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

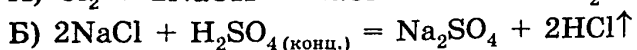
- 19 Установите соответствие между уравнением окислительно-восстановительной реакции и свойством элемента хлора, которое он проявляет в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

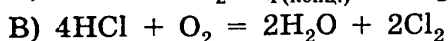
СВОЙСТВО ХЛОРА



1) является окислителем



2) является восстановителем



3) является и окислителем, и восстановителем

4) не проявляет окислительно-восстановительных свойств

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 20 Установите соответствие между веществом и реагентами на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СОЛЬ

ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА



1) водород, металл и кислород



2) металл и кислород



3) водород и галоген

4) металл и галоген

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Для выполнения задания 21 используйте справочные данные со стр. 24.

- 21 Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов.

1) сероводород

3) сульфат лития

2) иодоводород

4) карбонат рубидия

Запишите номера веществ в порядке возрастания значения pH их водных растворов, учитывая, что концентрация всех растворов (моль/л) одинаковая.

Ответ: → → →

22

Установите соответствие между уравнением химической реакции и воздействиями на реакционную систему, которые одновременно приводят к смещению химического равновесия в сторону обратной реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- А) $2\text{NO}_{(\text{г.})} + \text{O}_{2(\text{г.})} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{2(\text{г.})} + Q$
 Б) $3\text{O}_{2(\text{г.})} \rightleftharpoons 2\text{O}_{3(\text{г.})} - Q$
 В) $\text{CO}_{2(\text{г.})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{ж.})} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_{3(\text{р-р})} + Q$
 Г) $4\text{HCl}_{(\text{г.})} + \text{O}_{2(\text{г.})} \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{г.})} + 2\text{Cl}_{2(\text{г.})} + Q$

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ

- 1) увеличение температуры и давления
 2) уменьшение температуры и давления
 3) увеличение температуры и уменьшение давления
 4) уменьшение температуры и увеличение давления

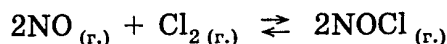
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

23

В реактор постоянного объёма поместили оксид азота(II) и хлор. При этом исходная концентрация хлора составляла 0,15 моль/л. В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие, при котором концентрации оксида азота(II) и хлора составили по 0,05 моль/л. Определите исходную концентрацию NO (X) и равновесную концентрацию NOCl (Y).

Выберите из списка номера правильных ответов.

- 1) 0,05 моль/л
 2) 0,10 моль/л
 3) 0,15 моль/л
 4) 0,20 моль/л
 5) 0,25 моль/л
 6) 0,30 моль/л

Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

24

Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого их можно отличить друг от друга: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА

- А) NaOH и HBr
 Б) Na_2SO_4 и LiCl
 В) KOH и CaCl_2
 Г) Na_2O и ZnO

РЕАКТИВ

- 1) фенолфталеин
 2) HNO_3
 3) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
 4) KCl
 5) H_2O

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

25

Установите соответствие между областью применения и веществом, которое в ней используется: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- А) производство резины
- Б) производство керамических изделий
- В) производство удобрений

ВЕЩЕСТВО

- 1) сера
- 2) оксид кремния(IV)
- 3) фосфат кальция
- 4) хлорид натрия

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Ответом к заданиям 26–28 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно. При проведении расчётов для всех элементов, кроме хлора, используйте значения относительных атомных масс, выраженных целыми числами ($A_r(\text{Cl}) = 35,5$).

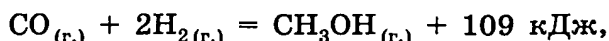
26

Какую массу 7%-ного раствора нитрата калия надо взять, чтобы при выпаривании 13 г воды получить раствор с массовой долей соли 18 %? (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ г.

27

Какая масса метанола образовалась из синтез-газа в соответствии с термохимическим уравнением реакции



если при этом выделилось 5450 кДж теплоты?
(Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ г.

28

Образец оксида меди(II), содержащий примесь меди, поместили в разбавленный раствор серной кислоты. При этом образовалось 176 г сульфата меди(II). Определите массу указанного образца, если массовая доля оксида в образце 88 %. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ г.



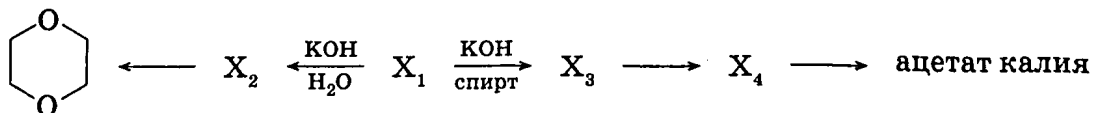
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

Часть 2

Для записи ответов на задания 29–34 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (29, 30 и т.д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: нитрат бария, иодоводород, бромид магния, сульфат железа(III), перманганат калия, соляная кислота. Допустимо использование водных растворов веществ.

- 29** Из предложенного перечня выберите два вещества, окислительно-восстановительная реакция между которыми протекает с образованием простого вещества, одной соли и одной кислоты. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс (запишите уравнения процессов окисления и восстановления), укажите окислитель и восстановитель.
- 30** Из предложенного перечня выберите вещества, реакция ионного обмена между растворами которых сопровождается образованием осадка. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения только одной возможной реакции.
- 31** Фосфат кальция прокалили с углём в присутствии речного песка. Образовавшееся простое вещество прореагировало с избытком хлора. Полученный продукт внесли в избыток раствора гидроксида калия. На образовавшийся раствор действовали известковой водой. Запишите уравнения четырёх описанных реакций.
- 32** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

- 33** При сгорании 11,04 г органического вещества А образуется 5,376 л (н.у.) углекислого газа, 5,04 г воды, 0,896 л (н.у.) азота и 1,792 л (н.у.) бромоводорода. Известно, что вещество А имеет в своём составе только вторичные атомы углерода, а его функциональные группы расположены в 1,4-положении по отношению друг к другу. Вещество А может быть получено при взаимодействии вещества Б с избытком бромоводорода.

На основании данных условия задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу вещества А;
- 2) составьте структурную формулу вещества А, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его формульной единице;
- 3) напишите уравнение реакции получения вещества А из вещества Б при его взаимодействии с избытком бромоводорода (используйте структурные формулы органических веществ).

Часть 2

Для записи ответов на задания 29–34 используйте **БЛАНК ОТВЕТОВ № 2**. Запишите сначала номер задания (29, 30 и т.д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: нитрат бария, иодоводород, бромид магния, сульфат железа(III), перманганат калия, соляная кислота. Допустимо использование водных растворов веществ.

29

Из предложенного перечня выберите два вещества, окислительно-восстановительная реакция между которыми протекает с образованием простого вещества, одной соли и одной кислоты. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс (запишите уравнения процессов окисления и восстановления), укажите окислитель и восстановитель.

30

Из предложенного перечня выберите вещества, реакция ионного обмена между растворами которых сопровождается образованием осадка. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения только одной возможной реакции.

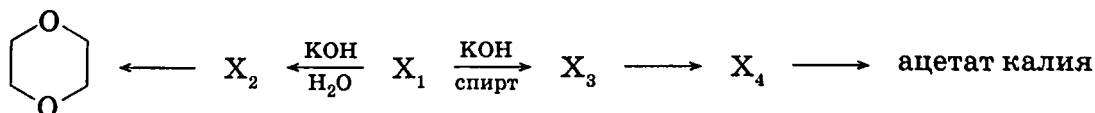
31

Фосфат кальция прокалили с углём в присутствии речного песка. Образовавшееся простое вещество прореагировало с избытком хлора. Полученный продукт внесли в избыток раствора гидроксида калия. На образовавшийся раствор действовали известковой водой.

Запишите уравнения четырёх описанных реакций.

32

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

33

При сгорании 11,04 г органического вещества А образуется 5,376 л (н. у.) углекислого газа, 5,04 г воды, 0,896 л (н. у.) азота и 1,792 л (н. у.) бромоводорода. Известно, что вещество А имеет в своём составе только вторичные атомы углерода, а его функциональные группы расположены в 1,4-положении по отношению друг к другу. Вещество А может быть получено при взаимодействии вещества Б с избытком бромоводорода.

На основании данных условия задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу вещества А;
- 2) составьте структурную формулу вещества А, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его формульной единице;
- 3) напишите уравнение реакции получения вещества А из вещества Б при его взаимодействии с избытком бромоводорода (используйте структурные формулы органических веществ).

- 34 Смесь меди и оксида меди(II), в которой масса протонов в ядрах всех атомов составляет 46 % от общей массы смеси, разделили на две равные части. К первой части добавили избыток разбавленного раствора серной кислоты. При этом образовалось 528 г раствора с массовой долей соли 10 %. Ко второй части добавили 700 г разбавленного раствора азотной кислоты, взятого в избытке. Вычислите массовую долю нитрата меди(II) в образовавшемся растворе.

В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения и обозначения искомых физических величин).



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 21

Часть 1

Ответом к заданиям 1–25 является последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 7, 8, 10, 14, 15, 17, 19, 20, 22, 23, 24, 25 могут повторяться.

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов:

1) Cs 2) C 3) O 4) Cr 5) N

Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

- 1) Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют одинаковое число неспаренных электронов.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

- 2) Из указанных в ряду химических элементов выберите три *p*-элемента. Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения их атомного радиуса.

Запишите номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

- 3) Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые имеют одинаковую разность между значениями их высшей и низшей степеней окисления.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

- 4) Из предложенного перечня выберите два вещества молекулярного строения с ковалентной полярной связью.

1) Na_2SO_4

4) CaO

2) HCOOH

5) Cl_2

3) CH_4

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

- 5 Среди предложенных формул и названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулу или название, соответствующее: А) нерастворимому основанию; Б) средней соли; В) двухосновной кислоте.

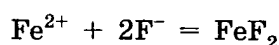
1 гидросульфат кальция	2 гидроксид железа(III)	3 азотная кислота
4 сернистая кислота	5 PH_3	6 CaO
7 $\text{Cr}(\text{OH})_2$	8 NH_4Cl	9 $\text{Zn}(\text{OH})_2$

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены выбранные вещества, под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 6 Даны две пробирки с раствором хлорида железа(II). В одну из них добавили раствор вещества X, в результате образовалось нерастворимое основание. В другую пробирку добавили раствор вещества Y. В ней произошла реакция, которую описывает сокращённое ионное уравнение



Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- | | |
|----------------------------|-------------------|
| 1) фтороводородная кислота | 4) фторид калия |
| 2) нитрат аммония | 5) нитрат серебра |
| 3) гидроксид лития | |

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 7 Установите соответствие между веществом и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

- А) С
Б) ZnO
В) NaOH
Г) FeBr_3

РЕАГЕНТЫ

- 1) H_2 , HCl , KOH
2) NaHS , FeCl_3 , Al_2O_3
3) AgNO_3 , Cl_2 , Na_2CO_3 (p-p)
4) Mg , CO_2 , Fe_2O_3
5) CuCl_2 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, O_2

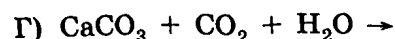
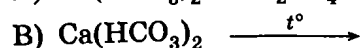
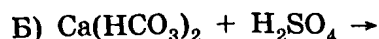
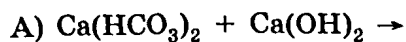
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

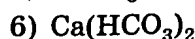
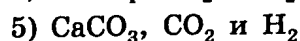
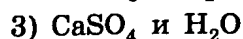
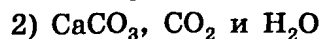
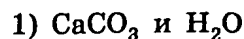
А	Б	В	Г

- 8 Установите соответствие между веществом(-ами) и продуктом(-ами), который(-е) образуется(-ются) в результате реакции с участием этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА(-О)



ПРОДУКТ(-Ы) РЕАКЦИИ

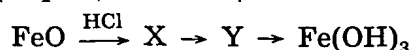


Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

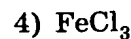
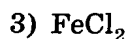
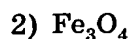
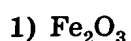
Ответ:

А	Б	В	Г

- 9 Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.



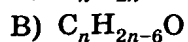
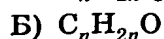
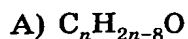
Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 10 Установите соответствие между общей формулой и названием вещества, составу которого соответствует эта формула: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ОБЩАЯ ФОРМУЛА



НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

1) фенол

2) бензальдегид

3) бутаналь

4) бутанол

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 11 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются структурными изомерами бутадиена-1,3.

1) бутен-1

2) бутен-2

3) бутадиен-1,2

4) бутин-1

5) циклобутан

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

- 12 Из предложенного перечня выберите все вещества, которые реагируют с фенолом.
 1) HCl (p-p) 2) FeCl₃ (p-p) 3) HNO₃ 4) CH₃COOH 5) NaOH (p-p)

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

- 13 Из предложенного перечня выберите два вещества, с каждым из которых реагирует аминокислота.

- 1) хлорид натрия 3) метан 5) бензол
 2) азотная кислота 4) гидроксид натрия

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

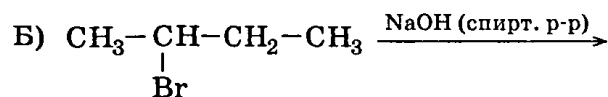
- 14 Установите соответствие между схемой реакции и органическим веществом, преимущественно образующимся в результате этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ



1) этан



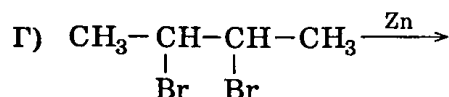
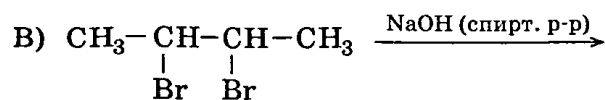
2) этен

3) бутан

4) бутен-1

5) бутен-2

6) бутин-2



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

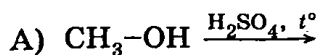
Ответ:

А	Б	В	Г

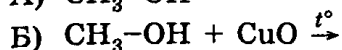
- 15 Установите соответствие между исходным(-и) веществом(-ами) и органическим веществом, которое преимущественно образуется в результате реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ИСХОДНЫЕ(-ОЕ) ВЕЩЕСТВА(-О)

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

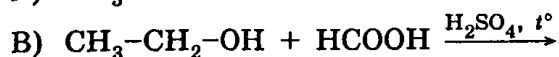


1) метилэтиловый эфир

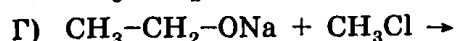


2) диметилловый эфир

3) метаналь



4) метановая кислота



5) этилацетат

6) этилформиат

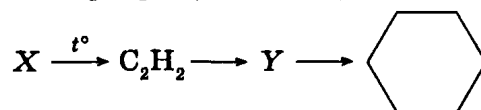
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

16

Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) бензол
2) метан
3) этанол

- 4) этаналь
5) гексан

Ответ:

X	Y

17

Установите соответствие между реакцией и типами этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАКЦИЯ

- А) синтез аммиака
Б) гидролиз карбида кальция
В) дегидрирование этана

ТИПЫ РЕАКЦИИ

- 1) соединения, каталитическая
2) замещения, гомогенная
3) разложения, окислительно-восстановительная
4) необратимая, гетерогенная

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В

18

Из предложенного перечня выберите все реакции, для которых увеличение давления приводит к увеличению скорости реакции.

- 1) $Cl_2 + H_2 = 2HCl$
2) $4P_{\text{(белый)}} + 5O_2 = 2P_2O_5$
3) $Fe_{\text{(порошок)}} + S_{\text{(порошок)}} = FeS$
4) $Zn + 2HCl_{\text{(р-р)}} = ZnCl_2 + H_2$
5) $C + 2H_2 = CH_4$

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

19

Установите соответствие между уравнением реакции и формулой вещества-окислителя в данной реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- А) $N_2O + H_2 = N_2 + H_2O$
Б) $H_2 + 2Li = 2LiH$
В) $N_2H_4 + 2N_2O = 3N_2 + 2H_2O$

ФОРМУЛА ОКИСЛИТЕЛЯ

- 1) N_2H_4
2) N_2O
3) Li
4) H_2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В

- 20** Установите соответствие между солью и продуктами электролиза водного раствора этой соли, которые выделяются на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СОЛЬ

- А) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
 Б) KClO_4
 В) CuSO_4

ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

- 1) металл и галоген
 2) металл и кислород
 3) водород и кислород
 4) водород и галоген

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Для выполнения задания 21 используйте справочные данные со стр. 24.

- 21** Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов.

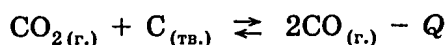
- 1) H_3PO_4
 2) Na_3PO_4

- 3) NaNO_3
 4) $\text{Ba}(\text{OH})_2$

Запишите номера веществ в порядке возрастания значения pH их водных растворов, учитывая, что концентрация всех растворов (моль/л) одинаковая.

Ответ: → → →

- 22** Установите соответствие между внешним воздействием на систему



и смещением химического равновесия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ

- А) увеличение концентрации CO
 Б) повышение температуры
 В) понижение давления
 Г) использование катализатора

ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ

- 1) смещается в сторону прямой реакции
 2) смещается в сторону обратной реакции
 3) практически не смещается

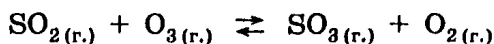
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

23

В реактор постоянного объёма поместили диоксид серы и озон. При этом исходная концентрация озона составляла 0,4 моль/л. В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие, при котором концентрации оксида серы(IV), кислорода и оксида серы(VI) составили 0,2 моль/л, 0,3 моль/л и 0,3 моль/л соответственно. Определите исходную концентрацию SO_2 (X) и равновесную концентрацию O_3 (Y).

Выберите из списка номера правильных ответов.

1) 0,1 моль/л

3) 0,3 моль/л

5) 0,5 моль/л

2) 0,2 моль/л

4) 0,4 моль/л

6) 0,6 моль/л

Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

24

Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

А) сульфит калия (р-р) и азотная кислота (р-р)

Б) гидроксид алюминия и гидроксид натрия (р-р)

В) хлорид аммония (тв.) и гидроксид кальция (тв.)

Г) нитрат бария (р-р) и серная кислота

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

1) растворение осадка

2) образование окрашенного раствора

3) образование осадка

4) образование газа

5) обесцвечивание раствора

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	B	B	Г

25

Установите соответствие между используемым в быту веществом и способом его применения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

А) гидрокарбонат натрия

Б) этановая кислота

В) активированный уголь

ПРИМЕНЕНИЕ

1) используется для консервирования овощей

2) используется в качестве поглотителя примесей в фильтрах для воды

3) используется и как разрыхлитель теста, и как чистящее вещество

4) используется для мытья рук и стирки белья

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

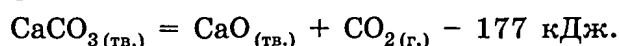
A	B	B

Ответом к заданиям 26–28 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно. При проведении расчётов для всех элементов, кроме хлора, используйте значения относительных атомных масс, выраженных целыми числами ($A_r(\text{Cl}) = 35,5$).

- 26 К раствору хлорида кальция массой 90 г с массовой долей 5 % добавили 10 г этой же соли. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе. (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ %.

- 27 Рассчитайте количество теплоты (в кДж), которую нужно затратить для получения 56 л (н. у.) углекислого газа по реакции, протекающей в соответствии с термохимическим уравнением



(Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ кДж.

- 28 На взаимодействие с 1,5 кг образца технического карбоната калия потребовалась соляная кислота, содержащая 730 г хлороводорода. Вычислите массовую долю (%) нерастворимых в кислоте примесей в указанном образце. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ %.



Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

Часть 2

Для записи ответов на задания 29–34 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (29, 30 и т. д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: карбонат натрия, сульфит бария, перманганат калия, серная кислота, гидроксид железа(III), аммиак. Допустимо использование водных растворов веществ.

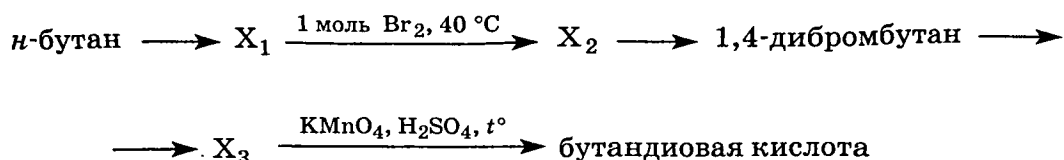
- 29 Из предложенного перечня выберите два вещества, окислительно-восстановительная реакция между которыми протекает с образованием простого вещества, нерастворимого в воде оксида и раствора щёлочи. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс (запишите уравнения процессов окисления и восстановления), укажите окислитель и восстановитель.

30 Из предложенного перечня выберите два вещества, реакция ионного обмена между которыми сопровождается растворением осадка без выделения газа. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения только одной возможной реакции.

31 Натрий прореагировал с водой. Через образовавшийся раствор пропустили оксид серы(IV) до образования средней соли. Полученную при этом соль поместили в раствор, содержащий дихромат натрия и серную кислоту. Образовавшееся при этом соединение хрома вступило в реакцию с раствором карбоната натрия.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

32 Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

33 При сгорании 3,6 г органического вещества А получили 896 мл углекислого газа (н. у.), 2,76 г карбоната калия и 0,36 г воды. Вещество А можно получить окислением карбонильного соединения Б.

На основании данных условия задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу вещества А;
- 2) составьте структурную формулу вещества А, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции получения вещества А из вещества Б (используйте структурные формулы органических веществ).

34 В раствор сульфата железа(III) поместили порошок меди и выдержали некоторое время. После завершения реакции остаток порошка отфильтровали и в раствор поместили железную пластинку. Когда пластинку вынули из раствора, оказалось, что её масса увеличилась на 0,16 г, а масса образовавшегося раствора составила 52,4 г. При добавлении к этому раствору избытка раствора гидроксида натрия образовался осадок, содержащий два вещества, общая масса которых 10,96 г.

Рассчитайте массовую долю сульфата железа(III) в исходном растворе.



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 22

Часть 1

Ответом к заданиям 1–25 является последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 7, 8, 10, 14, 15, 17, 19, 20, 22, 23, 24, 25 могут повторяться.

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов:

1) C 2) Fe 3) Sn 4) Pb 5) Cr

Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

1

Определите, у атомов каких из указанных в ряду элементов валентные электроны находятся как на s -, так и на d -подуровнях.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

2

Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одной группе. Расположите выбранные элементы в порядке ослабления кислотных свойств образуемых ими высших оксидов.

Запишите номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

3

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые могут образовывать анионы состава EO_4^{2-} .

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

4

Из предложенного перечня выберите два вещества немолекулярного строения, в которых представлена ковалентная полярная связь.

- 1) бензойная кислота
- 2) сульфид калия
- 3) формиат кальция

- 4) диметиламин
- 5) нитрат аммония

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

- 5 Среди предложенных формул и названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулу или название, соответствующее: А) кислотному оксиду; Б) нерастворимой соли; В) одноосновной кислоте.

1	N_2O	2	$NaHCO_3$	3	гидроксид хрома(III)
4	сульфат бария	5	бромоводородная кислота	6	Li_2SO_3
7	NO_2	8	Al_2O_3	9	ортофосфорная кислота

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены выбранные вещества, под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 6 В одну пробирку с раствором гидроксида натрия добавили раствор вещества X и наблюдали выпадение осадка белого цвета. В другую пробирку с раствором гидроксида натрия добавили раствор вещества Y и нагрели. В результате реакции наблюдали выделение газа. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) $Al(OH)_3$
2) $Ca(HCO_3)_2$
3) $KHSO_4$

- 4) $K_2[Zn(OH)_4]$
5) $(NH_4)_2HPO_4$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 7 Установите соответствие между веществом и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

- А) Fe
Б) P_2O_5
В) NaOH
Г) $CaBr_2$

РЕАГЕНТЫ

- 1) $Mg(NO_3)_2$, Li_2O , ZnS
2) $CuSO_4$, HCl, O_2
3) H_2O , K_2O , $Ba(OH)_2$
4) $CuCl_2$, $ZnSO_4$, $NaHCO_3$
5) Na_2CO_3 , Cl_2 , K_3PO_4

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 8 Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами, которые образуются при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) FeSO_4 и Na_2CO_3 (р-р)
 Б) $\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ и SO_2 (изб.)
 В) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ и Na_2CO_3 (р-р)
 Г) $\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ и H_2SO_4 (изб.)

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

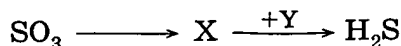
- 1) KHSO_3 и $\text{Al}(\text{OH})_3$
 2) $\text{Fe}(\text{OH})_2$, CO_2 и Na_2SO_4
 3) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, KHSO_4 и H_2O
 4) $\text{Al}(\text{OH})_3$, K_2SO_4 и H_2O
 5) $\text{Fe}(\text{OH})_3$, CO_2 и Na_2SO_4
 6) FeCO_3 и Na_2SO_4

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 9 Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) H_2 2) Cu 3) H_2SO_4 4) ZnS 5) K_2SO_4

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 10 Установите соответствие между молекулярной формулой вещества и классом/группой органических соединений, к которому(-ой) оно может быть отнесено: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФОРМУЛА
ВЕЩЕСТВА

- А) C_4H_6
 Б) $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$
 В) C_7H_8

КЛАСС/ГРУППА
ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

- 1) углеводы
 2) арены
 3) алкины
 4) сложные эфиры

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 11 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются изомерами положения кратной связи.

- 1) метилбутан 4) пентен-2
 2) пентин-1 5) пентадиен-1,3
 3) пентадиен-1,2

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

12

Из предложенного перечня выберите все вещества, которые реагируют с бензолом.

- 1) водород
- 2) этилен
- 3) хлор
- 4) азотная кислота
- 5) гидроксид натрия

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

13

Из предложенного перечня выберите две характеристики, которые соответствуют полипептидам.

- 1) состоят из остатков жирных кислот
- 2) образуются в результате реакции поликонденсации
- 3) состоят из остатков глюкозы
- 4) подвергаются гидролизу до аминокислот
- 5) с азотной кислотой дают фиолетовое окрашивание

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

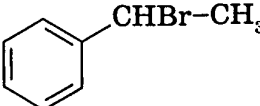
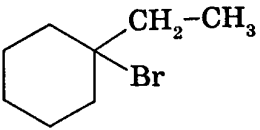
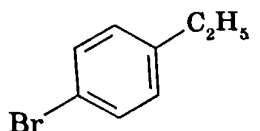
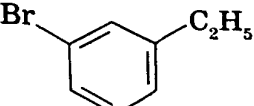
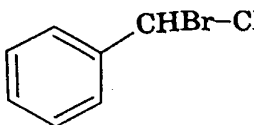
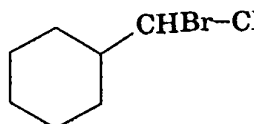
14

Установите соответствие между схемой реакции и органическим веществом, которое преимущественно образуется в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) этилбензол + бром $\xrightarrow{\text{FeBr}_3}$
- Б) этилбензол + бром $\xrightarrow{\text{свет}}$
- В) этилциклогексан + бром $\xrightarrow{\text{свет}}$
- Г) стирол + бромоводород (p-p) $\rightarrow$

ОБРАЗУЮЩЕЕСЯ ВЕЩЕСТВО

- 1) 
- 2) 
- 3) 
- 4) 
- 5) 
- 6) 

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

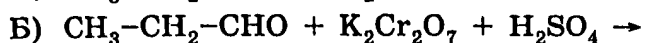
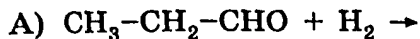
Ответ:

А	Б	В	Г

15

Установите соответствие между схемой реакции и органическим веществом, преимущественно образующимся в результате этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ



ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

1) пропанол-1

2) пропанол-2

3) пропаналь

4) пропионовая кислота

5) пропионат калия

6) пропилат калия

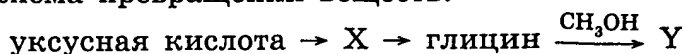
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

16

Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

1) хлоруксусная кислота

2) ацетат натрия

3) ацетилен

4) метиловый эфир уксусной кислоты

5) метиловый эфир аминоксусной кислоты

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

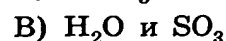
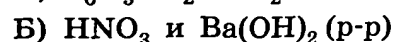
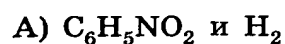
Ответ:

X	Y

17

Установите соответствие между формулами взаимодействующих веществ и типами реакции, протекающей между этими веществами: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ



ТИПЫ РЕАКЦИИ

1) каталитическая, окислительно-восстановительная

2) каталитическая, гидролиза

3) гомогенная, нейтрализации

4) соединения, экзотермическая

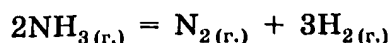
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

18

Из предложенного перечня выберите все внешние воздействия, которые способствуют уменьшению скорости следующей химической реакции:



1) уменьшение концентрации аммиака

2) увеличение давления

3) увеличение температуры

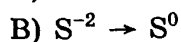
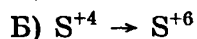
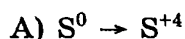
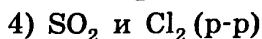
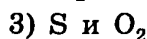
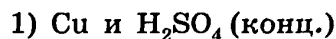
4) добавление катализатора

5) уменьшение температуры

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

- 19** Установите соответствие между изменением степени окисления серы и формулами веществ, при взаимодействии которых это изменение происходит: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

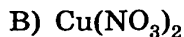
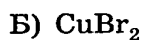
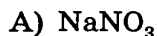
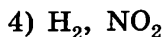
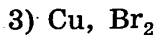
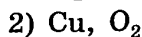
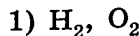
ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ**ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ**

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 20** Установите соответствие между солью и продуктами электролиза водного раствора этой соли, которые выделяются на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СОЛЬ**ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА**

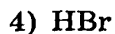
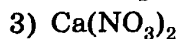
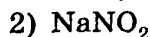
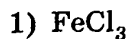
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Для выполнения задания 21 используйте справочные данные со стр. 24.

- 21** Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов.



Запишите номера веществ в порядке возрастания значения pH их водных растворов, учитывая, что концентрация всех растворов (моль/л) одинаковая.

Ответ: → → →

- 22** Установите соответствие между уравнением обратимой химической реакции и смещением химического равновесия при повышении давления в системе: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- А) $N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{(г.)} - Q$
 Б) $N_2O_{4(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)} - Q$
 В) $CaCO_{3(тв.)} \rightleftharpoons CaO_{(тв.)} + CO_{2(г.)} - Q$
 Г) $Fe_3O_{4(тв.)} + 4CO_{(г.)} \rightleftharpoons 3Fe_{(тв.)} + 4CO_{2(г.)} + Q$

ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ

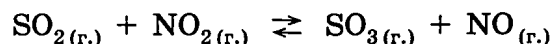
- 1) смещается в сторону прямой реакции
 2) смещается в сторону обратной реакции
 3) практически не смещается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 23** В реактор постоянного объёма поместили диоксид серы и диоксид азота. При этом концентрация диоксида серы составляла 0,5 моль/л. В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие, при котором концентрации диоксида азота и монооксида азота составили 0,1 моль/л и 0,3 моль/л соответственно. Определите равновесную концентрацию SO_2 (X) и исходную концентрацию NO_2 (Y).

Выберите из списка номера правильных ответов.

- 1) 0,1 моль/л 3) 0,3 моль/л 5) 0,5 моль/л
 2) 0,2 моль/л 4) 0,4 моль/л 6) 0,6 моль/л

Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 24** Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) фенол (р-р) и бромная вода
 Б) анилин и бромная вода
 В) пентен-1 и бромная вода
 Г) ацетилен и бромная вода

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) только обесцвечивание раствора
 2) обесцвечивание раствора и образование белого осадка
 3) образование окрашенного осадка
 4) выделение бесцветного газа
 5) выделение бурого газа

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

25

Установите соответствие между аппаратом, который используется в химическом производстве, и процессом, происходящим в этом аппарате: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

АППАРАТ

- А) печь для обжига
Б) компрессор
В) колонна синтеза

ПРОЦЕСС

- 1) сжатие газовой смеси
2) реакция азота с водородом
3) реакция пирита с кислородом
4) очистка газов от пыли

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Ответом к заданиям 26–28 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно. При проведении расчётов для всех элементов, кроме хлора, используйте значения относительных атомных масс, выраженных целыми числами ($A_r(\text{Cl}) = 35,5$).

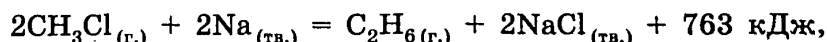
26

Какую массу 5%-ного раствора сульфата меди(II) надо взять, чтобы при добавлении 10 г этой же соли получить раствор с массовой долей соли 13 %? (Запишите число с точностью до сотых.)

Ответ: _____ г.

27

В результате реакции, термохимическое уравнение которой



выделилось 381,5 кДж теплоты. Вычислите объём (н. у.) хлорметана, вступившего в реакцию. (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ л.

28

Образец сульфида алюминия массой 25 г с содержанием примесей 10 % поместили в раствор гидроксида калия, взятый в избытке. Определите массу тетрагидроксоалюмината калия, который образовался при этом. (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ г.



Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

Часть 2

Для записи ответов на задания 29–34 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (29, 30 и т.д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: силикат кальция, оксид меди(II), гидроксид кальция, оксид железа(II), хлорат калия, соляная кислота. Допустимо использование водных растворов веществ.

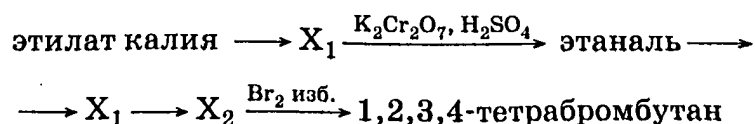
29 Из предложенного перечня выберите вещество-окислитель и вещество-восстановитель, реакция между которыми в соответствующей среде протекает с образованием раствора двух солей. В качестве среды для протекания реакции используйте воду или третье вещество из приведённых в перечне. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс (запишите уравнения процессов окисления и восстановления), укажите окислитель и восстановитель.

30 Из предложенного перечня веществ выберите два сильных электролита, между растворами которых может протекать реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения только одной возможной реакции.

31 Гидроксид железа(III) растворили в разбавленной азотной кислоте. Образовавшееся вещество выделили и прокалили. Твёрдый остаток обработали иодоводородной кислотой. Полученное простое вещество при нагревании вступило в реакцию с концентрированным раствором азотной кислоты.

Напишите молекулярные уравнения четырёх описанных реакций.

32 Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

33

Вещество А ($C_xH_yO_zK_m$) содержит 33,0 % кислорода по массе, мольные доли кислорода, углерода и водорода в его составе одинаковы. Известно, что 9,7 г вещества А можно получить при взаимодействии кислородсодержащего органического вещества Б с раствором, содержащим 5,6 г гидроксида калия, причем эти вещества взаимодействуют в молярном соотношении 1 : 2.

На основании данных условия задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу вещества А;
- 2) составьте структурную формулу вещества А, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции получения вещества А из вещества Б (используйте структурные формулы органических веществ).

34

Железную пластинку полностью растворили в 500 г раствора азотной кислоты. При этом выделилась смесь оксида азота(II) и оксида азота(IV), в которой число молекул составляет $5,418 \cdot 10^{23}$. В полученной смеси оксидов азота соотношение числа атомов кислорода к числу атомов азота равно 5 : 3. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе.

В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 23

Часть 1

Ответом к заданиям 1–25 является последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 7, 8, 10, 14, 15, 17, 19, 20, 22, 23, 24, 25 могут повторяться.

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов:

1) F 2) Mg 3) Br 4) Zn 5) H

Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

1

Определите два элемента, которым соответствуют ионы, имеющие столько же s -электронов, сколько и атом неона.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

2

Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента-неметалла. Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения окислительной способности образуемых ими простых веществ.

Запишите номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

3

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, у которых разность между значениями их высшей и низшей степеней окисления не равна 2.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

4

Из предложенного перечня выберите два вещества ионного строения, которые имеют ковалентную полярную связь.

- | | |
|-----------------------|--------------------|
| 1) нитрат кальция | 4) азотная кислота |
| 2) оксид углерода(IV) | 5) вода |
| 3) сульфат натрия | |

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

5

Среди предложенных формул и названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулу или название, соответствующее: А) растворимому основанию; Б) кислой соли; В) несолеобразующему оксиду.

1 гидросульфид кальция	2 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$	3 H_3BO_3
4 гидроксид лития	5 Na_3N	6 угарный газ
7 $\text{Cr}(\text{OH})_2$	8 нитрид магния	9 ZnO

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены выбранные вещества, под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

6

Даны две пробирки с раствором хлорида алюминия. В одну из них добавили раствор сильного электролита X, а в другую — раствор слабого электролита Y. В результате в каждой из пробирок наблюдали образование осадка. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- | | |
|-------------------|-------------------------|
| 1) аммиак | 4) гидроксид железа(II) |
| 2) нитрат натрия | 5) иодоводород |
| 3) нитрат серебра | |

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

7

Установите соответствие между веществом и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

- А) $\text{Zn}(\text{OH})_2$
Б) H_2S
В) FeBr_3
Г) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$

РЕАГЕНТЫ

- 1) CO_2 , $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$, AgCl
2) HBr , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, KOH
3) HI , NaF , AgNO_3
4) P_2O_5 , $\text{Fe}(\text{OH})_3$, N_2
5) SO_2 , CuCl_2 , O_2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

8

Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктом(-ами), который(-е) образуется(-ются) при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$
 Б) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 В) $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$
 Г) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaCl}_2 \rightarrow$

ПРОДУКТ(-Ы) ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) NaCl и CaCO_3
 2) NaHCO_3
 3) NaHCO_3 и HCl
 4) NaOH , CO_2 и H_2O
 5) NaOH и NaHCO_3
 6) NaCl , CO_2 , H_2O

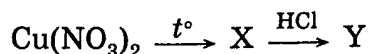
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

9

Задана схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) $\text{Cu}(\text{NO}_2)_2$ 2) CuCl 3) CuO 4) CuCl_2 5) Cu

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

10

Установите соответствие между молекулярной формулой вещества и классом/группой органических соединений, к которому(-ой) оно может быть отнесено: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ
ФОРМУЛА

- А) $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$
 Б) C_5H_8
 В) C_3H_8

КЛАСС/ГРУППА
ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

- 1) многоатомные спирты
 2) алкены
 3) одноосновные кислоты
 4) алкины

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются изомерами диэтилового эфира.

- 1) пропанол-2 4) гексанол-3
 2) бутанол-1 5) метилпропиловый эфир
 3) пентанол-2

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

12

Из предложенного перечня выберите все вещества, которые вступают в реакцию присоединения с бромом.

- 1) этан
2) этилен
3) этанол

- 4) циклопропан
5) пентан

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

13

Из предложенного перечня выберите два вещества, с каждым из которых взаимодействует диметиламин.

- 1) C_2H_4 2) HCl 3) CH_3Cl 4) NH_4Cl 5) KOH

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

14

Установите соответствие между схемой реакции и органическим веществом, преимущественно образующимся в результате этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) $CH_2=CH-CH_2-CH_3 + H_2O \rightarrow$
Б) $CH_2=CH-CH_2-CH_3 + KMnO_4 + H_2O \rightarrow$
В) $CH_2=CH-CH_2-CH_3 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow$
Г) $HC \equiv C-CH_2-CH_3 + H_2O \rightarrow$

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- 1) пропановая кислота
2) бутанол-1
3) бутанол-2
4) бутандиол-1,2
5) бутанон
6) бутановая кислота

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

15

Установите соответствие между реагирующими веществами и углеродсодержащим продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) уксусная кислота и гидроксид натрия
Б) метанол и натрий
В) метаналь и перманганат натрия
(при нагревании)
Г) муравьиная кислота и аммиак

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

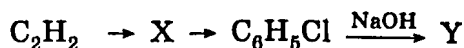
- 1) ацетат натрия
2) метилат натрия
3) формиат натрия
4) формиат аммония
5) метиламин
6) углекислый газ

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

16 Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- | | |
|-------------|-------------------|
| 1) этилен | 4) бензол |
| 2) бромэтан | 5) фенолят натрия |
| 3) фенол | |

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

17 Установите соответствие между реакцией и типами этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАКЦИЯ

- А) обжиг пирита
Б) хлорирование метана
В) гидролиз этилацетата

ТИПЫ РЕАКЦИИ

- 1) соединения, каталитическая
2) замещения, гомогенная
3) обратимая, каталитическая
4) окислительно-восстановительная, гетерогенная

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

18 Из предложенного перечня выберите все реакции, для которых увеличение давления не приводит к увеличению скорости реакции.

- | | |
|--|--|
| 1) $\text{Cl}_2 + \text{H}_2 = 2\text{HCl}$ | 4) $\text{Zn} + 2\text{HCl}_{(\text{p-p})} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$ |
| 2) $4\text{P}_{(\text{белый})} + 5\text{O}_2 = 2\text{P}_2\text{O}_5$ | 5) $\text{C} + 2\text{H}_2 = \text{CH}_4$ |
| 3) $\text{Fe}_{(\text{порошок})} + \text{S}_{(\text{порошок})} = \text{FeS}$ | |

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

19 Установите соответствие между схемой реакции и свойством кремния, которое этот элемент проявляет в данной реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) $\text{SiF}_4 + \text{Mg} \rightarrow \text{Si} + \text{MgF}_2$
Б) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{SiO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{CO}_2$
В) $\text{SiO}_2 + \text{HF} \rightarrow \text{SiF}_4 + \text{H}_2\text{O}$

СВОЙСТВО КРЕМНИЯ

- 1) является окислителем
2) является и окислителем, и восстановителем
3) является восстановителем
4) не проявляет окислительно-восстановительных свойств

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Установите соответствие между солью и продуктами электролиза водного раствора этой соли, которые выделяются на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

- 1) O_2 , H_2 , металл
- 2) Cl_2 , металл
- 3) O_2 , металл
- 4) O_2 , H_2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В

Для выполнения задания 21 используйте справочные данные со стр. 24.

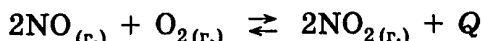
Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов.

- 3) $\text{Sr}(\text{OH})_2$
4) KI

Запишите номера веществ в порядке убывания значения рН их водных растворов, учитывая, что концентрация всех растворов (моль/л) одинаковая.

Ответ: $\rightarrow$ $\rightarrow$ $\rightarrow$

Установите соответствие между внешним воздействием на систему



и смещением химического равновесия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ

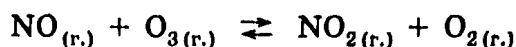
- 1) смещается в сторону прямой реакции
- 2) смещается в сторону обратной реакции
- 3) практически не смещается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

A	B	B	Г

23

В реактор постоянного объёма поместили монооксид азота и озон. При этом исходные концентрации монооксида азота и озона составляли 0,25 моль/л и 0,30 моль/л соответственно. В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие, при котором концентрация монооксида азота составила 0,05 моль/л. Определите равновесные концентрации O_3 (X) и NO_2 (Y).

Выберите из списка номера правильных ответов.

- 1) 0,05 моль/л
2) 0,10 моль/л
3) 0,15 моль/л

- 4) 0,20 моль/л
5) 0,25 моль/л
6) 0,30 моль/л

Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

24

Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить растворы этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА

- А) хлорид цинка и хлорид магния
Б) сульфат натрия и хлорид натрия
В) карбонат калия и силикат калия
Г) серная кислота и азотная кислота

РЕАКТИВ

- 1) гидроксид натрия
2) соляная кислота
3) нитрат бария
4) фенолфталеин
5) нитрат магния

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

25

Установите соответствие между названием высокомолекулярного вещества и формулой соответствующего ему мономера: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) полистирол
Б) целлюлоза
В) изопреновый каучук

ФОРМУЛА МОНОМЕРА

- 1) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
2) $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}=\text{CH}_2$
3) $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}=\text{CH}_2$
4) $\text{C}_3\text{H}_7\text{NO}_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Ответом к заданиям 26–28 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно. При проведении расчётов для всех элементов, кроме хлора, используйте значения относительных атомных масс, выраженных целыми числами ($A_r(\text{Cl}) = 35,5$).

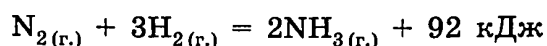
26

Сколько граммов 18%-ного раствора нитрата натрия надо добавить к 110 г 8%-ного раствора этой же соли, чтобы получить 12%-ный раствор? (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ г.

27

При образовании аммиака согласно термохимическому уравнению реакции



выделилось 230 кДж теплоты. Определите объём (н. у.) вступившего в реакцию водорода. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ л.

28

В результате нитрования 468 г бензола было получено 676,5 г нитробензола. Определите выход продукта реакции в процентах от теоретически возможного. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ %.



Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

Часть 2

Для записи ответов на задания 29–34 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (29, 30 и т. д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: хромат натрия, сульфид натрия, серная кислота, гидрокарбонат магния, оксид марганца(IV), нитрит натрия. Допустимо использование водных растворов веществ.

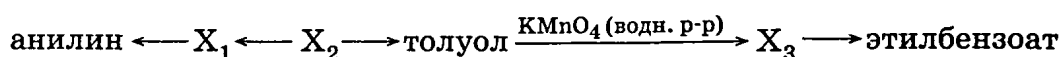
29 Из предложенного перечня выберите вещество-окислитель и вещество-восстановитель, реакция между которыми в соответствующей среде протекает с образованием раствора трёх солей. В качестве среды для протекания реакции используйте воду или третье вещество из приведённых в перечне. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс (запишите уравнения процессов окисления и восстановления), укажите окислитель и восстановитель.

30 Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми может протекать реакция ионного обмена. В ходе этой реакции выделяется газ без запаха. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения только одной возможной реакции.

31 Гидрокарбонат калия прокалили. К полученному раствору добавили раствор нитрата хрома(III), в результате образовался осадок. Осадок отделили и обработали при нагревании концентрированным раствором, содержащим пероксид водорода и гидроксид натрия. Полученный в результате раствор жёлтого цвета смешали с раствором хлорида бария, при этом образовался осадок.

Напишите молекулярные уравнения четырёх описанных реакций.

32 Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

33 Образец дипептида природного происхождения массой 26,4 г сожгли в кислороде. В результате чего получили 17,92 л (н. у.) углекислого газа, 14,4 г воды и 4,48 л (н. у.) азота. Данный дипептид в присутствии соляной кислоты подвергается гидролизу, в результате чего образуется только одна соль.

На основании данных условия задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу дипептида;
- 2) составьте структурную формулу дипептида, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции гидролиза дипептида в присутствии соляной кислоты (используйте структурные формулы органических веществ).

34 В смеси оксида и пероксида натрия соотношение числа атомов кислорода к числу атомов натрия равно 2 : 3. Данную смесь нагрели в избытке углекислого газа. Полученное вещество растворили в воде и получили 600 г раствора. К этому раствору добавили 229,6 г раствора бромида железа(III). После завершения реакции масса раствора составила 795 г, а массовая доля карбоната натрия в нём составила 4 %. Вычислите массу исходной смеси оксида и пероксида натрия.

В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 24

Часть 1

Ответом к заданиям 1–25 является последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 7, 8, 10, 14, 15, 17, 19, 20, 22, 23, 24, 25 могут повторяться.

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов:

1) Be 2) H 3) O 4) Cu 5) N

Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

1

Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии содержат одинаковое число неспаренных s -электронов.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

2

Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева находятся в одном периоде. Расположите эти элементы в порядке уменьшения атомного радиуса.

Запишите номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

3

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединениях не проявляют отрицательной степени окисления.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

4

Из предложенного перечня выберите два вещества молекулярного строения, в которых присутствует ковалентная неполярная связь.

1) водород 3) азотная кислота 5) метан
2) иод 4) вода

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

- 5 Среди предложенных формул и названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулу или название, соответствующее: А) кислотному оксиду; Б) амфотерному гидроксиду; В) двухосновной кислоте.

1	$\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$	2	гидроксид магния	3	азотная кислота
4	кремниевая кислота	5	Na_3P	6	CaO
7	оксид хрома(VI)	8	NH_4Cl	9	$\text{Zn}(\text{OH})_2$

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены выбранные вещества, под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 6 Даны две пробирки с раствором хлорида магния. В одну из них добавили раствор вещества X, а в другую — раствор вещества Y. В результате в пробирке с веществом X образовался нерастворимый гидроксид, а в пробирке с веществом Y образовалась нерастворимая соль. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- | | |
|-----------------------------|-------------------------------|
| 1) CH_3COOK | 4) Na_3PO_4 |
| 2) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ | 5) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ |
| 3) CaSO_4 | |

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 7 Установите соответствие между веществом и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

- А) Fe
Б) CO
В) HNO_3
Г) NH_4Br

РЕАГЕНТЫ

- 1) S, Na_2SO_3 , NH_3
2) Cl_2 , AgNO_3 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$
3) Br_2 , CuSO_4 , Fe_2O_3
4) ZnO, Na_2CO_3 , O_2
5) O_2 , CuO, FeO

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 8 Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктом(-ами), который(-е) образуется(-ются) при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) MgO и SO_2
 Б) MgO и SO_3
 В) Mg и H_2SO_4 (p-p)
 Г) MgO и H_2SO_4

ПРОДУКТ(-Ы) ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) MgSO_3
 2) MgSO_3 , H_2
 3) MgSO_3 , H_2O
 4) MgSO_4
 5) MgSO_4 , H_2
 6) MgSO_4 , H_2O

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 9 Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) N_2O 2) HNO_3 3) KNO_2 4) NH_3 5) $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 10 Установите соответствие между названием вещества и общей формулой класса органических веществ, к которому это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) анилин
 Б) аланин
 В) нитроэтан

ОБЩАЯ ФОРМУЛА

- 1) $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{N}$
 2) $\text{C}_n\text{H}_{2n-7}\text{NO}_2$
 3) $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NO}_2$
 4) $\text{C}_n\text{H}_{2n-5}\text{N}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 11 Из предложенного перечня выберите два вещества, в молекулах которых все атомы углерода находятся в состоянии sp^2 -гибридизации.

- 1) дивинил 3) стирол 5) ацетилен
 2) бутин-1 4) ацетон

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

12 Из предложенного перечня выберите все вещества, с которыми уксусная кислота не взаимодействует.

- 1) Cu
- 2) HCl
- 3) Cu(OH)₂
- 4) Na₂CO₃
- 5) Na₂SO₄

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

13 Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми не взаимодействует глюкоза.

- 1) водород
- 2) кислород
- 3) азот
- 4) серебро
- 5) натрий

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

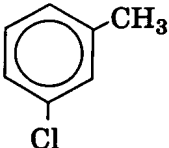
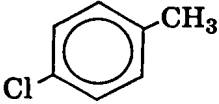
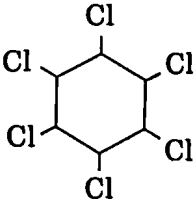
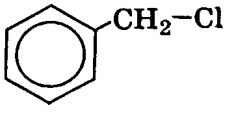
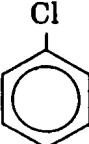
--	--

14 Установите соответствие между схемой реакции и органическим веществом, преимущественно образующимся в результате этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- A) $\text{C}_6\text{H}_6 \xrightarrow{\text{Cl}_2, \text{AlCl}_3}$
- Б) $\text{C}_6\text{H}_5\text{—CH}_3 \xrightarrow{\text{Cl}_2, h\nu}$
- В) $\text{C}_6\text{H}_5\text{—CH}_3 \xrightarrow{\text{Cl}_2, \text{AlCl}_3}$
- Г) $\text{C}_6\text{H}_6 \xrightarrow{\text{Cl}_2, \text{УФ-облучение}}$

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- 1) 
- 4) 
- 2) 
- 5) 
- 3) 

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

15

Установите соответствие между протекающей реакцией и органическим веществом, преимущественно образующимся в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАКЦИЯ

- А) электролиз водного раствора пропионата калия
 Б) термоллиз пропионата кальция
 В) кислотный гидролиз этилпропионата
 Г) окисление пропанола-2

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- 1) пропан
 2) пентанон-3
 3) уксусная кислота
 4) пропионовая кислота
 5) ацетон
 6) *n*-бутан

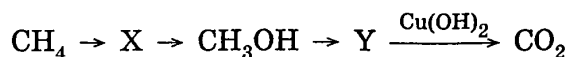
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

16

Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) $\text{CH}_2=\text{CH}_2$
 2) $\text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}_3$
 3) HCHO
 4) HCOOK
 5) CH_3Cl

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

17

Установите соответствие между взаимодействующими веществами и типами реакции, протекающей между этими веществами: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА

- А) этанол и натрий
 Б) азот и кислород
 В) фосфор и кислород

ТИПЫ РЕАКЦИИ

- 1) гетерогенная, окислительно-восстановительная
 2) каталитическая, обмена
 3) гомогенная, замещения
 4) гомогенная, эндотермическая

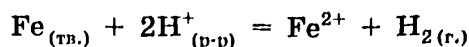
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

18

Из предложенного перечня выберите все внешние воздействия, которые приводят к увеличению скорости химической реакции, протекающей по схеме



- 1) увеличение концентрации ионов железа
- 2) повышение давления
- 3) нагрев реакционной смеси
- 4) понижение давления
- 5) измельчение железа

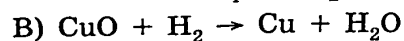
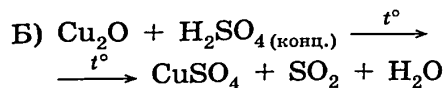
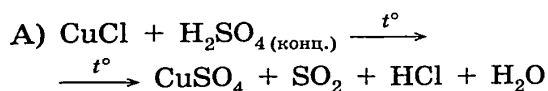
Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

19

Установите соответствие между схемой реакции и изменением степени окисления восстановителя в данной реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ



ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ
ОКИСЛЕНИЯ ВОССТАНОВИТЕЛЯ

- 1) +4 → +6
- 2) 0 → +1
- 3) +5 → +2
- 4) +1 → +2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

20

Установите соответствие между веществом и возможным способом его получения путём электролиза: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

- А) кислород
- Б) сера
- В) водород

ПОЛУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОЛИЗОМ

- 1) водного раствора AgF
- 2) водного раствора K_2S
- 3) водного раствора HgBr_2
- 4) расплава KF

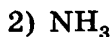
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Для выполнения задания 21 используйте справочные данные со стр. 24.

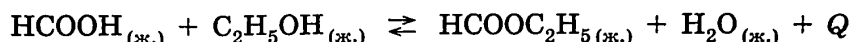
- 21** Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов.



Запишите номера веществ в порядке убывания значения pH их водных растворов, учитывая, что концентрация всех растворов (моль/л) одинаковая.

Ответ: → → →

- 22** Установите соответствие между внешним воздействием на систему



и смещением химического равновесия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ

А) добавление НСООН

Б) повышение давления

В) разбавление водой

Г) повышение температуры

ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ

1) смещается в сторону прямой реакции

2) смещается в сторону обратной реакции

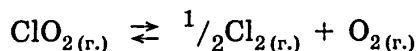
3) практически не смещается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 23** В реактор постоянного объёма поместили диоксид хлора. При этом его исходная концентрация составляла 0,7 моль/л. В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие, при котором концентрация кислорода составила 0,4 моль/л. Определите равновесные концентрации ClO_2 (X) и Cl_2 (Y),

Выберите из списка номера правильных ответов.

1) 0,1 моль/л

4) 0,4 моль/л

2) 0,2 моль/л

5) 0,5 моль/л

3) 0,3 моль/л

6) 0,6 моль/л

Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 24 Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА

- А) HCl и HNO_3
Б) Na_2SO_4 и MgSO_4
В) Fe и Ca
Г) MgSO_4 и $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$

РЕАКТИВ

- 1) BaCl_2
2) AgBr
3) Cu
4) KOH
5) H_2O

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 25 Установите соответствие между органическим веществом и его природным источником или способом промышленного получения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ОРГАНИЧЕСКОЕ
ВЕЩЕСТВО

- А) бензол
Б) этилен
В) метан

ПРИРОДНЫЙ ИСТОЧНИК
ИЛИ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ

- 1) является основным компонентом природного газа
2) в значительных количествах образуется при крекинге нефти
3) получают тримеризацией ацетилена
4) получают из синтез-газа

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

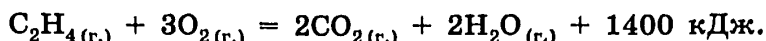
А	Б	В

Ответом к заданиям 26–28 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно. При проведении расчётов для всех элементов, кроме хлора, используйте значения относительных атомных масс, выраженных целыми числами ($A_r(\text{Cl}) = 35,5$).

- 26 Смешали два раствора: один массой 130 г с массовой долей соли 6 %, другой массой 70 г с массовой долей этой же соли 2 %. Вычислите массовую долю соли в образовавшемся растворе. (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ %.

- 27 Определите количество теплоты, которое выделяется при сгорании 44,8 л этена (н. у.) в соответствии с термохимическим уравнением реакции



(Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ кДж.

- 28 На взаимодействие с навеской технического сульфида натрия массой 130 г требуется соляная кислота, содержащая 102,2 г хлороводорода. Вычислите массовую долю (%) нерастворимых в кислоте примесей в указанном образце. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ %.



Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

Часть 2

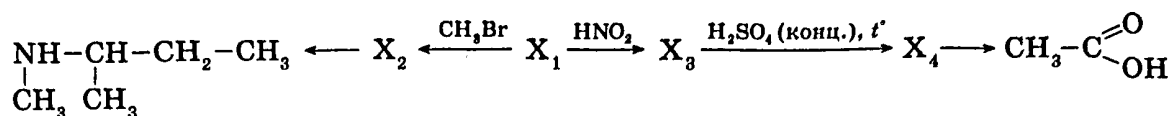
Для записи ответов на задания 29–34 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (29, 30 и т. д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: пероксид водорода, гидроксид железа(II), серная кислота, перманганат калия, дигидрофосфат магния, гидроксид калия. Допустимо использование водных растворов веществ.

- 29 Из предложенного перечня выберите вещество-окислитель и вещество-восстановитель, реакция между которыми в соответствующей среде протекает с образованием раствора только одной соли. В качестве среды для протекания реакции используйте воду или третье вещество из приведённых в перечне. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс (запишите уравнения процессов окисления и восстановления), укажите окислитель и восстановитель.
- 30 Из предложенного перечня выберите два вещества, при протекании реакции ионного обмена между растворами которых образуется осадок. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения только одной возможной реакции.
- 31 Фосфид алюминия растворили в соляной кислоте. К полученному при этом раствору добавили раствор сульфита натрия и наблюдали образование белого осадка и выделение бесцветного газа. Полученный газ разделили на две части, одну часть поглотили раствором дихромата калия, подкисленным серной кислотой. Другую часть газа пропустили в концентрированный раствор азотной кислоты, при этом наблюдали выделение бурого газа.
- Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

32

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

33

Органическое вещество содержит 3,41 % водорода, 34,09 % углерода, 36,36 % кислорода и 26,14 % натрия по массе. Известно, что при нагревании этого вещества с избытком гидроксида натрия образуется предельный углеводород.

На основании данных условия задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения физических величин) и установите молекулярную формулу исходного вещества;
- 2) составьте возможную структурную формулу исходного вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции, протекающей при нагревании исходного вещества с избытком гидроксида натрия (используйте структурные формулы органических веществ).

34

К 200 г раствора фосфорной кислоты добавили хлорид фосфора(V). После завершения реакции молярные концентрации двух кислот в образовавшемся растворе оказались одинаковыми. Для полной нейтрализации полученного раствора потребовалось добавить 263 г раствора гидроксида лития, после чего массовая доля соли в образовавшемся растворе составила 5 %. Рассчитайте молярную концентрацию фосфорной кислоты в исходном растворе, если его плотность составляет 1,05 г/мл.

В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 25

Часть 1

Ответом к заданиям 1–25 является последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 7, 8, 10, 14, 15, 17, 19, 20, 22, 23, 24, 25 могут повторяться.

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов:

1) Si 2) S 3) F 4) Zn 5) Ar

Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

1

Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии не содержат неспаренных электронов.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

2

Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые образуют оксиды. Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения кислотных свойств их высших оксидов.

Запишите номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

3

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в составе образованных ими анионов с общей формулой ЭO_x^{2-} могут иметь одинаковую степень окисления.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

4

Из предложенного перечня выберите два вещества молекулярного строения, в которых присутствует ковалентная полярная химическая связь.

- 1) хлорид фосфора(III)
- 2) бромид кальция
- 3) нитрат магния

- 4) пероксид водорода
- 5) оксид кремния(IV)

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

- 5 Среди предложенных формул и названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулу или название, соответствующее: А) нерастворимому основанию; Б) средней соли; В) одноосновной кислоте.

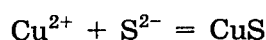
1	NaHSO_4	2	гидроксид железа(III)	3	хлорная кислота
4	сернистая кислота	5	PCl_3	6	CaO
7	$\text{Fe}(\text{OH})_2$	8	сульфат аммония	9	$\text{Zn}(\text{OH})_2$

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены выбранные вещества, под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 6 Даны две пробирки с раствором сульфата меди(II). В первую пробирку добавили раствор щёлочи X, в результате образовался нерастворимый гидроксид и растворимая соль. Во вторую пробирку добавили раствор вещества Y. В этой пробирке произошла реакция, которую описывает сокращённое ионное уравнение



Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые участвовали в описанных реакциях.

- | | |
|---------------------|--------------------|
| 1) сульфит калия | 4) сульфид аммония |
| 2) гидроксид бария | 5) сероводород |
| 3) гидроксид натрия | |

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 7 Установите соответствие между веществом и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

- А) Zn
Б) CuO
В) $\text{Ca}(\text{OH})_2$
Г) K_2SO_4

РЕАГЕНТЫ

- 1) SiO_2 , K_3PO_4 , Br_2
2) NaOH , SO_3 , Cu
3) H_2O , HCl, CuSO_4
4) H_2SO_4 , H_2 , CO
5) BaCl_2 , $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ba}$, H_2SO_4

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

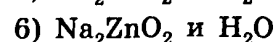
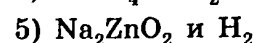
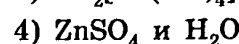
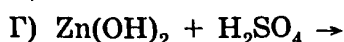
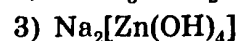
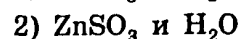
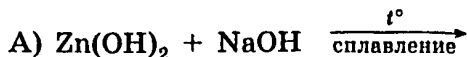
А	Б	В	Г

8

Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктом(-ами), который(-е) образуется(-ются) при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

ПРОДУКТ(-Ы) ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ



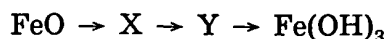
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

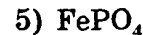
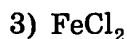
А	Б	В	Г

9

Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.



Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

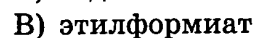
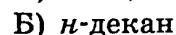
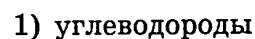
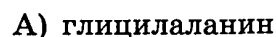
Ответ:

X	Y

10

Установите соответствие между веществом и классом/группой органических соединений, к которому(-ой) оно принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

КЛАСС/ГРУППА
ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

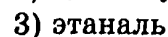
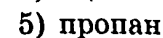
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11

Из предложенного перечня выберите два соединения, в молекулах которых присутствует π -связь.



Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

12 Из предложенного перечня выберите все вещества, с которыми реагирует циклопропан, в отличие от пропана.

- 1) H_2S 2) O_2 3) HBr 4) Cl_2 5) H_2

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

13 Из предложенного перечня выберите два вещества, с каждым из которых взаимодействует аминокислота.

- 1) гидроксид бария 4) хлорид натрия
2) этан 5) соляная кислота
3) толуол

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

14 Установите соответствие между названием вещества и преимущественно образующимся продуктом его гидратации: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) бутен-1
Б) бутин-1
В) бутен-2
Г) бутин-2

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- 1) бутаналь
2) бутанол-1
3) бутанол-2
4) бутанон
5) бутандиол-1,2
6) бутановая кислота

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

15 Установите соответствие между схемой реакции и веществом X, которое является одним из реагентов в ней: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) $\text{фенол} + \text{X} \rightarrow \text{фенолят калия}$
Б) $\text{уксусная кислота} + \text{X} \rightarrow$
 $\rightarrow \text{ацетат меди(II)}$
В) $\text{этаналь} + \text{X} \rightarrow \text{уксусная кислота}$
Г) $\text{этанол} + \text{X} \rightarrow \text{этилат натрия}$

ВЕЩЕСТВО X

- 1) NaOH
2) KOH
3) Cu
4) KNO_3
5) Na
6) Cu(OH)_2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

16

Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- | | |
|------------------|---------------------|
| 1) этиленгликоль | 4) этилат натрия |
| 2) этаналь | 5) уксусная кислота |
| 3) этан | |

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

17

Установите соответствие между реакцией и типами этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАКЦИЯ

- А) пиролиз метана
Б) гидратация ацетилена
В) гидролиз нитрита натрия

ТИПЫ РЕАКЦИИ

- 1) соединения, каталитическая
2) экзотермическая, нейтрализации
3) обратимая, обмена
4) окислительно-восстановительная, разложения

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	B	B

18

Из предложенного перечня выберите все внешние воздействия, которые приводят к увеличению скорости реакции хлора с водородом.

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------------------|
| 1) понижение давления | 4) увеличение концентрации H_2 |
| 2) понижение температуры | 5) введение в систему хлороводорода |
| 3) увеличение концентрации Cl_2 | |

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

19

Установите соответствие между схемой реакции и изменением степени окисления восстановителя в данной реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) $I_2 + HNO_3 \rightarrow HIO_3 + NO_2 + H_2O$
Б) $NH_4NO_3 \rightarrow N_2O + H_2O$
В) $I_2 + KOH \rightarrow KIO_3 + KI + H_2O$

ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ
ОКИСЛЕНИЯ ВОССТАНОВИТЕЛЯ

- 1) $+5 \rightarrow +4$
2) $0 \rightarrow +5$
3) $-3 \rightarrow +1$
4) $+4 \rightarrow +5$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	B	B

- 20** Установите соответствие между солью и продуктами электролиза водного раствора этой соли, которые выделяются на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СОЛЬ

- А) NaCl
Б) Na₃PO₄
В) MgSO₄

ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

- 1) металл и хлор
2) водород и хлор
3) водород и кислород
4) металл и кислород

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Для выполнения задания 21 используйте справочные данные со стр. 24.

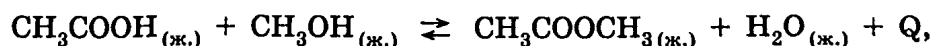
- 21** Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов.

- 1) LiOH
2) NaNO₃
3) K₂S
4) ZnBr₂

Запишите номера веществ в порядке возрастания значения pH их водных растворов, учитывая, что концентрация веществ во всех растворах (моль/л) одинаковая.

Ответ: → → →

- 22** Установите соответствие между воздействием на равновесную систему



и смещением химического равновесия в этой системе: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ

- А) добавление метанола
Б) повышение давления
В) повышение концентрации эфира
Г) уменьшение концентрации метанола

ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ

- 1) смещается в сторону прямой реакции
2) смещается в сторону обратной реакции
3) не происходит смещения равновесия

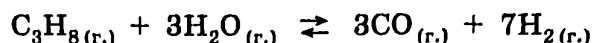
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

23

В реактор постоянного объёма поместили некоторое количество пропана и водяного пара. В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие, при котором концентрации пропана, воды и монооксида углерода составили 0,2 моль/л, 0,2 моль/л и 0,6 моль/л соответственно. Определите исходную концентрацию C_3H_8 (X) и равновесную концентрацию H_2 (Y).

Выберите из списка номера правильных ответов.

- | | |
|---------------|---------------|
| 1) 0,4 моль/л | 4) 1,0 моль/л |
| 2) 0,6 моль/л | 5) 1,2 моль/л |
| 3) 0,8 моль/л | 6) 1,4 моль/л |

Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

24

Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить растворы этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА

- А) карбонат натрия и сульфат натрия
 Б) хлорид алюминия и хлорид калия
 В) сульфат магния и сульфат лития
 Г) иодид калия и хлорид натрия

РЕАКТИВ

- 1) гидроксид меди(II)
 2) медь
 3) соляная кислота
 4) хлорная вода
 5) гидроксид калия

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

25

Установите соответствие между веществом и основной областью его применения: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

- А) аммиак
 Б) алюминий
 В) аргон

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- 1) создание инертной атмосферы
 2) производство удобрений
 3) производство лёгких сплавов
 4) получение водорода

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Ответом к заданиям 26–28 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно. При проведении расчётов для всех элементов, кроме хлора, используйте значения относительных атомных масс, выраженных целыми числами ($A_r(\text{Cl}) = 35,5$).

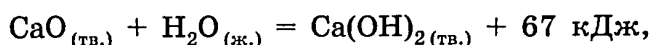
26

К раствору сульфида калия массой 60 г с массовой долей 4 % добавили 5,6 г этой же соли. Чему равна массовая доля соли в полученном растворе? (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ %.

27

Какое количество теплоты выделится в результате реакции гашения извести в соответствии с термохимическим уравнением реакции



если в реакцию вступило 22,4 г негашёной извести?
(Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ кДж.

28

При бромировании циклогексена массой 246 г было выделено 617,1 г продукта. Определите выход продукта реакции в процентах от теоретически возможного. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ %.



Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

Часть 2

Для записи ответов на задания 29–34 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (29, 30 и т. д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: фосфор, оксид углерода(II), пероксид водорода, хлорная кислота, нитрат аммония, гидрокарбонат калия. Допустимо использование водных растворов веществ.

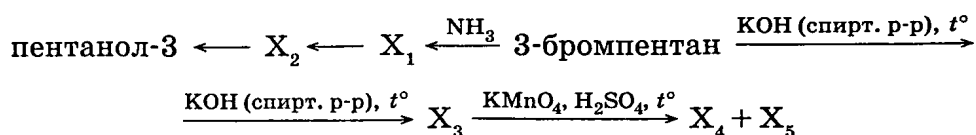
29 Из предложенного перечня выберите вещество-окислитель и вещество-восстановитель, реакция между которыми в соответствующей среде протекает с образованием двух кислот. В качестве среды для протекания реакции используйте воду или третье вещество из приведённых в перечне. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс (запишите уравнения процессов окисления и восстановления), укажите окислитель и восстановитель.

30 Из предложенного перечня выберите вещества, между растворами которых протекает реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения только одной возможной реакции.

31 На кристаллический хлорид натрия действовали избытком концентрированного раствора серной кислоты, в результате выделился газ, а в растворе образовалась кислая соль. Эту соль поместили в раствор нитрата бария. Газ поглотили водой и в полученный раствор внесли карбонат гидроксомеди(II). К полученному раствору добавили раствор иодида натрия.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

32 Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

33 Вещество А содержит 57,75 % углерода, 7,49 % азота, 17,11 % кислорода, 12,30 % натрия по массе, остальное водород. Вещество А образуется при взаимодействии вещества В с гидроксидом натрия. Известно, что в молекуле вещества В азотсодержащая функциональная группа находится в α -положении по отношению к кислородсодержащей, а в ароматическом кольце замещён только один атом водорода.

На основании данных условия задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу вещества А;
- 2) составьте структурную формулу вещества А, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции получения вещества А из вещества В и гидроксида натрия (используйте структурные формулы органических веществ).

34 Образец алюминия массой 2,7 г растворили в 75 г соляной кислоты. После того как к полученному раствору добавили 250 мл раствора NaOH с молярной концентрацией 2 моль/л, в полученном растворе молярная концентрация хлорид-ионов стала равна молярной концентрации ионов натрия. Затем к реакционной смеси добавили ещё некоторое количество этого же раствора гидроксида натрия, после чего в полученном растворе молярная концентрация хлорид-ионов оказалась в 2,5 раза меньше молярной концентрации ионов натрия. Рассчитайте массовую долю гидроксида натрия в образовавшемся растворе. Плотность раствора NaOH с молярной концентрацией 2 моль/л равна 1,1 г/мл.



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 26

Часть 1

Ответом к заданиям 1–25 является последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 7, 8, 10, 14, 15, 17, 19, 20, 22, 23, 24, 25 могут повторяться.

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов:

1) Cr 2) Al 3) B 4) O 5) N

Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

- 1 Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в возбуждённом состоянии имеют электронную формулу внешнего энергетического уровня ns^1np^2 .

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

- 2 Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева находятся в одном периоде. Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения электроотрицательности.

Запишите номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

- 3 Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые проявляют в оксидах степень окисления как +2, так и +3.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

- 4 Из предложенного перечня выберите два вещества молекулярного строения с ковалентной полярной химической связью.

- | | |
|------------------------|-------------------|
| 1) углекислый газ | 4) хлорид натрия |
| 2) хлорид фосфора(III) | 5) сульфат натрия |
| 3) хлор | |

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

5

Среди предложенных формул и названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулу или название, соответствующее: А) кислотному оксиду; Б) нерастворимой соли; В) одноосновной кислоте.

1	оксид азота(I)	2	NaHCO_3	3	гидроксид хрома(III)
4	силикат кальция	5	HNO_3	6	Li_2SO_3
7	SO_2	8	Al_2O_3	9	сероводородная кислота

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены выбранные вещества, под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

6

Даны две пробирки с раствором сульфата железа(II). В первую пробирку добавили раствор сильного электролита X, а во вторую — раствор слабого электролита Y. В результате в каждой из пробирок наблюдали образование осадка. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые участвовали в описанных реакциях.

- | | |
|-----------------------|--------------------|
| 1) хлорид серебра | 4) аммиак |
| 2) карбонат натрия | 5) оксид азота(IV) |
| 3) гидроксид меди(II) | |

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

7

Установите соответствие между веществом и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

- А) KOH
Б) CO
В) Al_2O_3
Г) HCl

РЕАГЕНТЫ

- 1) Ca, MgO, AgNO_3
2) Fe_3O_4 , H_2O , Si
3) H_2 , Fe_3O_4 , O_2
4) HCl, CuSO_4 , H_3PO_4
5) H_2SO_4 , NaOH, K

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

8

Установите соответствие между веществом(-ами) и продуктом(-ами), который(-е) образуется(-ются) в результате реакции с участием этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА(-О)

- А) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 \xrightarrow{t^\circ}$
 Б) $\text{Na}_3\text{PO}_4 + \text{H}_3\text{PO}_4 (\text{изб.}) \rightarrow$
 В) $\text{Na}_3\text{PO}_4 + \text{NaH}_2\text{PO}_4 \rightarrow$
 Г) $\text{KNO}_3 \xrightarrow{t^\circ}$

ПРОДУКТ(-Ы) РЕАКЦИИ

- 1) $\text{KNO}_2 + \text{O}_2$
 2) $\text{NH}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 3) $\text{N}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{H}_2$
 4) NaH_2PO_4
 5) $\text{K}_2\text{O} + \text{NO}_2 + \text{O}_2$
 6) Na_2HPO_4

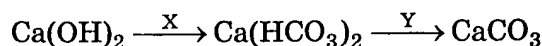
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

9

Задаана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) С 2) CO_2 3) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 4) СО 5) CaCl_2

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

10

Установите соответствие между классом/группой органических веществ и названием представителя этого класса/группы: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

КЛАСС/ГРУППА
ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

- А) многоатомные спирты
 Б) аминокислоты
 В) кетоны

НАЗВАНИЕ
ПРЕДСТАВИТЕЛЯ

- 1) глицерин
 2) глицин
 3) пропанон
 4) пропаналь

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11

Из предложенного перечня выберите два вещества, в молекулах которых присутствует гидроксильная группа.

- 1) фенол 3) изопропанол 5) стирол
 2) нитробензол 4) бензол

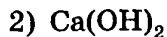
Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

12

Из предложенного перечня выберите все вещества, с которыми взаимодействует уксусная кислота.

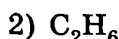
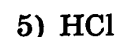
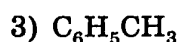


Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

13

Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми аланин не взаимодействует.



Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

14

Установите соответствие между углеводородом и продуктом, который преимущественно образуется при его взаимодействии с бромоводородом в соотношении 1:1: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УГЛЕВОДОРОД

А) этилен

Б) пропин

В) циклобутан

Г) бутadiен-1,3

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

1) 2-бромпропен

2) 1-бромбутен-2

3) 1-бромпропан

4) бромэтан

5) 1-бромбутан

6) 2-бромбутен-1

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

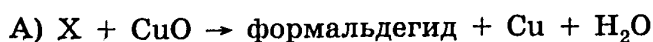
Ответ:

А	Б	В	Г

15

Установите соответствие между схемой реакции и веществом X, которое является одним из реагентов в ней: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ



ВЕЩЕСТВО X

1) муравьиная кислота

2) уксусная кислота

3) метанол

4) этанол

5) пропанол-1

6) пропанол-2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

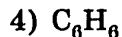
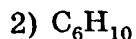
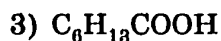
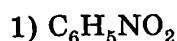
Ответ:

А	Б	В	Г

16 Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.



Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

17 Установите соответствие между реагирующими веществами и типами реакции, в которой они участвуют: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА

ТИПЫ РЕАКЦИИ

А) фенол и натрий

1) замещения, окислительно-восстановительная

Б) этилен и хлороводород

2) гидрогалогенирования, присоединения

В) стирол и бром

3) галогенирования, присоединения

4) обмена, каталитическая

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	B	B

18 Из предложенного перечня выберите все внешние воздействия, которые оказывают влияние на скорость химической реакции между железом и серой.

- 1) понижение давления
- 2) измельчение серы
- 3) охлаждение системы
- 4) повышение температуры
- 5) измельчение железа

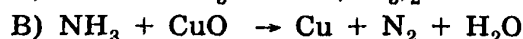
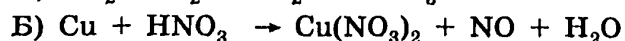
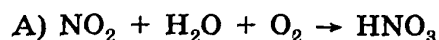
Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

19 Установите соответствие между схемой реакции и формулой вещества-восстановителя в данной реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

ФОРМУЛА ВОССТАНОВИТЕЛЯ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	B	B

20

Установите соответствие между солью и продуктами электролиза водного раствора этой соли, которые выделяются на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СОЛЬ

- А) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
 Б) KClO_4
 В) BaCl_2

ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

- 1) металл и хлор
 2) водород и хлор
 3) водород и кислород
 4) металл и кислород

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Для выполнения задания 21 используйте справочные данные со стр. 24.

21

Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов.

- 1) KNO_2
 2) KClO_4

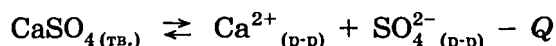
- 3) $\text{Sr}(\text{OH})_2$
 4) HBr

Запишите номера веществ в порядке возрастания значения pH их водных растворов, учитывая, что концентрация всех растворов (моль/л) одинаковая.

Ответ: → → →

22

Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему



и смещением химического равновесия в результате этого воздействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ

- А) повышение давления
 Б) добавление твёрдого сульфата магния
 В) добавление твёрдого хлорида кальция
 Г) повышение температуры

ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ

- 1) смещается в сторону прямой реакции
 2) смещается в сторону обратной реакции
 3) практически не смещается

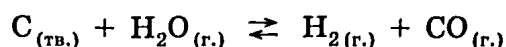
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

23

В реактор постоянного объёма поместили некоторое количество порошка графита и водяного пара. В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие, при котором концентрации водяного пара и водорода составили 0,2 моль/л и 0,3 моль/л соответственно. Определите исходную концентрацию H_2O (X) и равновесную концентрацию CO (Y).

Выберите из списка номера правильных ответов.

- | | | |
|---------------|---------------|---------------|
| 1) 0,1 моль/л | 3) 0,3 моль/л | 5) 0,5 моль/л |
| 2) 0,2 моль/л | 4) 0,4 моль/л | 6) 0,6 моль/л |

Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

24

Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА

РЕАКТИВ

- | | |
|--|-------------------------|
| А) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ и $\text{Mg}(\text{OH})_2$ | 1) NaOH (p-p) |
| Б) K_2SO_4 (p-p) и NaNO_3 (p-p) | 2) фенолфталеин |
| В) KOH (p-p) и HCl (p-p) | 3) азотная кислота |
| Г) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ (p-p) и $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ (p-p) | 4) BaCl_2 |
| | 5) H_2O |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

25

Установите соответствие между названиями мономера и полимера, который из него получают: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

МОНОМЕР

ПОЛИМЕР

- | | |
|-----------------|----------------|
| А) бутадиен-1,3 | 1) полистирол |
| Б) винилбензол | 2) тефлон |
| В) изопрен | 3) каучук |
| | 4) полибутилен |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Ответом к заданиям 26–28 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно. При проведении расчётов для всех элементов, кроме хлора, используйте значения относительных атомных масс, выраженных целыми числами ($A_r(\text{Cl}) = 35,5$).

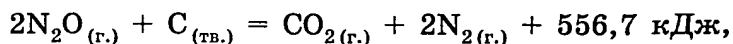
26

К 820 г раствора нитрата кальция с массовой долей 10 % добавили 20 г той же соли и 60 мл воды. Какова массовая доля соли в образовавшемся растворе? (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ %.

27

Какой объём азота (н. у.) образуется в результате восстановления оксида азота(І) углеродом в соответствии с термохимическим уравнением реакции



если при этом выделилось 2226,8 кДж теплоты?

(Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ л.

28

Определите массу гидроксида натрия (кг), который может прореагировать с 2 кг кремнезёма. Содержание основного вещества в указанном кремнезёме составляет 72 %, примеси с гидроксидом натрия не реагируют. (Запишите число с точностью до сотых.)

Ответ: _____ кг.



Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

Часть 2

Для записи ответов на задания 29–34 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (29, 30 и т. д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: иодоводород, карбонат калия, хлорат кальция, ацетат аммония, перманганат калия, азотная кислота. Допустимо использование водных растворов веществ.

29

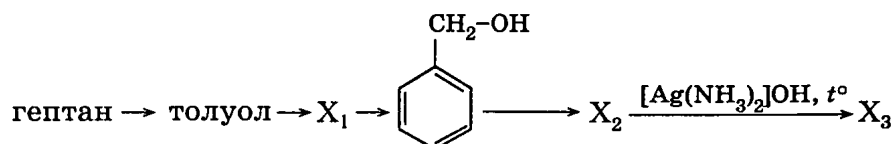
Из предложенного перечня выберите два вещества, окислительно-восстановительная реакция между которыми приводит к образованию простого вещества и раствора одной соли. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс (запишите уравнения процессов окисления и восстановления), укажите окислитель и восстановитель.

30 Из предложенного перечня веществ выберите две соли, которые вступают между собой в реакцию ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения только одной возможной реакции.

31 Через оксид меди(II) при нагревании пропустили оксид углерода(II). Образовавшееся в результате простое вещество растворили в концентрированном растворе азотной кислоты. Полученный в результате бурый газ поглотили раствором гидроксида натрия. К образовавшемуся раствору добавили подкисленный серной кислотой раствор дихромата натрия.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

32 Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

33 Органическое вещество содержит 72 % углерода, 21,33 % кислорода и 6,67 % водорода по массе.

Данное вещество подвергается гидролизу под действием гидроксида калия с образованием двух солей.

На основании данных условия задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу органического вещества;
- 2) составьте возможную структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение гидролиза данного вещества в присутствии гидроксида калия (используйте структурные формулы органических веществ).

34 Смесь меди и оксида меди(I) растворили в избытке концентрированной азотной кислоты. При этом образовалось 470 г раствора, в котором массовая доля соли составила 40%. Соль выделили из раствора, а оставшийся раствор нейтрализовали гидроксидом натрия. Известно, что соотношение масс меди, оксида меди(I) и гидроксида натрия составляет 8 : 9 : 20. Определите массовую долю азотной кислоты в исходном растворе.

В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения и обозначения искомых физических величин).



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 27

Часть 1

Ответом к заданиям 1–25 является последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 7, 8, 10, 14, 15, 17, 19, 20, 22, 23, 24, 25 могут повторяться.

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов:

1) C 2) N 3) Mg 4) Al 5) Li

Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

1

Определите, катионы каких из указанных в ряду элементов имеют электронную формулу, совпадающую с электронной формулой атома неона.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

2

Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева находятся в одном периоде. Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения кислотных свойств образуемых ими высших гидроксидов.

Запишите номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

3

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, у которых разность между высшей и низшей степенями окисления одинаковая.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

4

Из предложенного перечня выберите два вещества немолекулярного строения, которые имеют ковалентную неполярную химическую связь.

1) кремний 3) алмаз 5) кремнезём
2) азот 4) водород

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

- 5 Среди предложенных формул и названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулу или название, соответствующее:
А) нерастворимому основанию; Б) кислой соли; В) несолеобразующему оксиду.

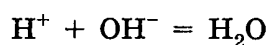
1 гидросульфид аммония	2 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$	3 H_3BO_3
4 гидроксид лития	5 CaCl_2	6 оксид углерода(II)
7 $\text{Cr}(\text{OH})_2$	8 нитрид магния	9 ZnO

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены выбранные вещества, под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 6 В одну пробирку с раствором гидроксида бария добавили раствор вещества X и в результате реакции наблюдали образование осадка. В другую пробирку с раствором гидроксида бария добавили раствор вещества Y. В результате произошла реакция, которую описывает сокращённое ионное уравнение



Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- | | |
|----------------------|---------------------|
| 1) азотистая кислота | 4) хлорид аммония |
| 2) нитрат железа(II) | 5) сульфат стронция |
| 3) азотная кислота | |

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 7 Установите соответствие между веществом и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

- А) ZnO
Б) CO_2
В) H_3PO_4
Г) Cu

РЕАГЕНТЫ

- 1) K_2O , Zn , NH_3
2) SO_2 , H_2O , NaCl
3) HCl , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, Na_2CO_3
4) H_2O , C , Mg
5) HNO_3 , I_2 , CuO

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

12 Из предложенного перечня выберите все вещества, которые подвергаются гидролизу.

- | | |
|--------------|-------------|
| 1) крахмал | 4) сахароза |
| 2) целлюлоза | 5) рибоза |
| 3) глюкоза | |

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

13 Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми не взаимодействует вещество, формула которого $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{COOH}$.

- | | |
|--------------------|-----------------|
| 1) хлороводород | 4) аминокислота |
| 2) толуол | 5) метан |
| 3) гидроксид бария | |

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

14 Установите соответствие между схемой реакции и органическим веществом, которое является продуктом этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl} + \text{NaOH}_{(\text{спирт.})} \rightarrow$
 Б) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl} + \text{Na} \rightarrow$
 В) $\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{Cl} + \text{Mg} \rightarrow$
 Г) $\text{CH}_3\text{CHClCH}_3 + \text{Na} \rightarrow$

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- 1) этан
 2) этилен
 3) бутан
 4) бутен-1
 5) гексан
 6) 2,3-диметилбутан

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

15 Установите соответствие между веществом, которое вступает в реакцию с уксусной кислотой, и углеродсодержащим продуктом этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

- А) CuO
 Б) K_2CO_3
 В) Cl_2
 Г) $\text{Cu}(\text{OH})_2$

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- 1) ацетат калия
 2) этилат калия
 3) этанол
 4) хлоруксусная кислота
 5) ацетат меди(II)
 6) этилен

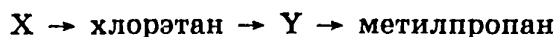
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

16

Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- | | |
|--------------------|-------------------|
| 1) пропан | 4) 2-хлорпропан |
| 2) <i>n</i> -бутан | 5) 1,2-дихлорэтан |
| 3) этилен | |

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

17

Установите соответствие между взаимодействующими веществами и типами реакции, протекающей между этими веществами: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА

- А) натрий и вода
 Б) оксид серы(IV) и кислород
 В) соляная кислота и оксид цинка

ТИПЫ РЕАКЦИИ

- 1) обмена, необратимая
 2) гидролиза, обратимая
 3) замещения, экзотермическая
 4) соединения, каталитическая

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В

18

Из предложенного перечня выберите все внешние воздействия, которые уменьшают скорость химической реакции между цинком и раствором сульфата меди(II).

- 1) нагревание реакционной смеси
 2) добавление воды
 3) охлаждение реакционной смеси
 4) использование индикатора
 5) уменьшение давления

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

19

Установите соответствие между схемой реакции и изменением степени окисления окислителя в данной реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) $\text{NO}_3^- + \text{SO}_3^{2-} \rightarrow \text{NO}_2^- + \text{SO}_4^{2-}$
 Б) $\text{NO}_3^- + \text{S}^{2-} + \text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{NO} + \text{SO}_4^{2-}$
 В) $\text{NO}_2^- + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{NO}_3^- + \text{H}_2\text{O}$

**ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ
ОКИСЛЕНИЯ ОКИСЛИТЕЛЯ**

- 1) $-1 \rightarrow -2$
 2) $+5 \rightarrow +2$
 3) $+5 \rightarrow +3$
 4) $-2 \rightarrow +6$

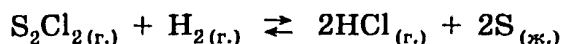
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В

23

В реактор постоянного объёма поместили S_2Cl_2 и водород. При этом исходная концентрация S_2Cl_2 составляла 0,4 моль/л. В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие, при котором концентрации S_2Cl_2 и водорода составили 0,2 моль/л и 0,3 моль/л соответственно. Определите исходную концентрацию H_2 (X) и равновесную концентрацию HCl (Y). Выберите из списка номера правильных ответов.

1) 0,1 моль/л

3) 0,3 моль/л

5) 0,5 моль/л

2) 0,2 моль/л

4) 0,4 моль/л

6) 0,6 моль/л

Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

24

Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

А) бутadiен и бром (p-p)

Б) уксусная кислота и гидроксид меди(II)

В) этилен и перманганат калия (H+)

Г) белок и азотная кислота

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

1) растворение осадка

2) образование кирпично-красного осадка

3) обесцвечивание раствора

4) появление фиолетовой окраски раствора

5) жёлтое окрашивание

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	B	B	Г

25

Установите соответствие между органическим веществом и способом его промышленного получения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ОРГАНИЧЕСКОЕ ВЕЩЕСТВО

А) бензол

Б) этилен

В) полиэтилен

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ

1) получают в процессе полимеризации

2) получают при крекинге нефти

3) получают в процессе вулканизации каучука

4) получают при коксовании каменного угля

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	B	B

Ответом к заданиям 26–28 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно. При проведении расчётов для всех элементов, кроме хлора, используйте значения относительных атомных масс, выраженных целыми числами ($A_r(\text{Cl}) = 35,5$).

- 26 Сколько граммов воды следует добавить к 150 г 18%-ного раствора нитрата цинка, чтобы массовая доля соли стала равной 10 %? (Запишите число с точностью до целых).
Ответ: _____ г.

- 27 Определите количество теплоты, которое выделится при окислении 4,8 г угля до оксида углерода(II) в соответствии с термохимическим уравнением реакции
- $$2\text{C}_{(\text{тв.})} + \text{O}_{2(\text{г.})} = 2\text{CO}_{(\text{г.})} + 220 \text{ кДж.}$$
- (Запишите число с точностью до целых.)
Ответ: _____ кДж.

- 28 Определите объём (л) оксида серы(IV) (н. у.), который может быть получен из 12 кг пирита с содержанием основного вещества 90 %. (Запишите число с точностью до целых).
Ответ: _____ л.

! *Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.*

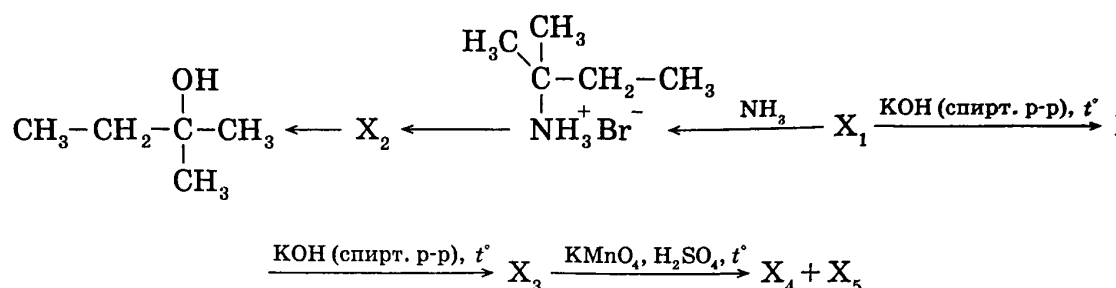
Часть 2

Для записи ответов на задания 29–34 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (29, 30 и т. д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: карбонат магния, бромид калия, серная кислота, перманганат калия, сульфид натрия, гидроксид калия. Допустимо использование водных растворов веществ.

- 29 Из предложенного перечня выберите вещество-окислитель и вещество-восстановитель, реакция между которыми в соответствующей среде протекает с образованием твёрдого при обычных условиях простого вещества и раствора трёх солей. В качестве среды для протекания реакции используйте воду или третье вещество из приведённых в перечне. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс (запишите уравнения процессов окисления и восстановления), укажите окислитель и восстановитель.

- 30** Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми протекает реакция ионного обмена с растворением осадка и выделением газа. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения только одной возможной реакции.
- 31** Железную окалину растворили в концентрированной азотной кислоте. К полученному раствору добавили раствор гидроксида натрия. Выделившийся осадок отделили и прокалили. Образовавшийся твёрдый остаток сплавляли с железом. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.
- 32** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

- 33** При сгорании 2,03 г органического вещества А образуется 1,904 л (н. у.) углекислого газа, 0,9 г воды, 0,112 л (н. у.) азота и 0,69 г карбоната калия. Известно, что в веществе А азотсодержащая функциональная группа находится в α -положении по отношению к кислородсодержащей, а в ароматическом ядре замещён только один атом водорода.
- На основании данных условия задачи:
- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу вещества А;
 - 2) составьте структурную формулу вещества А, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
 - 3) напишите уравнение взаимодействия вещества А с избытком соляной кислоты (используйте структурные формулы органических веществ).

- 34** При частичном термическом разложении образца нитрата меди(II) образовался твёрдый остаток массой 50,8 г. К остатку добавили 150 г 20%-ного раствора гидроксида натрия. При этом образовался раствор с массой 159 г и массовой долей гидроксида натрия 13,84 %. Определите объём смеси газов, выделившихся в результате частичного разложения нитрата меди(II).

В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 28

Часть 1

Ответом к заданиям 1–25 является последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 7, 8, 10, 14, 15, 17, 19, 20, 22, 23, 24, 25 могут повторяться.

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов:

1) K 2) Cl 3) Cr 4) P 5) Si

Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

1

Определите, атомы каких двух из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют одинаковую конфигурацию внешнего энергетического уровня.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

2

Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента-неметалла. Расположите выбранные элементы в порядке усиления кислотных свойств образуемых ими высших гидроксидов.

Запишите номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

3

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в образованных ими анионах с общей формулой ЭO_3^- могут иметь одинаковую степень окисления.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

4

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые имеют молекулярное строение и содержат ковалентную полярную связь.

1) CH_4 3) CH_3OCH_3 5) HCOONa
2) $\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}$ 4) $\text{CH}_3\text{COONH}_4$

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

5

Среди предложенных формул и названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулу или название, соответствующее: А) кислотному оксиду; Б) амфотерному оксиду; В) двухосновной кислоте.

1 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$	2 гидроксид магния	3 бромоводородная кислота
4 кремниевая кислота	5 Na_3P	6 SO_2
7 CrO	8 NH_4Cl	9 ZnO

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены выбранные вещества, под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

6

Даны две пробирки с раствором хлорида цинка. В одну пробирку по каплям, не допуская избытка реагента, добавили раствор слабого электролита X, а в другую — раствор сильного электролита Y. В результате в каждой из пробирок наблюдали образование осадка. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) бромоводород
2) аммиак
3) фтороводород

- 4) бромид кальция
5) сульфид натрия

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

7

Установите соответствие между веществом и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

- А) Na_2CO_3
Б) Fe
В) H_3PO_4
Г) Cr_2O_3

РЕАГЕНТЫ

- 1) HNO_3 , KOH, Al
2) HBr, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, HNO_3
3) $\text{Al}(\text{OH})_3$, SO_2 , Li_3PO_4
4) S, CuSO_4 , HCl
5) Ca, NH_3 , $\text{Zn}(\text{OH})_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 8 Установите соответствие между исходным(-и) веществом(-ами), вступающим(-и) в реакцию, и продуктом(-ами), который(-ые) образуется(-ются) в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ИСХОДНЫЕ(-ОЕ) ВЕЩЕСТВА(-О)

А) $\text{Fe}(\text{OH})_2$ и H_2O_2 Б) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ и HBr В) $\text{Fe}(\text{OH})_3 \xrightarrow{t^\circ}$ Г) KCrO_2 и HBr

ПРОДУКТ(-Ы) РЕАКЦИИ

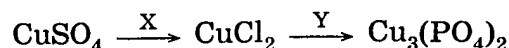
1) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 2) CrBr_3 , KBr , Br_2 и H_2O 3) FeO , O_2 и H_2O 4) Fe_2O_3 и H_2O 5) CrBr_3 , KBr и H_2O 6) K_2CrO_4 , KBr и H_2O

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 9 Задана схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

1) LiCl 2) BaCl_2 3) K_3PO_4 4) Li_3PO_4 5) Ca_3P_2

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 10 Установите соответствие между химической формулой вещества и классом/группой органических соединений, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ХИМИЧЕСКАЯ ФОРМУЛА

А) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$ Б) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ В) $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$

КЛАСС/ГРУППА

ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

1) алканы

2) алкены

3) алкадиены

4) арены

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 11 Из предложенного перечня выберите два вещества, в молекулах которых имеется две π -связи.

1) диметиловый эфир

3) бутанол-2

5) ацетилен

2) пентадиен-1,4

4) бутаналь

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

16 Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- | | |
|------------|---------------|
| 1) этанол | 4) этилацетат |
| 2) этаналь | 5) ацетон |
| 3) этан | |

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

17 Установите соответствие между реакцией и типами этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАКЦИЯ

- A) пиролиз метана
 Б) термолиз гидроксида меди(II)
 В) ароматизация циклогексана

ТИПЫ РЕАКЦИИ

- 1) замещения, каталитическая
 2) разложения, окислительно-восстановительная
 3) обмена, обратимая
 4) эндотермическая, без изменения степеней окисления

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В

18 Из предложенного перечня выберите все реакции, для которых увеличение давления не приведёт к увеличению скорости реакции.

- | | |
|--|---|
| 1) $\text{KOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{KHSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ | 4) $\text{Mg} + 2\text{H}^+_{(\text{p-p})} = \text{Mg}^{2+} + \text{H}_2$ |
| 2) $2\text{P} + 3\text{Cl}_{2(\text{r.})} = 2\text{PCl}_3$ | 5) $\text{Fe} + \text{S}_{(\text{тв.})} = \text{FeS}$ |
| 3) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl}_{(\text{p-p})} = 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ | |

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

19 Установите соответствие между схемой реакции и свойством хлора, которое этот элемент проявляет в данной реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- A) $\text{MnO}_2 + \text{HCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 Б) $\text{HCl} + \text{F}_2 \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{HF}$
 В) $\text{KOH} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{KCl} + \text{KClO} + \text{H}_2\text{O}$

СВОЙСТВО ХЛОРА

- 1) является окислителем
 2) не проявляет окислительно-восстановительных свойств
 3) является и окислителем, и восстановителем
 4) является восстановителем

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В

20

Установите соответствие между солью и продуктами электролиза водного раствора этой соли, которые выделяются на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СОЛЬ

- А) CuBr_2
 Б) CuSO_4
 В) NaNO_3

ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

- 1) металл и бром
 2) водород и бром
 3) водород и кислород
 4) металл и кислород

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Для выполнения задания 21 используйте справочные данные со стр. 24.

21

Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов.

- 1) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
 2) LiNO_3

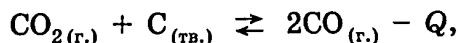
- 3) K_2SiO_3
 4) H_2SO_4

Запишите номера веществ в порядке возрастания значения pH их водных растворов, учитывая, что концентрация всех растворов (моль/л) одинаковая.

Ответ: → → →

22

Установите соответствие между воздействием на равновесную систему



и смещением химического равновесия в этой системе: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ

- А) понижение температуры
 Б) повышение давления
 В) повышение концентрации CO_2
 Г) повышение концентрации CO

ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ

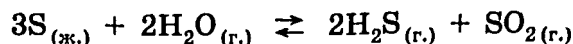
- 1) смещается в сторону прямой реакции
 2) смещается в сторону обратной реакции
 3) практически не смещается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 23** В реактор постоянного объёма поместили некоторое количество серы и водяного пара. При этом исходная концентрация водяного пара составляла 0,8 моль/л. В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие, при котором концентрация сероводорода составила 0,6 моль/л. Определите равновесные концентрации H_2O (X) и SO_2 (Y).

Выберите из списка номера правильных ответов.

- | | | |
|---------------|---------------|---------------|
| 1) 0,1 моль/л | 3) 0,3 моль/л | 5) 0,5 моль/л |
| 2) 0,2 моль/л | 4) 0,4 моль/л | 6) 0,6 моль/л |

Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 24** Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ и KOH (р-р)
 Б) $\text{Al}(\text{OH})_3$ и HNO_3 (р-р)
 В) BaCl_2 и H_2SO_4
 Г) K и H_2O

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) изменение окраски раствора
 2) только растворение твёрдого вещества
 3) видимых изменений нет
 4) растворение твёрдого вещества и выделение газа
 5) образование осадка

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 25** Установите соответствие между мономером и полимером, образующимся при его полимеризации: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

МОНОМЕР

- А) хлорэтен
 Б) 2-хлорбутадиен-1,3
 В) бутадиен-1,3

ПОЛИМЕР

- 1) натуральный каучук
 2) поливинилхлорид
 3) дивиниловый каучук
 4) хлоропеновый каучук

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Ответом к заданиям 26–28 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно. При проведении расчётов для всех элементов, кроме хлора, используйте значения относительных атомных масс, выраженных целыми числами ($A_r(\text{Cl}) = 35,5$).

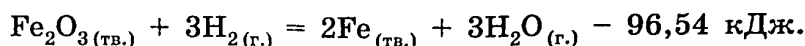
26

Чему равна массовая доля серной кислоты в растворе, полученном после добавления 20 г воды к 80 г её 10%-ного раствора? (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ %.

27

Восстановление оксида железа(III) протекает в соответствии с термохимическим уравнением реакции



Вычислите количество теплоты, которое поглотилось при восстановлении 5 моль оксида железа(III). (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ кДж.

28

Определите массу оксида цинка (г), который можно получить при обжиге 970 г содержащего ZnS минерала сфалерита, если известно, что массовая доля примесей в сфалерите составляет 10 %. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ г.



Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

Часть 2

Для записи ответов на задания 29–34 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (29, 30 и т. д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: аммиак, оксид серы(IV), бромоводородная кислота, гидроксид железа(III), перманганат калия, гидроксид магния. Допустимо использование водных растворов веществ.

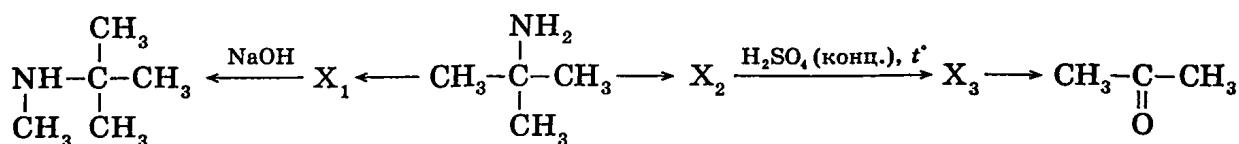
29 Из предложенного перечня выберите вещество-окислитель и вещество-восстановитель, реакция между которыми в соответствующей среде протекает с образованием двух солей и кислоты. В качестве среды для протекания реакции используйте воду или третье вещество из приведённых в перечне. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс (запишите уравнения процессов окисления и восстановления), укажите окислитель и восстановитель.

30 Из предложенного перечня выберите вещества, реакция ионного обмена между которыми сопровождается растворением белого осадка. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения только одной возможной реакции.

31 Иодоводородную кислоту нейтрализовали гидрокарбонатом калия. Полученная соль прореагировала с раствором, содержащим дихромат калия и серную кислоту. При взаимодействии образовавшегося простого вещества с алюминием получили соль. Эту соль растворили в воде и смешали с раствором сульфида калия, в результате чего образовался осадок и выделился газ.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

32 Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

33 При сгорании 7,35 г органического вещества А образуется 5,6 л (н.у.) углекислого газа, 4,05 г воды, 0,56 л (н.у.) азота. Известно, что вещество А имеет неразветвлённый углеродный скелет, содержит три функциональные группы, при этом азотсодержащая группа находится в α -положении к одной из кислородсодержащих групп. Вещество А может реагировать как с гидроксидом калия, так и с соляной кислотой.

На основании данных условия задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу вещества А;
- 2) составьте структурную формулу вещества А, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции вещества А с избытком гидроксида калия (используйте структурные формулы органических веществ).

34

Смешали воду, дигидрофосфат натрия и гидроксид натрия в массовом соотношении 4,5 : 0,9 : 1 соответственно. К образовавшемуся раствору добавили раствор нитрата серебра. При этом получили 442 г раствора, содержащего только одно растворённое вещество, массовая доля которого составила 25 %. Определите массовую долю нитрата серебра в добавленном растворе.

В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения и обозначения искомых физических величин).



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 29

Часть 1

Ответом к заданиям 1–25 является последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 7, 8, 10, 14, 15, 17, 19, 20, 22, 23, 24, 25 могут повторяться.

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов:

1) Be 2) S 3) Cl 4) Mn 5) N

Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

1

Определите, атомы каких двух из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют одинаковое число электронов во внешнем слое.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

2

Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента-неметалла. Расположите выбранные элементы в порядке увеличения валентности атомов этих элементов в образуемых ими летучих водородных соединениях.

Запишите номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

3

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые проявляют одинаковую степень окисления в образуемых ими высших гидроксидах.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

4

Из предложенного перечня выберите два вещества, между молекулами которых существует водородная связь.

1) фтороводород 3) декан 5) водород
2) вода 4) этан

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

5

Среди предложенных формул и названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулу или название, соответствующее: А) двухосновной кислоте; Б) амфотерному оксиду; В) щёлочи.

1 BeO	2 гидроксид магния	3 фтороводородная кислота
4 сероводородная кислота	5 CaC ₂	6 CaO
7 гидроксид натрия	8 азотистая кислота	9 NO

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены выбранные вещества, под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

6

В одну пробирку с осадком карбоната магния добавили раствор сильной кислоты X и в результате реакции наблюдали полное растворение осадка. В другую пробирку с осадком карбоната магния добавили воду и пропускали газ Y. В результате реакции наблюдали растворение осадка. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- | | |
|----------------------------|-----------------------|
| 1) фтороводородная кислота | 4) оксид углерода(IV) |
| 2) оксид азота(II) | 5) аммиак |
| 3) бромоводородная кислота | |

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

7

Установите соответствие между веществом и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

- А) HNO₃
Б) NH₃
В) K₂SiO₃
Г) Si

РЕАГЕНТЫ

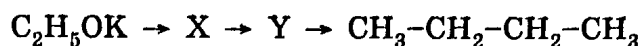
- 1) HCl, Ca(NO₃)₂, MgSO₄
2) NaOH, Mg, Cl₂
3) P, Na₂CO₃, Cu
4) O₂, CuO, H₃PO₄
5) CO₂, NaOH, BaCl₂

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

16 Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) C_2H_6 2) $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$ 3) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 4) $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$ 5) C_2H_2

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

17 Установите соответствие между формулами веществ и типами реакции, протекающей между этими веществами: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ

- А) $\text{CH}_3\text{-CHCl}_2 + \text{NaOH}$ (спирт. р-р)
 Б) $\text{CH}_3\text{-CHCl}_2 + \text{NaOH}$ (водн. р-р)
 В) $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ и H_2O (H^+)

ТИПЫ РЕАКЦИИ

- 1) изомеризации, каталитическая
 2) дегидрогалогенирования, необратимая
 3) гидролиза, без изменения степеней окисления
 4) гидратации, каталитическая

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

18 Из предложенного перечня выберите все внешние воздействия, которые увеличивают скорость химической реакции гидролиза этилацетата.

- 1) охлаждение реакционной смеси
 2) увеличение концентрации этилацетата
 3) повышение температуры
 4) увеличение концентрации этанола
 5) добавление катализатора

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

19 Установите соответствие между схемой реакции и свойством элемента кислорода, содержащегося в пероксидах, которое он проявляет в данной реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$
 Б) $\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O}_2$
 В) $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{O}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

СВОЙСТВО КИСЛОРОДА

- 1) окислитель
 2) восстановитель
 3) и окислитель, и восстановитель
 4) не проявляет окислительно-восстановительных свойств

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

20

Установите соответствие между солью и продуктами электролиза водного раствора этой соли, которые выделяются на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СОЛЬ

- А) Rb_2SO_4
 Б) CH_3COOK
 В) BaBr_2

ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

- 1) этан, углекислый газ и водород
 2) метан и углекислый газ
 3) водород и галоген
 4) водород и кислород

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Для выполнения задания 21 используйте справочные данные со стр. 24.

21

Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов.

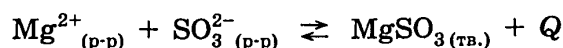
- 1) FeBr_3 2) HCOONa 3) HBr 4) LiOH

Запишите номера веществ в порядке возрастания значения pH их водных растворов, учитывая, что концентрация всех растворов (моль/л) одинаковая.

Ответ: → → →

22

Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему



и смещением химического равновесия в результате этого воздействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ

- А) повышение давления
 Б) добавление твёрдого хлорида магния
 В) добавление твёрдого сульфита натрия
 Г) повышение температуры

ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ

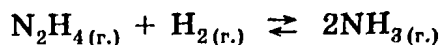
- 1) смещается в сторону прямой реакции
 2) смещается в сторону обратной реакции
 3) практически не смещается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 23 В реактор постоянного объёма поместили N_2H_4 и водород. При этом исходная концентрация N_2H_4 составляла 0,55 моль/л. В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие, при котором концентрации водорода и аммиака составили 0,32 моль/л и 0,18 моль/л соответственно. Определите исходную концентрацию водорода (X) и равновесную концентрацию N_2H_4 (Y).

Выберите из списка номера правильных ответов.

- | | | |
|----------------|----------------|----------------|
| 1) 0,09 моль/л | 3) 0,41 моль/л | 5) 0,50 моль/л |
| 2) 0,37 моль/л | 4) 0,46 моль/л | 6) 0,55 моль/л |

Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 24 Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить растворы этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА

- А) карбонат натрия и хлорид цезия
Б) нитрат натрия и хлорид калия
В) сульфат аммония и сульфат лития
Г) нитрат алюминия и нитрат натрия

РЕАКТИВ

- 1) гидроксид меди(II)
2) нитрат серебра
3) соляная кислота
4) медь
5) гидроксид калия

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 25 Установите соответствие между органическим веществом и способом его промышленного получения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ОРГАНИЧЕСКОЕ ВЕЩЕСТВО

- А) метанол
Б) глицерин
В) уксусная кислота

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ

- 1) гидролиз жиров
2) окисление бутана
3) гидролиз белков
4) нагревание синтез-газа

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Ответом к заданиям 26–28 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно. При проведении расчётов для всех элементов, кроме хлора, используйте значения относительных атомных масс, выраженных целыми числами ($A_r(\text{Cl}) = 35,5$).

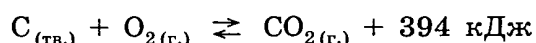
26

Чему равна массовая доля азотной кислоты в растворе, полученном после добавления 20 г воды к 320 г раствора с массовой долей 2,5 %? (Запишите число с точностью до сотых.)

Ответ: _____ %.

27

Определите массу угля (г), при горении которого в соответствии с термохимическим уравнением реакции



выделяется 98,5 кДж теплоты. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ г.

28

Вычислите массу осадка, полученного с выходом 90 % при пропускании 33,6 л (н. у.) углекислого газа через избыток раствора гидроксида кальция. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ г.



Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

Часть 2

Для записи ответов на задания 29–34 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (29, 30 и т. д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: азотная кислота, гидрокарбонат аммония, нитрат магния, оксид железа(II), нитрит калия, пероксид натрия. Допустимо использование водных растворов веществ.

29

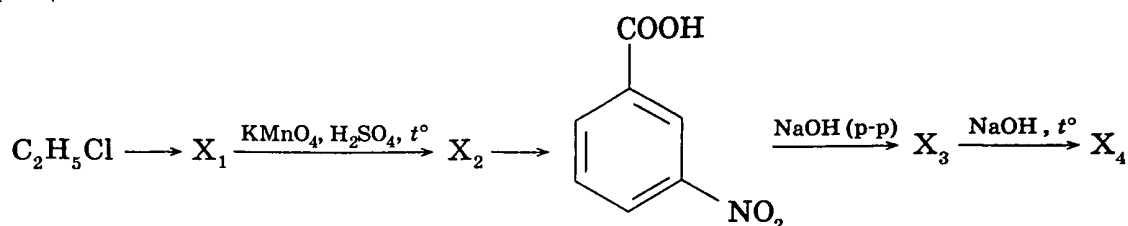
Из предложенного перечня выберите два вещества, окислительно-восстановительная реакция между которыми приводит к образованию окрашенного раствора одной соли и сопровождается выделением газа. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс (запишите уравнения процессов окисления и восстановления), укажите окислитель и восстановитель.

30 Из предложенного перечня выберите вещества, реакция ионного обмена между которыми сопровождается выделением газа. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения только одной возможной реакции.

31 Нитрат железа(II) прокалили. Полученный твёрдый остаток растворили в иодоводородной кислоте. Образовавшуюся соль поместили в раствор азотной кислоты. В результате реакции получили окрашенное простое вещество и бесцветный газообразный оксид. Простое вещество отделили, а к оставшемуся раствору соли прилили раствор карбоната калия.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

32 Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

33 При сгорании 4,32 г органического вещества А образуется 5,04 л (н. у.) углекислого газа, 2,43 г воды и 1,59 г карбоната натрия. Вещество А образуется при действии раствора щёлочи на вещество Б, три заместителя в молекуле которого расположены у нечётных атомов углерода.

На основании данных условия задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу вещества А;
- 2) составьте структурную формулу вещества А, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции получения вещества А при действии раствора щёлочи на вещество Б (используйте структурные формулы органических веществ).

34 Газовую смесь, состоящую из водорода и угарного газа, взятых в массовом соотношении 8 : 7, сожгли в избытке кислорода. Продукты горения полностью поглотили раствором гидроксида натрия. При этом образовалось 265 г раствора с массовой долей единственного растворённого вещества 10 %. Известно, что это вещество не реагирует со щелочами. Вычислите массовую долю гидроксида натрия в исходном растворе.

В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения и обозначения искомых физических величин).



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания,

ВАРИАНТ 30

Часть 1

Ответом к заданиям 1–25 является последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 7, 8, 10, 14, 15, 17, 19, 20, 22, 23, 24, 25 могут повторяться.

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов:

1) Na 2) O 3) Al 4) F 5) Si

Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

1

Определите, у наиболее распространённых изотопов каких из указанных в ряду двух элементов в составе атомного ядра число протонов равно числу нейтронов.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

2

Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева находятся в одном периоде. Расположите выбранные элементы в порядке усиления восстановительных свойств образуемых ими простых веществ.

Запишите номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

3

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, у которых разность между низшей и высшей степенями окисления одинаковая.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

4

Из предложенного перечня выберите два вещества молекулярного строения, в которых присутствует ковалентная полярная связь.

- | | |
|-------------------|--------------------|
| 1) иод | 4) хлорид кальция |
| 2) оксид серы(IV) | 5) азотная кислота |
| 3) марганец | |

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

- 5 Среди предложенных формул и названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулу или название, соответствующее: А) кислотному оксиду; Б) кислой соли; В) амфотерному гидроксиду.

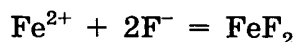
1	Fe_2O_3	2	сульфид железа(III)	3	HMnO_4
4	оксид хрома(VI)	5	CrO	6	негашёная известь
7	гидроксид хрома(II)	8	NH_4HCO_3	9	$\text{Be}(\text{OH})_2$

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены выбранные вещества, под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 6 Даны две пробирки с раствором нитрата железа(II). В одну из них добавили раствор вещества X, в результате образовалось нерастворимое основание. В другую пробирку добавили раствор вещества Y. В ней произошла реакция, которую описывает сокращённое ионное уравнение



Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- | | |
|----------------------------|-------------------|
| 1) фтороводородная кислота | 4) фторид кальция |
| 2) хлорид аммония | 5) фторид серебра |
| 3) гидроксид кальция | |

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 7 Установите соответствие между веществом и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

- А) NaOH
Б) CO
В) Al_2O_3
Г) HCl

РЕАГЕНТЫ

- 1) Ca, MgO, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$
2) Fe_3O_4 , H_2O , Si
3) H_2 , Fe_3O_4 , O_2
4) Cl_2 , N_2O_5 , H_3PO_4
5) HCl, NaOH, Na_2CO_3

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

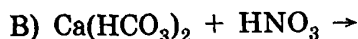
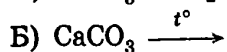
Ответ:

А	Б	В	Г

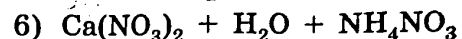
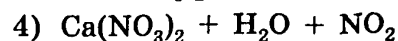
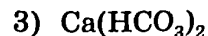
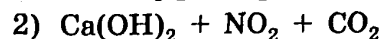
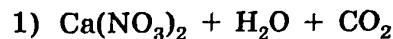
8

Установите соответствие между веществом(-ами) и продуктом(-ами), который(-е) образуется(-ются) в результате реакции с участием этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА(-О)



ПРОДУКТ(-Ы) РЕАКЦИИ



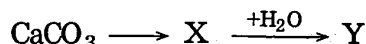
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

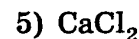
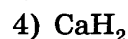
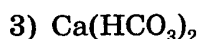
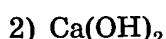
А	Б	В	Г

9

Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.



Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

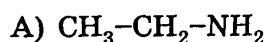
Ответ:

X	Y

10

Установите соответствие между формулой вещества и классом/группой органических соединений, к которому(-ой) оно принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА



КЛАСС/ГРУППА

ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

1) амины

2) нитросоединения

3) карбоновые кислоты

4) аминокислоты

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11

Из предложенного перечня выберите две характеристики вещества состава C_4H_{10} .

1) существование *цис-транс*-изомеров2) sp^3 -гибридизация орбиталей всех атомов углерода

3) наличие двойной связи между атомами углерода

4) наличие π -связи между атомами углерода5) наличие только σ -связей в молекуле

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

12

1) азот 3) кислород 5) гидроксид натрия
2) бромоводород 4) водород

Ответ: _____.

13

1) сульфат натрия 3) бензол 5) соляная кислота
2) хлорид калия 4) этиловый спирт

Ответ:

--	--

14

А) $\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl} + \text{Mg} \rightarrow$
 Б) $\text{CH}_3\text{CHClCH}_2\text{Cl} + \text{Mg} \rightarrow$
 В) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl} + \text{Na} \rightarrow$
 Г) $\text{CH}_3\text{CHClCH}_2\text{Cl} + \text{NaOH}_{(\text{спирт.})} \rightarrow$

- 1) пропен
- 2) *n*-бутан
- 3) циклопропан
- 4) пропин
- 5) пропан
- 6) *n*-гексан

Ответ:

А	Б	В	Г

15

А) уксусная кислота и гидроксид натрия
Б) муравьиная кислота и оксид натрия
В) этаналь и водород
Г) этанол и натрий

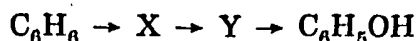
- 1) ацетат натрия
- 2) этилат натрия
- 3) этанол
- 4) формиат натрия
- 5) уксусная кислота
- 6) углекислый газ

Ответ:

А	Б	В	Г

16

Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO}$ 2) C_6H_{12} 3) $\text{C}_6\text{H}_{13}\text{COOH}$ 4) $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$ 5) $\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

17

Установите соответствие между взаимодействующими веществами и типами реакции, протекающей между этими веществами: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА

- А) Na и H_2O
Б) Na_3N и H_2O
В) Na_2CO_3 и H_2O

ТИПЫ РЕАКЦИИ

- 1) гидролиза, необратимая
2) замещения, гомогенная
3) гетерогенная, окислительно-восстановительная
4) обмена, обратимая

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В

18

Из предложенного перечня выберите все факторы, от которых скорость химической реакции между магнием и раствором сульфата меди(II) не зависит.

- 1) концентрация сульфата магния
2) температура
3) объём реакционного сосуда
4) площадь поверхности соприкосновения реагентов
5) концентрация сульфата меди(II)

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

19

Установите соответствие между уравнением реакции и изменением степени окисления азота, происходящим в ходе этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- А) $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$
Б) $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$
В) $4\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 = 4\text{HNO}_3$

ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ
ОКИСЛЕНИЯ АЗОТА

- 1) от -3 до +2
2) от +4 до +5
3) от +3 до +2
4) от +2 до +4

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В

20

СОЛЬ

- A) FeSO_4
Б) ZnCl_2
В) NiF_2

- 1) металл, водород и кислород
- 2) металл, водород и галоген
- 3) металл и галоген
- 4) металл и кислород

Ответ:

А	Б	В

Для выполнения задания 21 используйте справочные данные со стр. 24.

21

1) NaF

- 2) RbOH

- 3) HCl

- 4) CaBr_2

Ответ: $\rightarrow$ $\rightarrow$ $\rightarrow$

22

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- $$\begin{aligned} \text{A)} \quad & \text{N}_{2(\text{r.})} + \text{O}_{2(\text{r.})} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{(\text{r.})} - Q \\ \text{Б)} \quad & 3\text{O}_{2(\text{r.})} \rightleftharpoons 2\text{O}_{3(\text{r.})} - Q \\ \text{В)} \quad & \text{H}_2\text{CO}_{3(\text{p-p})} \rightleftharpoons \text{CO}_{2(\text{r.})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{ж.})} - Q \\ \text{Г)} \quad & 4\text{HCl}_{(\text{r.})} + \text{O}_{2(\text{r.})} \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{r.})} + 2\text{Cl}_{2(\text{r.})} + Q \end{aligned}$$

- 1) смещается в сторону прямой реакции
- 2) смещается в сторону обратной реакции
- 3) практически не смещается

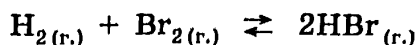
Ответ:

А	Б	В	Г

23

В реактор постоянного объёма поместили водород и пары брома. При этом концентрация паров брома составляла 0,12 моль/л.

В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие, при котором концентрации водорода и бромоводорода составили 0,27 моль/л и 0,18 моль/л соответственно.

Определите исходную концентрацию $\text{H}_2(\text{X})$ и равновесную концентрацию $\text{Br}_2(\text{Y})$.

Выберите из списка номера правильных ответов.

1) 0,02 моль/л

3) 0,18 моль/л

5) 0,36 моль/л

2) 0,03 моль/л

4) 0,27 моль/л

6) 0,37 моль/л

Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

24

Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

А) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ и KOH (р-р)

1) видимых изменений нет

Б) Na и H_2O

2) только растворение твёрдого вещества

В) H_2SO_4 и BaCl_2

3) изменение окраски раствора

Г) $\text{Be}(\text{OH})_2$ и HNO_3 (р-р)

4) растворение твёрдого вещества и выделение газа

5) образование осадка

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

25

Установите соответствие между названием химического продукта и способом его получения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ПРОДУКТА

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ

А) гидроксид натрия

1) этерификация

Б) резина

2) электролиз

В) натрий

3) вулканизация

4) поликонденсация

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Ответом к заданиям 26–28 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно. При проведении расчётов для всех элементов, кроме хлора, используйте значения относительных атомных масс, выраженных целыми числами ($A_r(\text{Cl}) = 35,5$).

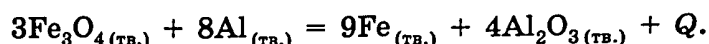
26

Смешали два раствора: один массой 180 г с массовой долей соли 25 %, другой — массой 250 г с массовой долей этой же соли 2 %. Какова массовая доля соли в образовавшемся растворе? (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ %.

27

При восстановлении железной окалины массой 139,2 г выделилось 670,6 кДж теплоты. Определите тепловой эффект этой реакции



(Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ г.

28

Определите массу меди, которую можно получить при восстановлении алюминием образца оксида меди(II) массой 312,5 кг, если в указанном образце содержится 4 % примеси оксида железа(III). (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ кг.



Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

Часть 2

Для записи ответов на задания 29–34 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (29, 30 и т. д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: хлор, азотная кислота, гидроксид натрия, гидроксид железа(II), гидрофосфат натрия, сульфид цинка. Допустимо использование водных растворов веществ.

29

Из предложенного перечня выберите вещество-окислитель и вещество-восстановитель, реакция между которыми в соответствующей среде протекает с образованием амфотерного гидроксида и соли. В качестве среды для протекания реакции используйте воду или третье вещество из приведённых в перечне. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс (запишите уравнения процессов окисления и восстановления), укажите окислитель и восстановитель.

30

Из предложенного перечня выберите кислую соль и вещество, которое вступает с ней в реакцию ионного обмена. В ходе этой реакции образуется другая кислая соль. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения только одной возможной реакции.

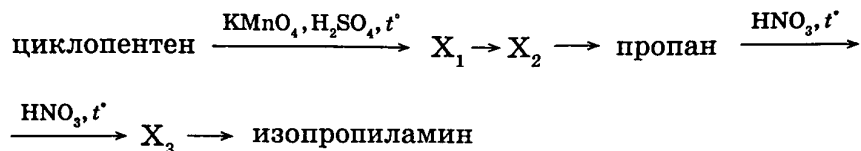
31

Калий поместили в воду. В полученный раствор поместили кусочек алюминия и наблюдали его полное растворение. Через получившийся при этом раствор пропустили углекислый газ, в результате наблюдали выпадение белого осадка. К оставшемуся после отделения осадка раствору добавили раствор сульфата железа(III).

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

32

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

33

При сгорании органического вещества А массой 13,95 г получили 5,6 л (н. у.) углекислого газа и 6,72 л (н. у.) хлороводорода. При гидролизе вещества А в присутствии гидроксида натрия образуется органическая соль Б, не содержащая атомов хлора. Молекула вещества А содержит четвертичный атом углерода.

На основании данных условия задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу вещества А;
- 2) составьте структурную формулу вещества А, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции гидролиза вещества А в присутствии гидроксида натрия (используйте структурные формулы органических веществ).

34

В 700 г раствора серной кислоты с массовой долей H_2SO_4 89 % поместили тонкоизмельченный цинк. Взаимодействие протекало с выделением двух газов – сероводорода и водорода. Полученную газовую смесь пропустили через раствор, содержащий 15,12 г гидроксида лития, в результате чего не поглотилось 6,272 л (н. у.) газа, гидроксид лития прореагировал полностью, и образовался раствор двух солей с равными массовыми долями. Найдите массовую долю серной кислоты в растворе после завершения реакции с цинком.

В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения и обозначения искомых физических величин).



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

Ответы и критерии оценивания

ЧАСТЬ 1

За правильный ответ на каждое из заданий 1–5, 9–13, 16–21, 25–28 ставится 1 балл.

Задание считается выполненным верно, если экзаменуемый дал правильный ответ в виде последовательности цифр или числа с заданной степенью точности.

Задания 6–8, 14, 15, 22, 23 и 24 считаются выполненными верно, если правильно указана последовательность цифр.

За полный правильный ответ заданий 6–8, 14, 15, 22, 23 и 24 ставится 2 балла; если допущена одна ошибка — 1 балл; за неверный ответ (более одной ошибки) или его отсутствие — 0 баллов.

Вариант Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	12	34	34	13	12	13	13	45	34	25
2	435	351	521	542	351	254	354	352	354	431
3	23	23	24	15	45	45	13	23	45	25
4	24	24	23	25	13	13	45	24	24	15
5	417	129	713	185	416	874	416	794	397	429
6	24	15	23	12	54	54	21	32	13	52
7	1423	4245	3421	4351	2345	3541	5123	3245	5335	3415
8	6621	6331	3421	4612	6344	3215	1424	2134	5426	4426
9	42	41	13	24	24	13	53	45	14	53
10	214	432	234	343	341	421	314	432	431	122
11	23	14	25	14	15	25	14	24	34	15
12	35	145	15	145	35	134	35	234	134	245
13	45	35	45	14	25	14	15	25	13	15
14	5213	2363	1236	5345	5413	4116	5236	1254	5231	2441
15	6431	5615	5136	4612	3361	6521	6436	3512	4132	3126
16	34	51	12	45	53	34	24	32	41	23
17	214	331	341	241	231	434	243	241	431	234
18	13	25	12	134	25	1345	35	1245	24	12
19	131	134	442	233	412	341	122	134	131	234
20	442	241	143	224	331	132	243	314	324	324
21	2134	4213	2341	2134	1324	4132	3142	3124	2143	2314
22	3231	2132	1213	1331	3113	1233	1123	1213	4123	3212
23	42	46	54	62	52	63	25	46	16	24
24	5424	1455	4215	1352	4252	5225	5421	2215	4124	5144
25	421	134	214	423	124	413	314	413	214	312
26	540	8,8	50	26,7	6,7	60	15,7	11,3	62,5	2,3
27	1275	796,5	1230	20,4	546	12	125,3	670,6	6	33,6
28	207	91	9,4	238,7	44,8	9,7	12,4	12,9	284	25

Продолжение табл.

Вариант Задание	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	13	13	34	25	14	23	35	12	23	25
2	452	523	453	431	143	413	145	451	451	523
3	34	15	45	25	14	23	14	13	15	45
4	34	15	25	23	34	45	25	23	14	12
5	817	487	784	745	416	273	317	682	984	745
6	31	54	13	31	35	25	35	15	14	35
7	1542	1423	4253	1235	4153	4351	5235	3415	1523	3415
8	3461	3311	2451	3516	2456	3426	2456	2616	1235	4325
9	23	51	24	34	52	32	52	31	21	51
10	312	314	124	213	214	312	324	131	211	231
11	12	15	14	35	13	15	34	13	35	13
12	245	45	123	1235	34	1245	234	13	245	15
13	25	24	12	25	15	13	25	25	12	15
14	5413	1415	6535	4153	4116	2424	4215	5354	2145	3126
15	1414	2361	6524	1264	6521	3526	6331	4612	5136	2136
16	15	24	21	15	52	21	14	23	13	41
17	143	341	321	124	432	121	421	344	122	231
18	234	234	34	1345	235	234	135	123	123	24
19	234	234	413	443	213	231	134	342	244	342
20	122	231	312	324	312	233	432	321	332	413
21	2314	3142	4213	2143	4123	3142	3214	1324	1324	2134
22	1133	1213	1233	1322	2113	3212	4343	4123	2212	3233
23	56	24	54	36	52	32	53	23	52	54
24	4425	3552	2452	2211	1224	4234	5143	4425	2215	1315
25	421	413	412	412	211	131	214	413	124	123
26	36	75	114,3	25	40	16,7	25	13,2	22,5	21,3
27	289,6	3,17	735	48	152	400	33,6	17,6	250,6	1600
28	48,6	349,44	85	4	80	15,2	702	80,64	49	100

Окончание табл.

Вариант Задание	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	23	25	12	24	45	23	34	13	14	25
2	253	134	135	153	214	453	215	542	325	531
3	25	25	13	14	12	15	12	24	34	14
4	23	35	13	12	35	12	13	13	12	25
5	784	745	416	794	783	745	716	694	417	489
6	34	25	31	24	34	24	23	25	34	35
7	4123	2345	2532	3512	3415	4351	3415	2451	3412	4351
8	1426	6153	6261	1456	6364	2461	3415	1245	4251	3516
9	34	34	34	23	31	23	24	23	21	12
10	231	342	142	433	413	123	211	431	123	113
11	34	35	25	13	34	13	35	25	25	25
12	235	1234	24	125	35	1235	124	345	1345	234
13	24	24	23	34	15	23	25	25	45	45
14	3565	3121	3415	3542	3434	4152	2326	3152	2613	3164
15	2361	1414	1264	6245	2665	3634	5145	6231	3321	1432
16	21	15	45	53	25	41	32	21	34	45
17	143	134	423	141	413	123	341	242	234	314
18	125	15	34	35	34	2345	23	1345	235	13
19	242	342	144	442	232	341	321	443	142	412
20	232	132	432	122	233	432	314	143	413	121
21	1324	4132	3241	3214	4231	4213	2143	4123	3124	3412
22	2113	3223	2221	1322	1322	3221	4334	2212	3112	3121
23	51	24	24	32	16	53	54	23	34	52
24	4143	2211	1323	3451	3554	1424	3135	2254	3255	2452
25	312	312	312	321	231	313	421	243	412	232
26	14,5	108,75	73,3	4,6	12,2	11,3	120	8	2,35	11,6
27	442,5	22,4	168	2800	26,8	179,2	44	483	3	3353
28	8	40,2	92	16	85	1,92	4032	729	135	240

Часть 2¹

За выполнение заданий 29, 30 ставится от 0 до 2 баллов; заданий 31 и 33 — от 0 до 4 баллов; задания 32 — от 0 до 5 баллов; задания 34 — от 0 до 3 баллов.

При наличии уравнений химических реакций, отражающих дополнительные/альтернативные химические превращения, не противоречащие условиям заданий, а также соответствующих им расчётов (в заданиях 33 и 34), эксперт оценивает правильность представленного экзаменуемым решения в соответствии со шкалой и критериями оценивания.

ВАРИАНТ 1

29	Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
	Вариант ответа: $\text{Ba}(\text{ClO}_3)_2 + 12\text{HBr} = \text{BaCl}_2 + 6\text{Br}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ $\begin{array}{l} 3 \mid 2\text{Br}^- - 2\bar{e} \rightarrow \text{Br}_2^0 \\ 1 \mid \text{Cl}^{+5} + 6\bar{e} \rightarrow \text{Cl}^{-1} \end{array}$ Хлор в степени окисления +5 (или хлорат бария) является окислителем. Бром в степени окисления –1 (или бромоводород) является восстановителем	
	Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: • выбраны вещества, и записано уравнение окислительно-восстановительной реакции; • составлен электронный баланс, указаны окислитель и восстановитель	2
	Правильно записан один элемент ответа	1
	Все элементы ответа записаны неверно	0
	<i>Максимальный балл</i>	2

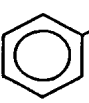
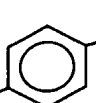
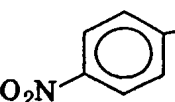
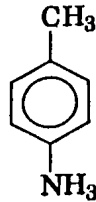
Примечание. Если молекулярное уравнение реакции не соответствует условию задания или в нём неверно определены продукты реакции, то электронный баланс не оценивается (выставляется 0 баллов).

30	Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
	Вариант ответа: $\text{Ba}(\text{ClO}_3)_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4 + 2\text{HClO}_3$ $\text{Ba}^{2+} + 2\text{ClO}_3^- + 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4 + 2\text{H}^+ + 2\text{ClO}_3^-$ $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4$	
	Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: • выбраны вещества, и записано молекулярное уравнение реакции ионного обмена; • записаны полное и сокращённое ионные уравнения реакций	2
	Правильно записан один элемент ответа	1
	Все элементы ответа записаны неверно	0
	<i>Максимальный балл</i>	2

31

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа: 1) $5\text{H}_2\text{SO}_4 + 8\text{KI} = 4\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{S}\uparrow + 4\text{I}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ 2) $2\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 = 2\text{S}\downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 3) $\text{S} + 6\text{HNO}_3 = \text{H}_2\text{SO}_4 + 6\text{NO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 4) $2\text{NO}_2 + 2\text{KOH} = \text{KNO}_3 + \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	
Правильно записаны четыре уравнения реакций	4
Правильно записаны три уравнения реакций	3
Правильно записаны два уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	4

32

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа: Написаны пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений: 1) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{COONa} + \text{CH}_3\text{OH}$ 2) $\text{CH}_3\text{OH} + \text{HCl} \longrightarrow \text{CH}_3\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}$ 3)  + $\text{CH}_3\text{Cl} \xrightarrow{\text{AlCl}_3}$  + HCl 4)  + $\text{HNO}_3 \xrightarrow[\text{O}_2\text{N-}]{\text{H}_2\text{SO}_4}$  + H_2O (возможно написание и орто-изомера) 5)  + $3\text{Fe} + 7\text{HCl} \longrightarrow$  + $3\text{FeCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	
Правильно записаны пять уравнений реакций	5
Правильно записаны четыре уравнения реакций	4
Правильно записаны три уравнения реакций	3
Правильно записаны два уравнения реакций	2

Окончание табл.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все уравнения реакций записаны неверно	0
Максимальный балл	5

Примечание. Допустимо использование структурных формул разного вида (развёрнутой, сокращённой, скелетной), однозначно отражающих порядок связи атомов и взаимное расположение заместителей и функциональных групп в молекуле органического вещества.

33

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа: Проведены вычисления, и найдена молекулярная формула органического вещества. Общая формула — $C_xH_yO_z$ $x : y : z = 45,28 / 12 : 9,43 / 1 : 45,28 / 16 = 3,77 : 9,43 : 2,83 = 4 : 10 : 3$ Молекулярная формула вещества — $C_4H_{10}O_3$ Составлена структурная формула вещества: $ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2 - \text{C} - \text{CH}_2 \\ \quad \quad \\ \text{HO} \quad \text{HO} \quad \text{OH} \end{array} $ Написано уравнение реакции с натрием: $ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ 2\text{CH}_2 - \text{C} - \text{CH}_2 \\ \quad \quad \\ \text{HO} \quad \text{HO} \quad \text{OH} \end{array} + 6\text{Na} \longrightarrow \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ 2\text{CH}_2 - \text{C} - \text{CH}_2 \\ \quad \quad \\ \text{NaO} \quad \text{NaO} \quad \text{ONa} \end{array} + 3\text{H}_2 $ (Возможна частичная замена атомов водорода атомами натрия.)	
Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: • правильно произведены вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы вещества, и записана молекулярная формула вещества; • записана структурная формула органического вещества, которая отражает порядок связи и взаимное расположение заместителей и функциональных групп в молекуле в соответствии с условием задания; • с использованием структурной формулы органического вещества записано уравнение реакции, на которую даётся указание в условии задания	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	3

34

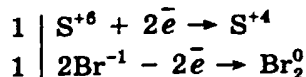
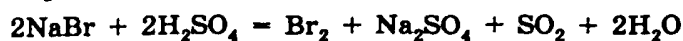
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа: Записаны уравнения реакций: [1] $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$ [2] $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ba}(\text{OH})_2 = \text{BaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ [3] $\text{SO}_3(\text{олеум}) + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ [4] $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{олеум}) + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ Рассчитаны количества вещества серной кислоты и серного ангидрида в олеуме: $m_{\text{р-ра}}(\text{H}_2\text{SO}_4)_{\text{исх.}} = 625 \cdot 1,04 = 650 \text{ г}$ $n(\text{H}_2\text{SO}_4)_{\text{исх.}} = 0,625 \cdot 0,8 = 0,5 \text{ моль}$ Пусть в составе олеума: $n(\text{SO}_3) = x \text{ моль}$, $m(\text{SO}_3) = 80x \text{ г}$ $m(\text{H}_2\text{SO}_4)_{\text{олеум}} = (37,4 - 80x) \text{ г}$ $n(\text{H}_2\text{SO}_4)_{\text{олеум}} = (37,4 - 80x)/98 \text{ моль}$ В реакции [1] образовалось серной кислоты: $n(\text{H}_2\text{SO}_4)_{[1]} = n(\text{SO}_3) = x \text{ моль}$ $n(\text{H}_2\text{SO}_4)_{\text{общ.}} = 0,5 + x + (37,4 - 80x)/98 \text{ моль}$ $n(\text{BaSO}_4) = 209,7/233 = 0,9 \text{ моль}$ $0,5 + x + (37,4 - 80x)/98 = 0,9$ $x = 0,1 \text{ моль}$ $m(\text{H}_2\text{SO}_4)_{\text{олеум}} = 37,4 - 80 \cdot 0,1 = 29,4 \text{ г}$ $n(\text{H}_2\text{SO}_4)_{\text{олеум}} = 29,4/98 = 0,3 \text{ моль}$ Рассчитаны количества вещества и массовая доля соли в растворе: $n(\text{Na}_2\text{SO}_4) = n(\text{H}_2\text{SO}_4)_{\text{олеум}} + n(\text{SO}_3)_{\text{олеум}} = 0,3 + 0,1 = 0,4 \text{ моль}$ $m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 0,4 \cdot 142 = 56,8 \text{ г}$ $m_{\text{р-ра}} = 400 + 37,4 = 437,4 \text{ г}$ $\omega(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 56,8/437,4 = 0,13 (13 \%)$	
Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: • правильно записаны уравнения реакций, соответствующих условию задания; • правильно произведены вычисления, в которых используются необходимые физические величины, заданные в условии задания; • продемонстрирована логически обоснованная взаимосвязь физических величин, на основании которых проводятся расчёты; • в соответствии с условием задания определена искомая физическая величина	4
Правильно записаны три элемента ответа	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	4

Примечание. В случае, когда в ответе содержится ошибка в вычислениях, которая привела к неверному ответу, оценка за выполнение задания снижается только на 1 балл.

ВАРИАНТ 2

29

Вариант ответа:

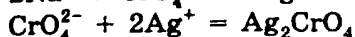
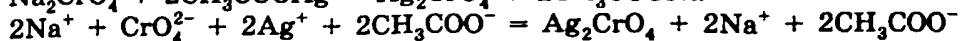


Сера в степени окисления +6 (или серная кислота) является окислителем.

Бром в степени окисления -1 (или бромид натрия) является восстановителем.

30

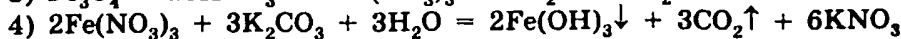
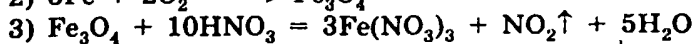
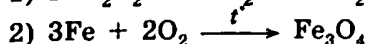
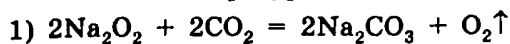
Вариант ответа:



31

Вариант ответа:

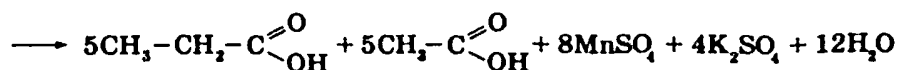
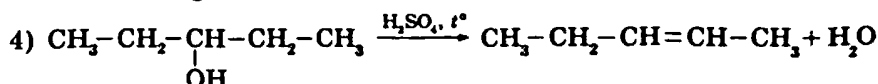
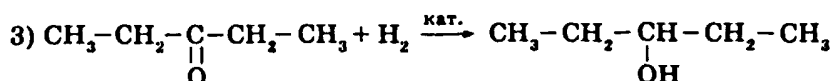
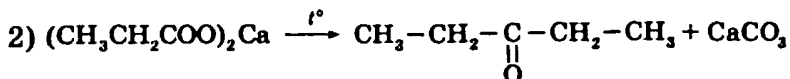
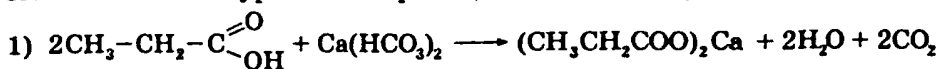
Написаны четыре уравнения описанных реакций:



32

Вариант ответа:

Написаны пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений:



33

Вариант ответа:

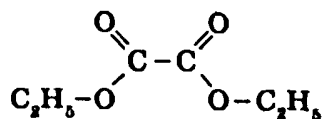
Проведены вычисления, и найдена молекулярная формула органического вещества.

Общая формула — $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$

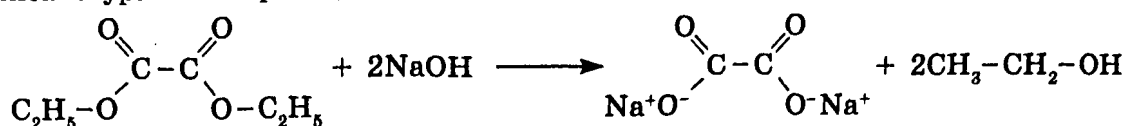
$$x : y : z = 49,31 / 12 : 6,85 / 1 : 43,84 / 16 = 4,11 : 6,85 : 2,74 = 3 : 5 : 2$$

Простейшая формула вещества — $\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_2$ Молекулярная формула вещества — $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_4$

Составлена структурная формула вещества:



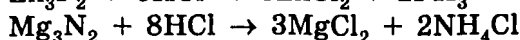
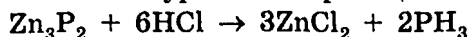
Написано уравнение реакции с NaOH:



34

Вариант ответа:

Записаны уравнения реакций:



1 моль Zn_3P_2 содержит $30 \cdot 3 + 15 \cdot 2 = 120$ моль электронов.

1 моль Mg_3N_2 содержит $12 \cdot 3 + 7 \cdot 2 = 50$ моль электронов.

Пусть в смеси было x моль Zn_3P_2 и y моль Mg_3N_2 .

Тогда

$$257x + 100y = 65,7$$

$$120x + 50y = 32$$

$$x = n(\text{Zn}_3\text{P}_2) = 0,1 \text{ моль}$$

$$y = n(\text{Mg}_3\text{N}_2) = 0,4 \text{ моль}$$

$$m(\text{HCl}) = 876 \cdot 0,25 = 219 \text{ г}$$

$$n(\text{HCl}) = 219 : 36,5 = 6 \text{ моль}$$

$$n(\text{HCl}_{\text{прореагировало}}) = 6 \cdot 0,1 + 8 \cdot 0,4 = 3,8 \text{ моль}$$

$$n(\text{HCl}_{\text{осталось}}) = 6 - 3,8 = 2,2 \text{ моль}$$

$$m(\text{HCl}_{\text{осталось}}) = 2,2 \cdot 36,5 = 80,3 \text{ г}$$

$$n(\text{PH}_3) = 2n(\text{Zn}_3\text{P}_2) = 0,2 \text{ моль}$$

$$m(\text{PH}_3) = 0,2 \cdot 34 = 6,8 \text{ г}$$

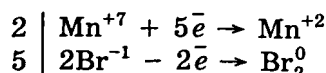
$$m(\text{конечного раствора}) = 65,7 + 876 - 6,8 = 934,9 \text{ г}$$

$$\omega(\text{HCl}) = 80,3 : 934,9 \cdot 100 = 8,6 \%$$

ВАРИАНТ 3

29

Вариант ответа:

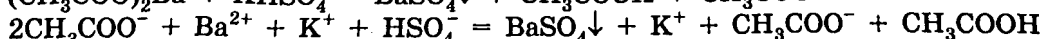


Марганец в степени окисления +7 (или перманганат калия) является окислителем.

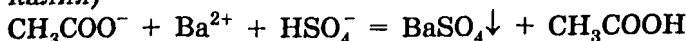
Бром в степени окисления -1 (или бромоводород) является восстановителем.

30

Вариант ответа:



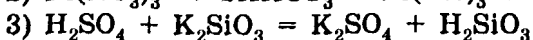
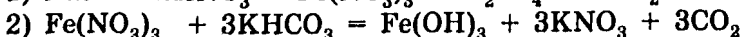
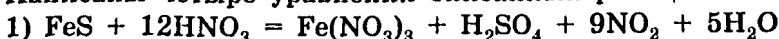
(допустима реакция с образованием сульфат-иона в ходе диссоциации гидросульфата калия)



31

Вариант ответа:

Написаны четыре уравнения описанных реакций:



32

Вариант ответа:

Написаны пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений, и одновременно указаны условия их протекания:

- 1) $\text{CH}_2\text{Br}-\text{CH}_2\text{Br} + 2\text{KOH}_{(\text{спирт.})} \xrightarrow{t^\circ} \text{C}_2\text{H}_2 + 2\text{KBr} + 2\text{H}_2\text{O}$
- 2) $\text{C}_2\text{H}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{Hg}^{2+}} \text{CH}_3\text{CHO}$
- 3) $5\text{CH}_3\text{CHO} + 2\text{KMnO}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 5\text{CH}_3\text{COOH} + \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{h\nu} \text{CH}_2\text{Cl}-\text{COOH} + \text{HCl}$
- 5) $\text{CH}_2\text{Cl}-\text{COOH} + 2\text{NH}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOH} + \text{NH}_4\text{Cl}$

33

Вариант ответа:

Общая формула алифатического амина А — $\text{C}_n\text{H}_{2n+3}\text{N}$.

Найдены масса и количество вещества бромэтана:

$$m(\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}) = m(\text{Б}) - m(\text{А}) = 25,2 - 8,85 = 16,35 \text{ г}$$

$$n(\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}) = 16,35 / 109 = 0,15 \text{ моль}$$

Найдены молярная масса вещества А и его молекулярная формула:

$$n(\text{А}) = n(\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}) = 0,15 \text{ моль}$$

$$M(\text{А}) = 8,85 / 0,15 = 59 \text{ г/моль}$$

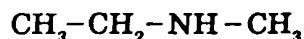
$$M(\text{C}_n\text{H}_{2n+3}\text{N}) = 12n + 2n + 3 + 14 = 14n + 17$$

$$14n + 17 = 59$$

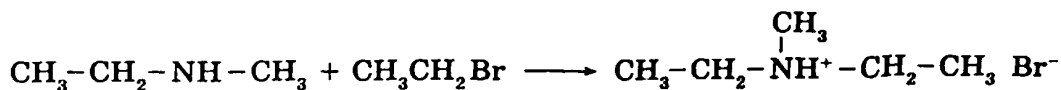
$$n = 3$$

Молекулярная формула вещества А: $\text{C}_3\text{H}_9\text{N}$.

Структурная формула вещества А:

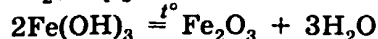
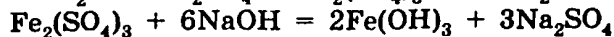
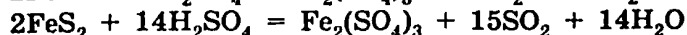
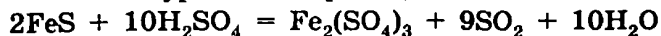


Уравнение реакции вещества А с бромэтаном:

**34**

Вариант ответа:

Записаны уравнения реакций:



$$n(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 2,8 : 160 = 0,0175 \text{ моль}$$

$$n(\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \text{ в пробе}) = n(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 0,0175 \text{ моль}$$

$$n(\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \text{ образовалось в р-ии}) = 10 \cdot n(\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \text{ в пробе}) = 0,175 \text{ моль}$$

Пусть в смеси было x моль FeS и y моль FeS_2 , тогда

$$0,5x + 0,5y = 0,175$$

$$(x + 2y) : (x + y) = 9 : 7$$

$$x = n(\text{FeS}) = 0,25 \text{ моль}$$

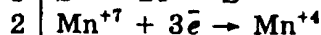
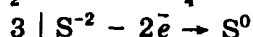
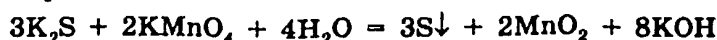
$$y = n(\text{FeS}_2) = 0,1 \text{ моль}$$

$$n(\text{SO}_2) = 9/2n(\text{FeS}) + 15/2n(\text{FeS}_2) = 1,125 + 0,75 = 1,875 \text{ моль}$$

$$V(\text{SO}_2) = 1,875 \cdot 22,4 = 42 \text{ л}$$

ВАРИАНТ 4**29**

Вариант ответа:

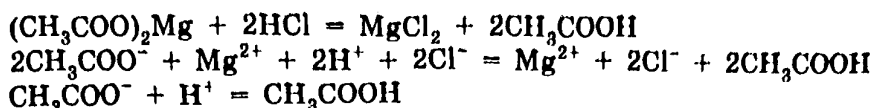


Марганец в степени окисления +7 (или перманганат калия) является окислителем.

Сера в степени окисления -2 (или сульфид калия) является восстановителем.

30

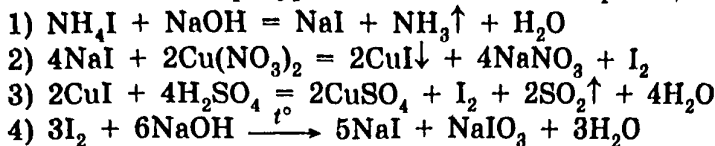
Вариант ответа:



31

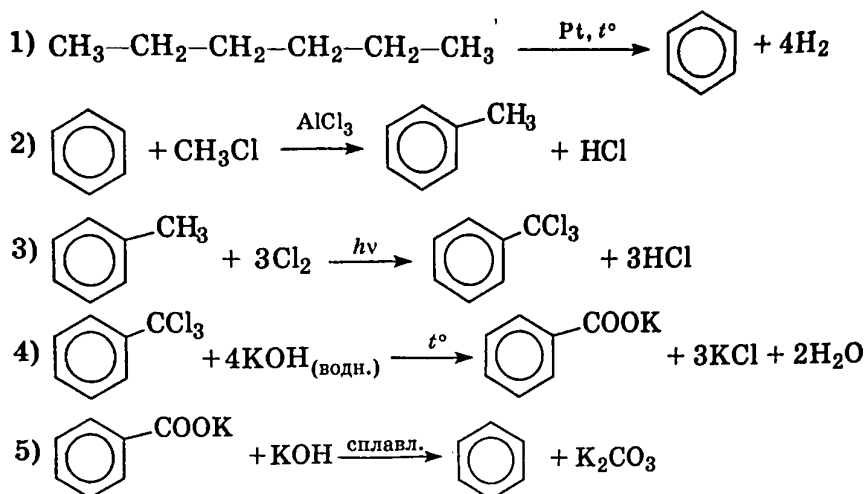
Вариант ответа:

Написаны четыре уравнения описанных реакций:



32

Вариант ответа:



33

Вариант ответа:

Проведены вычисления, и найдена молекулярная формула вещества А.

$$n(\text{CO}_2) = 0,896 / 22,4 = 0,04 \text{ моль}; n(\text{C}) = 0,04 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 0,576 / 18 = 0,032 \text{ моль}; n(\text{H}) = 0,16 \cdot 2 = 0,064 \text{ моль}$$

$$m(\text{C} + \text{H}) = 0,04 \cdot 12 + 0,064 \cdot 1 = 0,544 \text{ г}$$

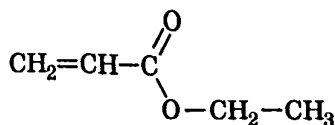
$$m(\text{O}) = 0,8 - 0,544 = 0,256 \text{ г}$$

$$n(\text{O}) = 0,256 / 16 = 0,016 \text{ моль}$$

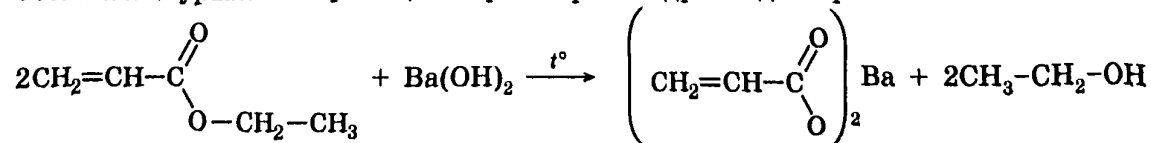
$$n(\text{C}) : n(\text{H}) : n(\text{O}) = 0,04 : 0,064 : 0,016 = 5 : 8 : 2$$

Молекулярная формула вещества — $\text{C}_5\text{H}_8\text{O}_2$

Приведена структурная формула вещества А:



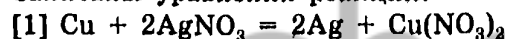
Составлено уравнение реакции с раствором гидроксида бария:

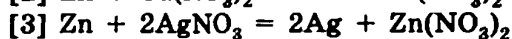
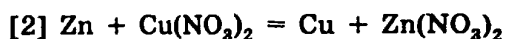


34

Вариант ответа:

Записаны уравнения реакций:





Рассчитаны количества вещества и массы реагентов и продуктов реакций:

$$m(\text{р-ра Cu}(\text{NO}_3)_2) = 2374 \cdot 1,15 = 2730 \text{ г}$$

$$n(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 2,374 \cdot 1,15 = 2,73 \text{ моль}$$

$$m(\text{р-ра в первой колбе}) = 2730 / 3 = 910 \text{ г}$$

$$m(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 0,188 \cdot 910 = 171,08 \text{ г}$$

$$n(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 [1]) = 2,73 / 3 = 0,91 \text{ моль}$$

Пусть в растворе в первой колбе было

$$n(\text{AgNO}_3) = x \text{ моль, тогда}$$

$$\text{прореагировало } m(\text{Cu}) = 0,5 \cdot x \cdot 64 = 32x \text{ г}$$

$$\text{образовалось } m(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 0,5 \cdot x \cdot 188 = 94x \text{ г}$$

$$\text{и выделилось } m(\text{Ag}) = 108x \text{ г}$$

$$\omega(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = (171,08 + 94x) / (910 + 32x - 108x) = 0,2$$

$$x = 0,1 \text{ моль}$$

$$\text{Тогда } m(\text{р-ра во второй колбе}) = 910 \cdot 2 = 1820 \text{ г}$$

$$n(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 [2]) = 0,91 \cdot 2 = 1,82 \text{ моль}$$

$$n(\text{AgNO}_3 [3]) = 0,1 \cdot 2 = 0,2 \text{ моль}$$

$$n(\text{Zn}) = n(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 [2]) + 0,5n(\text{AgNO}_3 [3]) = 1,82 + 0,1 = 1,92 \text{ моль}$$

$$m(\text{Zn}) = 1,92 \cdot 65 = 124,8 \text{ г}$$

$$n(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2) = 1,92 \text{ моль}$$

$$m(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2) = 189 \cdot 1,92 = 362,88 \text{ г}$$

Рассчитаны масса раствора и массовая доля соли:

$$n(\text{Cu}) = 1,82 \text{ моль}$$

$$m(\text{Cu}) = 1,82 \cdot 64 = 116,48 \text{ г}$$

$$n(\text{Ag}) = 0,2 \text{ моль}$$

$$m(\text{Ag}) = 0,2 \cdot 108 = 21,6 \text{ г}$$

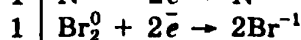
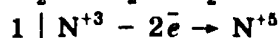
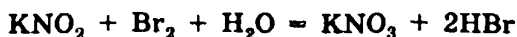
$$m(\text{конечного р-ра во второй колбе}) = 1820 + 124,8 - 116,48 - 21,6 = 1806,72 \text{ г}$$

$$\omega(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2) = 362,88 / 1806,72 = 0,201, \text{ или } 20,1 \%$$

ВАРИАНТ 5

29

Вариант ответа:

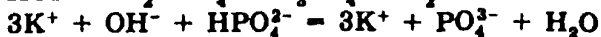


Бром является окислителем.

Азот в степени окисления +3 (или нитрит калия) является восстановителем.

30

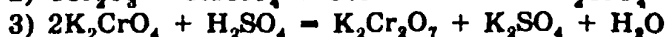
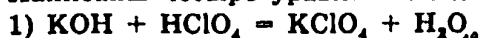
Вариант ответа:



31

Вариант ответа:

Написаны четыре уравнения описанных реакций:

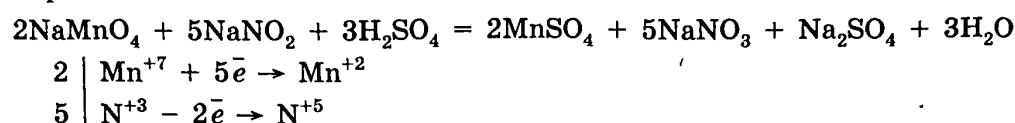


$$\begin{aligned}\omega(\text{NaOH}) &= 100 : (100 + 100) = 0,5 \\ m(\text{NaOH}) &= 0,5 \cdot 192 = 96 \text{ г} \\ n(\text{NaOH}) &= 96 : 40 = 2,4 \text{ моль} \\ m(\text{H}_2\text{O}) &= m(\text{NaOH}) = 96 \text{ г} \\ n(\text{Na}_2\text{S}) &= n(\text{S}) = 0,6 \text{ моль} \\ n(\text{H}_2\text{O}_{\text{прореагировало}}) &= 3n(\text{Al}_{\text{остаток}}) = 0,6 \text{ моль} \\ m(\text{H}_2\text{O}_{\text{прореагировало}}) &= 0,6 \cdot 18 = 10,8 \text{ г} \\ m(\text{H}_2\text{O}_{\text{осталось}}) &= 96 - 10,8 = 85,2 \text{ г} \\ m(\text{Na}_2\text{S}) &= 0,6 \cdot 78 = 46,8 \text{ г} \\ m(\text{Na}_2\text{S}_{\text{останется в р-ре}}) &= 85,2 \cdot 20,6 : 100 = 17,6 \text{ г} \\ m(\text{Na}_2\text{S}_{\text{осадок}}) &= 46,8 - 17,6 = 29,2 \text{ г}\end{aligned}$$

ВАРИАНТ 6

29

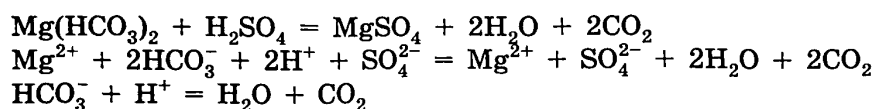
Вариант ответа:



Марганец в степени окисления +7 (или перманганат натрия) является окислителем.
Азот в степени окисления +3 (или нитрит натрия) является восстановителем.

30

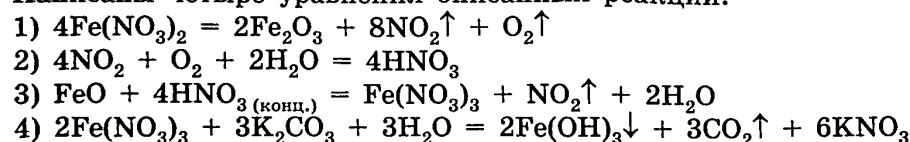
Вариант ответа:



31

Вариант ответа:

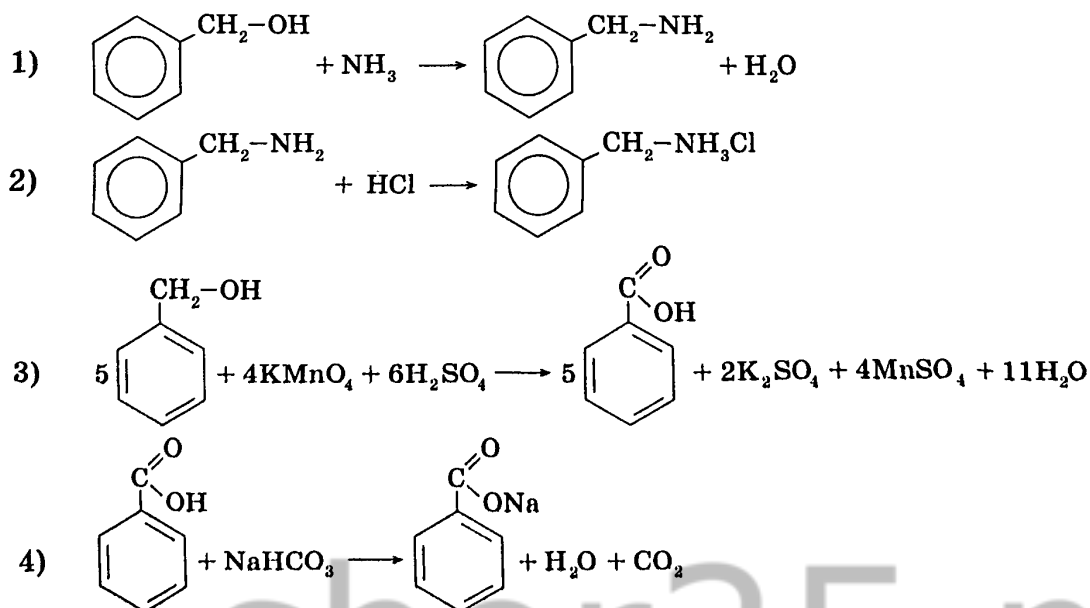
Написаны четыре уравнения описанных реакций:

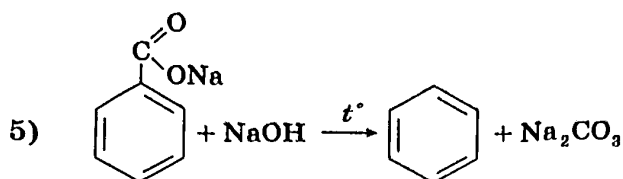


32

Вариант ответа:

Написаны пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений:





33

Вариант ответа:

Проведены вычисления, и найдена молекулярная формула вещества А:

$$n(\text{CO}_2) = 6,272 / 22,4 = 0,28 \text{ моль}; n(\text{C}) = 0,28 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 2,16 / 18 = 0,12 \text{ моль}; n(\text{H}) = 0,12 \cdot 2 = 0,24 \text{ моль}$$

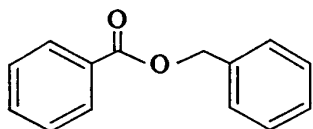
$$m(\text{O}) = 4,24 - 0,28 \cdot 12 - 0,24 \cdot 1 = 0,64 \text{ г}$$

$$n(\text{O}) = 0,64 / 16 = 0,04 \text{ моль}$$

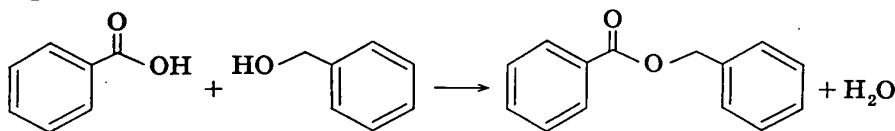
Простейшая формула вещества А: $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}$

Молекулярная формула вещества А: $\text{C}_{14}\text{H}_{12}\text{O}_2$

Структурная формула вещества А:



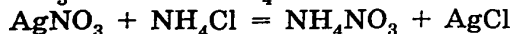
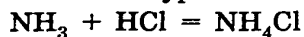
Уравнение реакции получения вещества А:



34

Вариант ответа:

Записаны уравнения реакций:



Рассчитаны количество вещества и массы реагентов и продуктов реакций:

$$m(\text{NH}_4\text{NO}_3) = 760 \cdot 0,2105 = 160 \text{ г}$$

$$n(\text{NH}_4\text{NO}_3) = 160 / 80 = 2 \text{ моль}$$

$$n(\text{NH}_3) = n(\text{HCl}) = n(\text{AgNO}_3) = n(\text{AgCl}) = n(\text{NH}_4\text{NO}_3) = 2 \text{ моль}$$

$$V(\text{NH}_3) = V(\text{HCl}) = 44,8 \text{ л}$$

$$m(\text{NH}_3) = 2 \cdot 17 = 34 \text{ г}$$

$$m(\text{HCl}) = 2 \cdot 36,5 = 73 \text{ г}$$

$$m(\text{H}_2\text{O в р-ре NH}_3) = 44,8 \cdot 1000 : 640 = 70 \text{ г}$$

$$m(\text{H}_2\text{O в р-ре HCl}) = 44,8 \cdot 1000 : 448 = 100 \text{ г}$$

$$m(\text{AgCl}) = 2 \cdot 143,5 = 287 \text{ г}$$

$$m(\text{AgNO}_3) = 170 \cdot 2 = 340 \text{ г}$$

Рассчитаны масса раствора и массовая доля нитрата серебра:

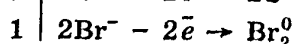
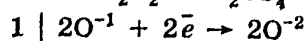
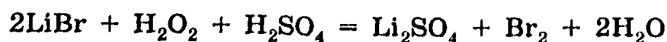
$$m(\text{р-ра AgNO}_3) = 640 - 100 - 70 - 34 - 73 + 287 = 650 \text{ г}$$

$$\omega(\text{AgNO}_3) = 340 : 650 \cdot 100 = 52,3 \%$$

ВАРИАНТ 7

29

Вариант ответа:

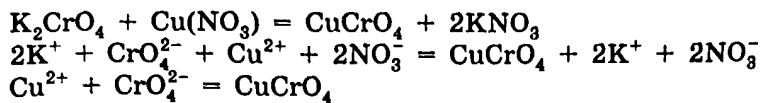


Кислород в степени окисления -1 (или пероксид водорода) является окислителем.

Бром в степени окисления -1 (или бромид лития) является восстановителем.

30

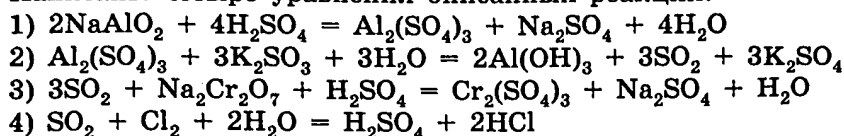
Вариант ответа:



31

Вариант ответа:

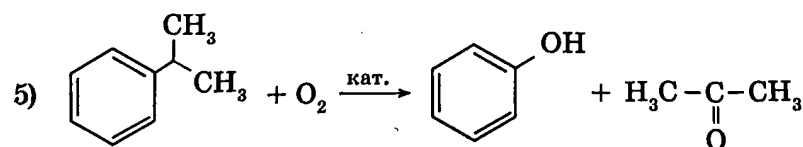
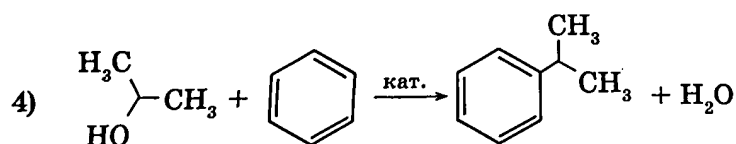
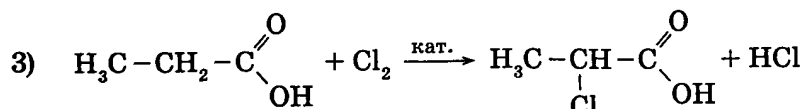
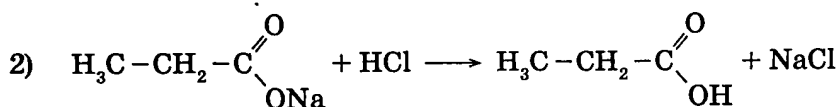
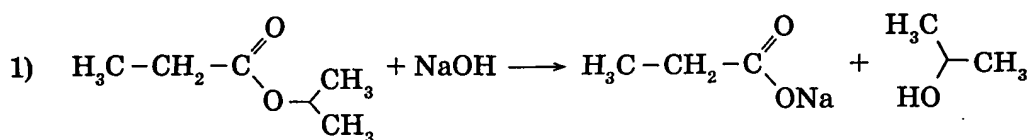
Написаны четыре уравнения описанных реакций:



32

Вариант ответа:

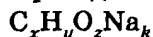
Написаны пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений:



33

Вариант ответа:

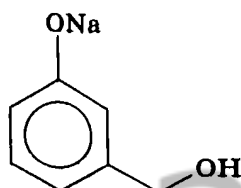
Проведены необходимые вычисления, и найдена молекулярная формула вещества А:



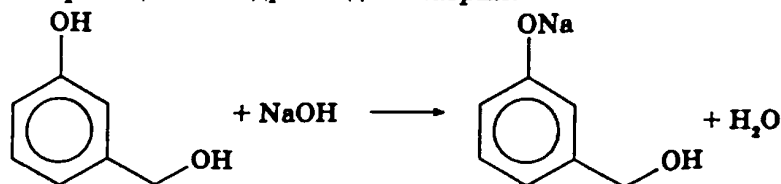
$$x : y : z : k = 57,5 / 12 : 4,8 / 1 : 21,9 / 16 : 15,8 / 23 = 4,8 : 4,8 : 1,37 : 0,69 = 7 : 7 : 2 : 1$$

Молекулярная формула $\text{C}_7\text{H}_7\text{O}_2\text{Na}$

Приведена структурная формула вещества А:

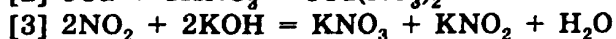
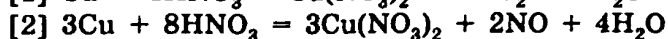
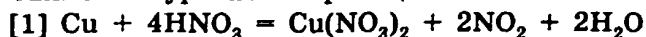


Написано уравнение реакции с гидроксидом натрия:



34 Вариант ответа:

Записаны уравнения реакций:



Рассчитаны количество вещества реагентов и масса продуктов реакций:

$$m(\text{H}) = 375,6 \cdot 0,0836 = 31,4 \text{ г}$$

$$n(\text{H}) = 31,4 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 0,5n(\text{H}) = 15,7 \text{ моль}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 15,7 \cdot 18 = 282,6 \text{ г}$$

$$m(\text{смеси } \text{KNO}_3 + \text{KNO}_2) = 375,6 - 282,6 = 93 \text{ г}$$

Пусть в реакцию [3] вступило x моль NO_2 , тогда

$$0,5x \cdot (101 + 85) = 93$$

$$x = 1 \text{ моль}$$

$$n(\text{NO}) = 1 \text{ моль}$$

$$n(\text{Cu}_{[2]}) = 1,5 \text{ моль}$$

$$n(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2_{[2]}) = 1,5 \text{ моль}$$

$$m(\text{NO}) = 1 \cdot 30 = 30 \text{ г}$$

$$m(\text{Cu}) = 1,5 \cdot 64 = 96 \text{ г}$$

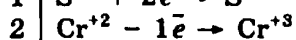
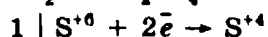
$$m(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2_{[2]}) = 1,5 \cdot 188 = 282 \text{ г}$$

$$m(\text{р-ра}_{[2]}) = 350 + 250 - 30 + 96 = 666 \text{ г}$$

$$\omega(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 282 / 666 = 0,4234, \text{ или } 42,34 \%$$

ВАРИАНТ 8

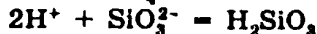
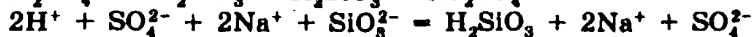
29 Вариант ответа:



Сера в степени окисления +6 (или серная кислота) является окислителем.

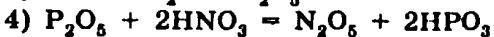
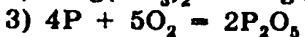
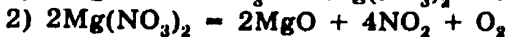
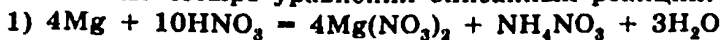
Хром в степени окисления +2 (или хлорид хрома(II)) является восстановителем.

30 Вариант ответа:



31 Вариант ответа:

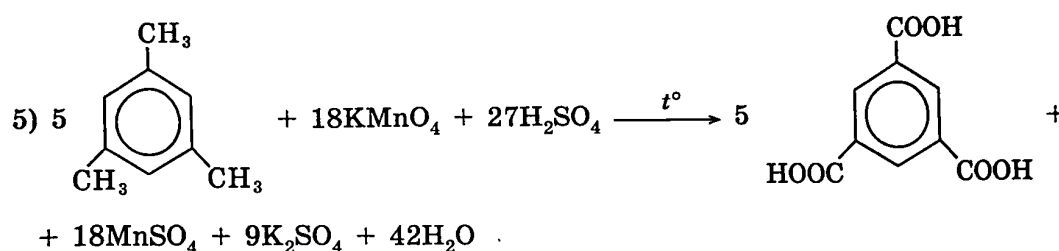
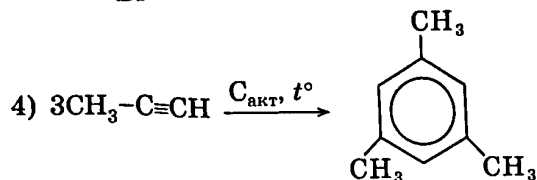
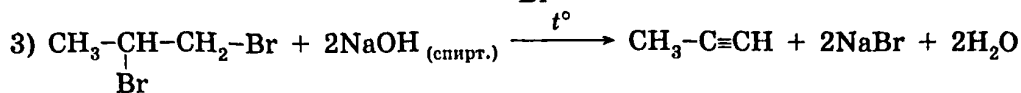
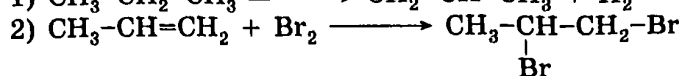
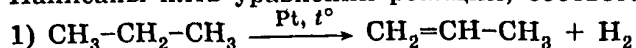
Написаны четыре уравнения описанных реакций:



32

Вариант ответа:

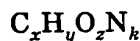
Написаны пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений:



33

Вариант ответа:

Проведены необходимые вычисления, и найдена молекулярная формула вещества А:



$$n(\text{CO}_2) = 52,8 / 44 = 1,2 \text{ моль}$$

$$n(\text{C}) = n(\text{CO}_2) = 1,2 \text{ моль}$$

$$n(\text{N}_2) = 5,6 / 28 = 0,2 \text{ моль}$$

$$n(\text{N}) = 0,4 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 25,2 / 18 = 1,4 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}) = 2n(\text{H}_2\text{O}) = 2,8 \text{ моль}$$

$$m(\text{C}) = 14,4 \text{ г}$$

$$m(\text{H}) = 2,8 \text{ г}$$

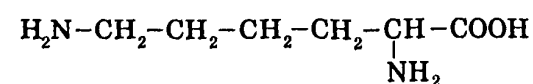
$$m(\text{O}) = 6,4 \text{ г}$$

$$n(\text{O}) = 6,4 / 16 = 0,4 \text{ моль}$$

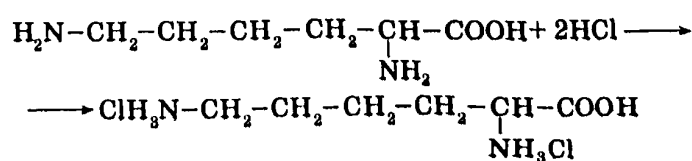
$$x : y : z : k = 1,2 : 2,8 : 0,4 : 0,4$$

Простейшая формула: $\text{C}_3\text{H}_7\text{ON}$ Молекулярная формула: $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_2\text{N}_2$

Приведена структурная формула вещества А:

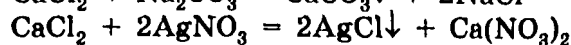
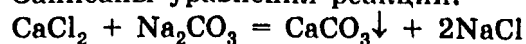


Записано уравнение реакции:



34 Вариант ответа:

Записаны уравнения реакций:



Рассчитаны количества вещества реагентов и продуктов реакций:

$$m(\text{CaCl}_2) = 55,5 \cdot 160 / 100 = 88,8 \text{ г}$$

$$n(\text{CaCl}_2) = 88,8 / 111 = 0,8 \text{ моль}$$

$$n(\text{CaCO}_3) = 30 / 100 = 0,3 \text{ моль}$$

$$n_1(\text{CaCl}_2) = n(\text{CaCO}_3) = 0,3 \text{ моль}$$

$$n_2(\text{CaCl}_2) = 0,8 - 0,3 = 0,5 \text{ моль}$$

$$V_{\text{р-ра}}(\text{AgNO}_3) = 595 / 1,4 = 425 \text{ мл}$$

$$n(\text{AgNO}_3) = 0,425 \cdot 3,3 = 1,4 \text{ моль} \text{ — избыток}$$

$$n(\text{AgNO}_3)_{\text{ост.}} = 1,4 - 1 = 0,4 \text{ моль}$$

$$m(\text{AgNO}_3)_{\text{ост.}} = 0,4 \cdot 170 = 68 \text{ г}$$

$$n(\text{AgCl}) = 2n_2(\text{CaCl}_2) = 1 \text{ моль}$$

$$m(\text{AgCl}) = 143,5 \text{ г}$$

Вычислена массовая доля нитрата серебра в растворе:

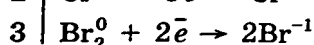
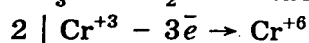
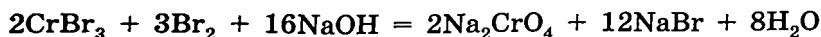
$$m_2(\text{р-ра CaCl}_2) = (160 + 88,8) \cdot 0,5 / 0,8 = 155,5 \text{ г}$$

$$m_2(\text{конечного р-ра}) = 155,5 + 595 - 143,5 = 607 \text{ г}$$

$$\omega(\text{AgNO}_3) = 68 / 607 = 0,112, \text{ или } 11,2 \%$$

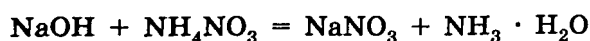
ВАРИАНТ 9

29 Вариант ответа:

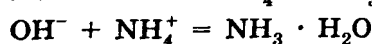
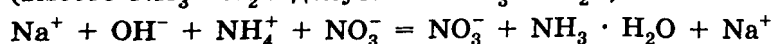


Хром в степени окисления +3 (или бромид хрома(III)) является восстановителем.
Бром является окислителем.

30 Вариант ответа:

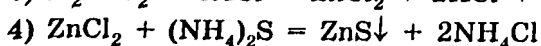
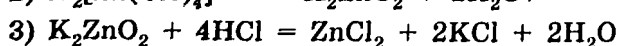
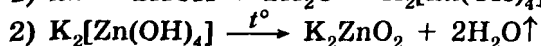
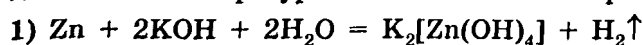


(вместо $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ допустимо $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$)



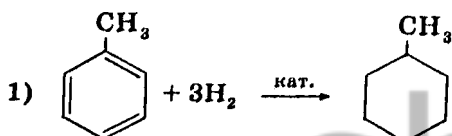
31 Вариант ответа:

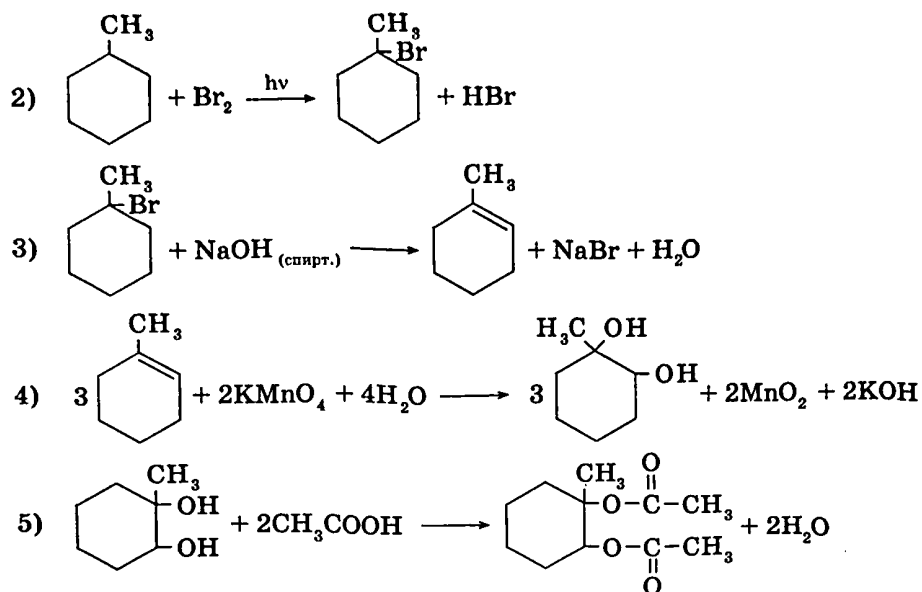
Написаны четыре уравнения описанных реакций:



32 Вариант ответа:

Написаны пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений.





33

Вариант ответа:

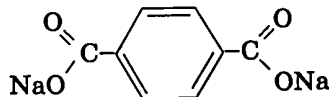
Проведены вычисления, и найдена молекулярная формула вещества А:

Общая формула вещества А — $C_xH_yO_zNa_m$

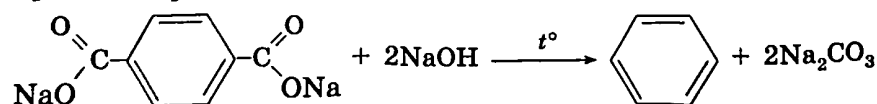
$$x : y : z : m = 45,71 / 12 : 1,91 / 1 : 30,48 / 16 : 21,90 / 23 = 4 : 2 : 2 : 1$$

Молекулярная формула вещества А — $C_8H_4O_4Na_2$

Структурная формула вещества А:



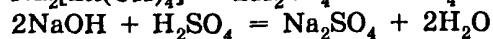
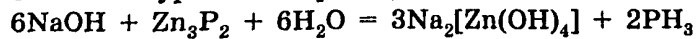
Уравнение реакции вещества А с гидроксидом натрия:



34

Вариант ответа:

Записаны уравнения реакций:



$$m(NaOH) = 64 \cdot 0,5 = 32 \text{ г}$$

$$n(NaOH) = 32 : 40 = 0,8 \text{ моль}$$

$$n(Zn_3P_2) = 25,7 : 257 = 0,1 \text{ моль}$$

$$m(H_2SO_4) = 0,5 \cdot 137,2 = 68,6 \text{ г}$$

$$n(H_2SO_4) = 68,6 : 98 = 0,7 \text{ моль}$$

$$n(Na_2SO_4) = 0,5n(NaOH) = 0,4 \text{ моль}$$

$$m(Na_2SO_4) = 0,4 \cdot 142 = 56,8 \text{ г}$$

$$n(ZnSO_4) = 3n(Zn_3P_2) = 0,3 \text{ моль}$$

$$m(ZnSO_4) = 0,3 \cdot 161 = 48,3 \text{ г}$$

$$n(PH_3) = 2n(Zn_3P_2) = 0,2 \text{ моль}$$

$$m(PH_3) = 0,2 \cdot 34 = 6,8 \text{ г}$$

$$m(\text{реакционной смеси}) = 64 + 25,7 + 137,2 - 6,8 = 220,1 \text{ г}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = m(\text{p-ра}) - m(\text{Na}_2\text{SO}_4) - m(\text{ZnSO}_4) = 220,1 - 56,8 - 48,3 = 115 \text{ г}$$

$$m(\text{Na}_2\text{SO}_4 \text{ останется в растворе}) = 115 \cdot 28 : 100 = 32,2 \text{ г}$$

$$m(\text{Na}_2\text{SO}_4 \text{ осадок}) = 56,8 - 32,2 = 24,6 \text{ г}$$

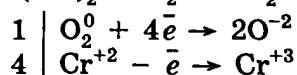
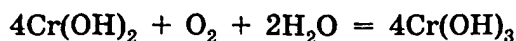
$$m(\text{конечного p-ра}) = 220,1 - 24,6 = 195,5 \text{ г}$$

$$\omega(\text{ZnSO}_4) = 48,3 : 195,5 \cdot 100 = 24,7 \%$$

ВАРИАНТ 10

29

Вариант ответа:

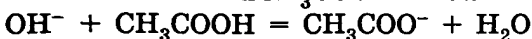
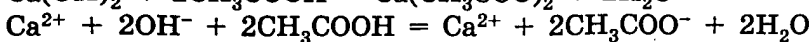
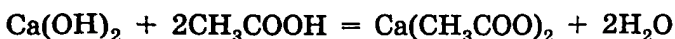


Кислород является окислителем.

Хром в степени окисления +2 (или гидроксид хрома(II)) является восстановителем.

30

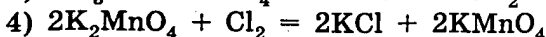
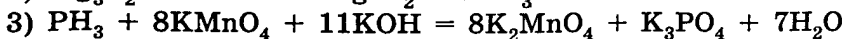
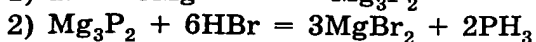
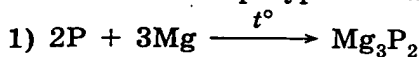
Вариант ответа:



31

Вариант ответа:

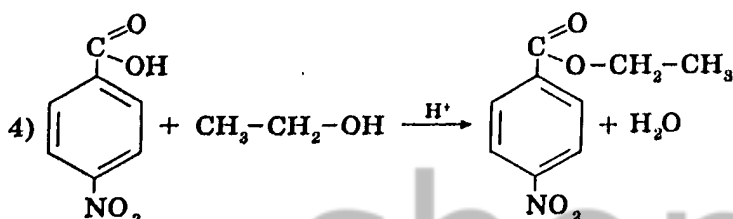
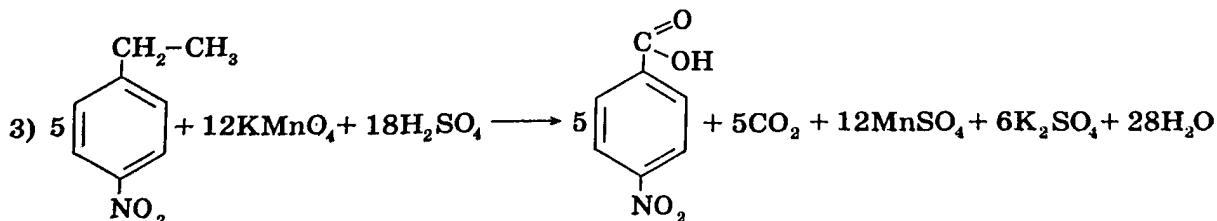
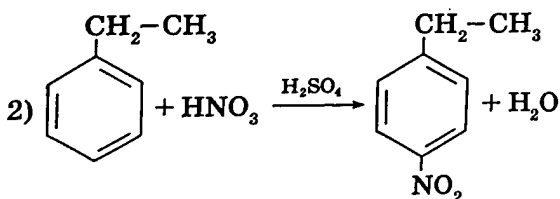
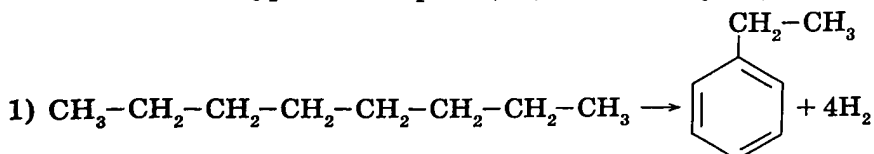
Написаны четыре уравнения описанных реакций:

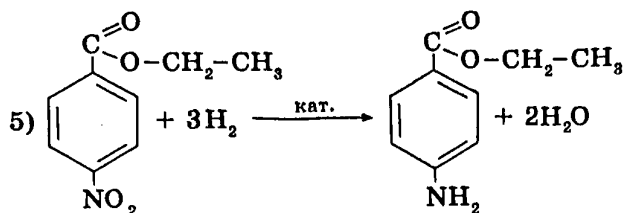


32

Вариант ответа:

Написаны пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений:





33

Вариант ответа:

Общая формула вещества А — $C_xH_yO_zN_m$

Найдена массовая доля углерода, и составлено выражение для определения соотношения числа атомов углерода, водорода, кислорода и азота в составе вещества А:

$$x : y : z : m = (45,71 / 12) : (10,48 / 1) : (30,48 / 16) : (13,33 / 14)$$

Установлено соотношение числа атомов С, Н, О и N в молекуле вещества А:

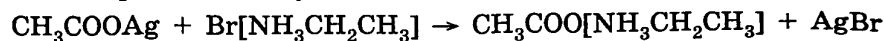
$$x : y : z : m = 3,81 : 10,48 : 1,91 : 0,95 = 4 : 11 : 2 : 1$$

Молекулярная формула вещества А — $C_4H_{11}O_2N$

Составлена структурная формула вещества А:



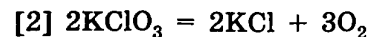
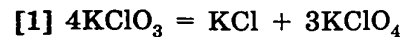
Написано уравнение реакции получения вещества А:



34

Вариант ответа:

Записаны уравнения реакций:



Рассчитаны количества вещества и массы реагентов и продуктов реакций:

$$n(O_2) = 0,96 : 32 = 0,03 \text{ моль}$$

$$n(KCl_{[2]}) = 2/3n(O_2) = 2/3 \cdot 0,03 = 0,02 \text{ моль}$$

$$n(KClO_{3[2]}) = n(KCl_{[2]}) = 0,02 \text{ моль}$$

Пусть $n(KClO_{3[1]}) = x$ моль, тогда:

$$n(KCl_{[1]}) = 1/4n(KClO_{3[1]}) = 0,25x \text{ моль}$$

$$n(KCl_{\text{общ.}}) = (0,02 + 0,25x) \text{ моль}$$

$$m(KCl_{\text{общ.}}) = 74,5(0,02 + 0,25x) \text{ г}$$

$$m(\text{тв. ост.}) = 9,8 - m(O_2) = 9,8 - 0,03 \cdot 32 = 8,84 \text{ г}$$

Рассчитаны масса перхлората калия и массовая доля его в твёрдом остатке:

$$\omega(KCl) = \frac{74,5 \cdot (0,02 + 0,25x)}{150 + 8,84} = 0,0117$$

$$x = 0,02$$

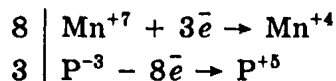
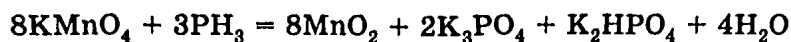
$$n(KClO_4) = 3/4x = 3/4 \cdot 0,02 = 0,015 \text{ моль}$$

$$m(KClO_4) = 0,015 \cdot 138,5 = 2,078 \text{ г}$$

$$\omega(KClO_4) = 2,078 : 8,84 = 0,235, \text{ или } 23,5 \%$$

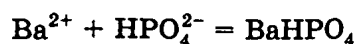
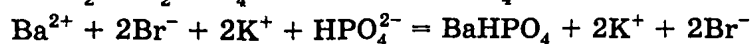
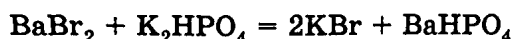
ВАРИАНТ 11

29 Вариант ответа:



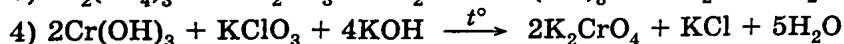
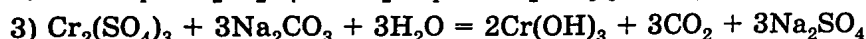
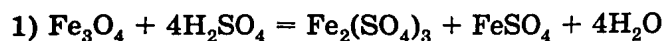
Марганец в степени окисления +7 (или перманганат калия) является окислителем. Фосфор в степени окисления -3 (или фосфин) является восстановителем.

30 Вариант ответа:



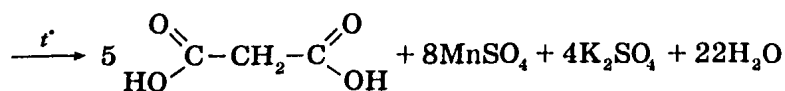
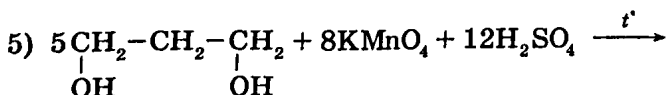
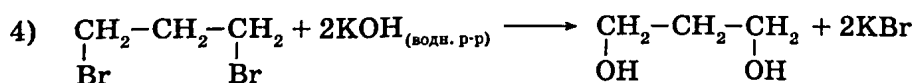
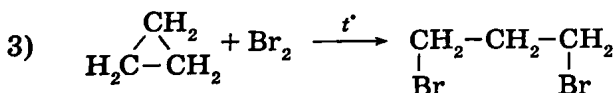
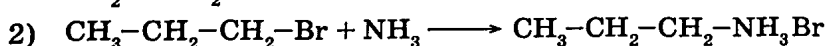
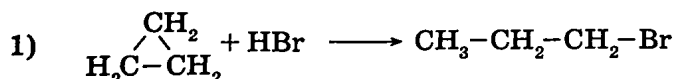
31 Вариант ответа:

Написаны четыре уравнения описанных реакций:



32 Вариант ответа:

Написаны пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений:



33 Вариант ответа:

Проведены вычисления, и найдена молекулярная формула вещества А.

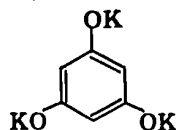
Общая формула вещества А — $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{K}_m$

$$\omega(\text{O}) = 100 - 30 - 1,25 - 48,75 = 20 \%$$

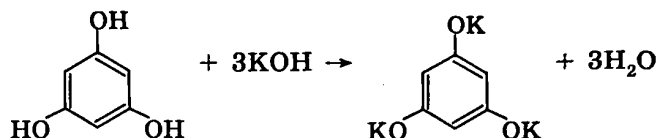
$$x : y : z : m = 30 / 12 : 1,25 / 1 : 20 / 16 : 48,75 / 39 = 2 : 1 : 1 : 1 = 6 : 3 : 3 : 3$$

Молекулярная формула вещества А — $\text{C}_6\text{H}_3\text{O}_3\text{K}_3$

Составлена структурная формула вещества А:



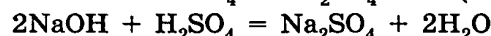
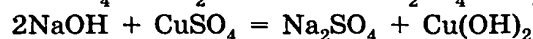
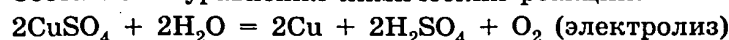
Составлено уравнение реакции:



34

Вариант ответа:

Составлены уравнения химических реакций:



Вычислена необходимая масса раствора гидроксида натрия:

$$n(\text{CuSO}_4) = 0,75 \cdot 0,8 = 0,6 \text{ моль}$$

$$m_{(\text{р-ра})}(\text{CuSO}_4) = 750 \cdot 1,08 = 810 \text{ г}$$

$$n(\text{O}_2) = 4,48 / 22,4 = 0,2 \text{ моль}$$

$$n(\text{Cu}) = 2n(\text{O}_2) = 0,4 \text{ моль}$$

$$n(\text{CuSO}_4 \text{ прореагировало}) = n(\text{Cu}) = 0,4 \text{ моль}$$

$$n(\text{CuSO}_4 \text{ осталось}) = 0,6 - 0,4 = 0,2 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = n(\text{CuSO}_4 \text{ прореагировало}) = 0,4 \text{ моль}$$

$$n(\text{NaOH}) = 0,5 \cdot 3,2 = 1,6 \text{ моль}$$

$$m_{(\text{р-ра})}(\text{NaOH}) = 500 \cdot 1,25 = 625 \text{ г}$$

$$n(\text{NaOH прореагировало}) = 2n(\text{CuSO}_4 \text{ осталось}) + 2n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,4 + 0,8 = 1,2 \text{ моль}$$

$$n(\text{NaOH осталось}) = 1,6 - 1,2 = 0,4 \text{ моль}$$

$$n(\text{Cu(OH)}_2) = n(\text{CuSO}_4 \text{ осталось}) = 0,2 \text{ моль}$$

$$m(\text{Cu}) = 0,4 \cdot 64 = 25,6 \text{ г}$$

$$m(\text{O}_2) = 0,2 \cdot 32 = 6,4 \text{ г}$$

$$m(\text{NaOH осталось}) = 0,4 \cdot 40 = 16 \text{ г}$$

$$m(\text{Cu(OH)}_2) = 0,2 \cdot 98 = 19,6 \text{ г}$$

$$m_{(\text{конечного р-ра})} = 810 + 625 - 25,6 - 6,4 - 19,6 = 1383,4 \text{ г}$$

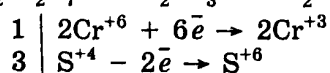
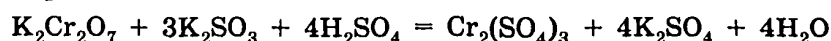
Вычислена массовая доля щёлочи в растворе:

$$\omega(\text{NaOH}) = 16 / 1383,4 = 0,012, \text{ или } 1,2 \%$$

ВАРИАНТ 12

29

Вариант ответа:

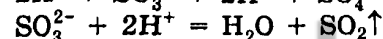
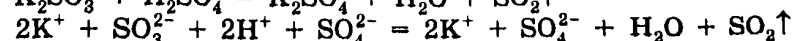


Хром в степени окисления +6 (или дихромат калия) является окислителем.

Сера в степени окисления +4 (или сульфит калия) является восстановителем.

30

Вариант ответа:



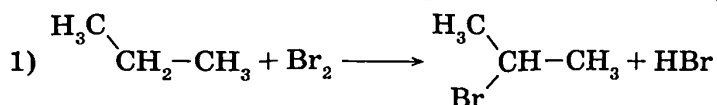
31 Вариант ответа:

Написаны четыре уравнения описанных реакций:

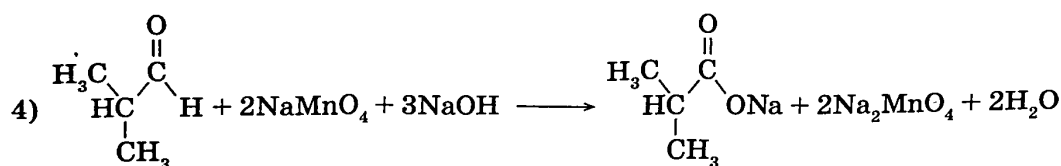
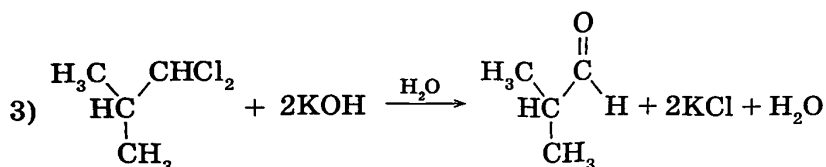
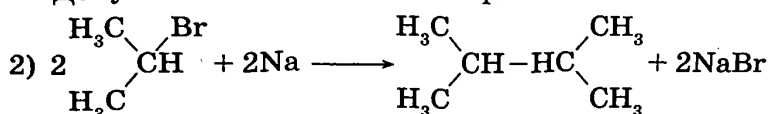
- 1) $2\text{KMnO}_4 = \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$
- 2) $\text{Ca}_3\text{P}_2 + 6\text{HBr} = 3\text{CaBr}_2 + 2\text{PH}_3$
- 3) $\text{PH}_3 + 2\text{O}_2 = \text{H}_3\text{PO}_4$
- 4) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 4\text{H}_3\text{PO}_4 = 3\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$

32 Вариант ответа:

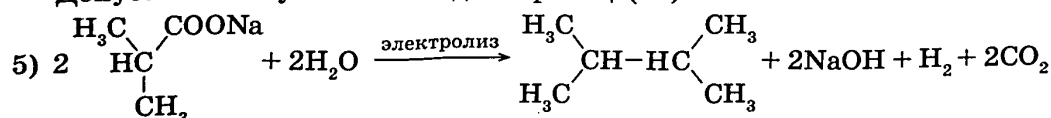
Написаны уравнения пяти реакций, соответствующих схеме превращений:



Допустимо использовать хлор.



Допустимо получение оксида марганца(IV).



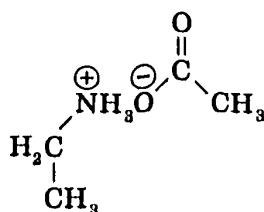
33 Вариант ответа:

Проведены необходимые вычисления, и найдена молекулярная формула вещества А:

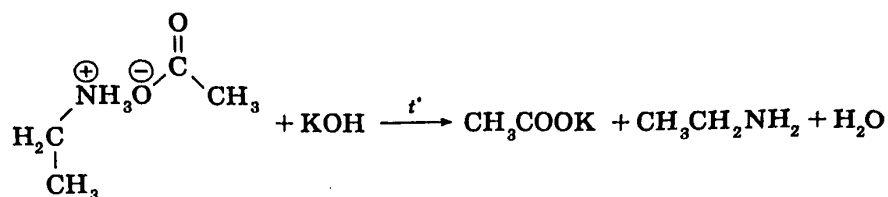
- $n(\text{CO}_2) = 35,84 / 22,4 = 1,6$ моль; $n(\text{C}) = 1,6$ моль
 $n(\text{H}_2\text{O}) = 39,6 / 18 = 2,2$ моль; $n(\text{H}) = 2,2 \cdot 2 = 4,4$ моль
 $n(\text{N}_2) = 4,48 / 22,4 = 0,2$ моль; $n(\text{N}) = 0,2 \cdot 2 = 0,4$ моль
 $m(\text{C} + \text{H} + \text{N}) = 1,6 \cdot 12 + 4,4 \cdot 1 + 0,4 \cdot 14 = 29,2$ г
 $m(\text{O}) = 42 - 29,2 = 12,8$ г
 $n(\text{O}) = 12,8 / 16 = 0,8$ моль
 $n(\text{C}) : n(\text{H}) : n(\text{N}) : n(\text{O}) = 1,6 : 4,4 : 0,4 : 0,8 = 4 : 11 : 1 : 2$

Молекулярная формула – $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{NO}_2$

Приведена структурная формула вещества А:



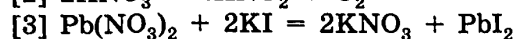
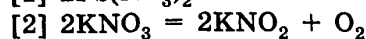
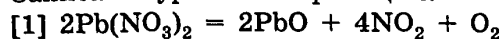
Составлено уравнение реакции вещества А с водным раствором гидроксида калия при нагревании:



34

Вариант ответа:

Записаны уравнения реакций:



Рассчитаны количество вещества реагентов и продуктов реакций:

Пусть $n(\text{Pb}(\text{NO}_3)_2) = x$ моль, $n(\text{KNO}_3) = y$ моль,

тогда:

$$n(\text{O}_2) = 4,48 : 22,4 = 0,2 \text{ моль}$$

$$m(\text{N}) = 14(2x + y) = 28x + 14y \text{ (г)}$$

$$m(\text{смеси}) = 331x + 101y \text{ (г)}$$

$$\begin{cases} \frac{28x + 14y}{331x + 101y} = 0,0972 \\ 0,5x + 0,5y = 0,2 \end{cases}$$

$$x = 0,2$$

$$y = 0,2$$

$$n(\text{KI}) = 0,25 \cdot 1,2 = 0,3 \text{ моль}$$

$$n(\text{Pb}(\text{NO}_3)_2) = 0,2 \text{ моль} \text{ — в избытке}$$

$$n(\text{PbI}_2) = 0,5n(\text{KI}) = 0,15 \text{ моль}$$

$$m(\text{PbI}_2) = 0,15 \cdot 461 = 69,15 \text{ г}$$

Вычислена массовая доля нитрат-ионов в растворе:

$$n(\text{NO}_3^-) = 0,2 \cdot 2 + 0,2 = 0,6 \text{ моль}$$

$$m(\text{NO}_3^-) = 0,6 \cdot 62 = 37,2 \text{ г}$$

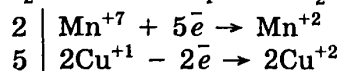
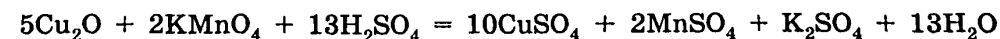
$$m(\text{р-ра}) = 0,2 \cdot 331 + 0,2 \cdot 101 + 320 + 250 - 69,15 = 587,25 \text{ г}$$

$$\omega(\text{NO}_3^-) = 37,2 : 587,25 = 0,063, \text{ или } 6,3 \%$$

ВАРИАНТ 13

29

Вариант ответа:

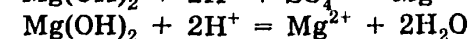
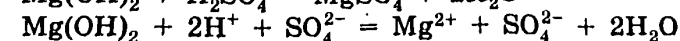
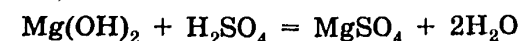


Медь в степени окисления +1 (или оксид меди(I)) является восстановителем.

Марганец в степени окисления +7 (или перманганат калия) — окислителем.

30

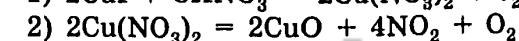
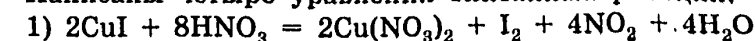
Вариант ответа:

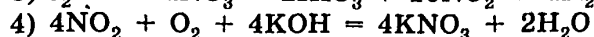


31

Вариант ответа:

Написаны четыре уравнения описанных реакций:

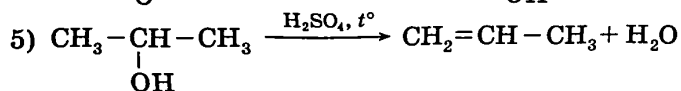
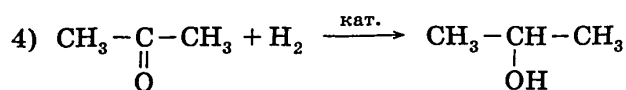
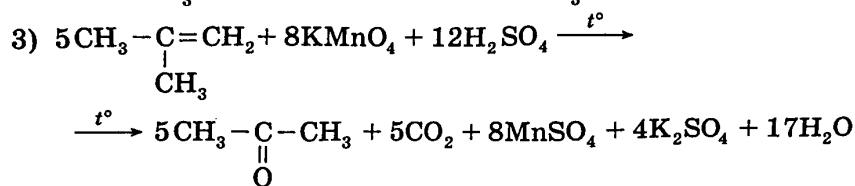
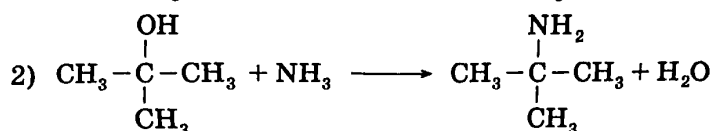
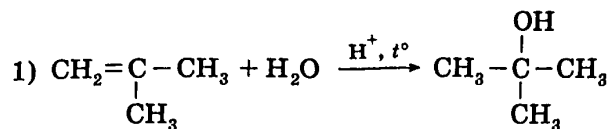




32

Вариант ответа:

Написаны пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений:



33

Вариант ответа:

Приведены необходимые вычисления, и найдена молекулярная формула вещества А:

$$n(\text{CO}_2) = 5,28 / 44 = 0,12 \text{ моль}; n(\text{C}) = 0,12 \text{ моль}$$

$$n(\text{HBr}) = 4,86 / 81 = 0,06 \text{ моль}; n(\text{H}) = 0,06 \text{ моль}; n(\text{Br}) = 0,06 \text{ моль}$$

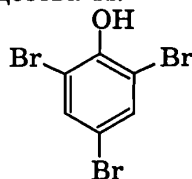
$$m(\text{O}) = 6,62 - 0,12 \cdot 12 - 0,06 \cdot 1 - 0,06 \cdot 80 = 0,32 \text{ г}$$

$$n(\text{O}) = 0,32 / 16 = 0,02 \text{ моль}$$

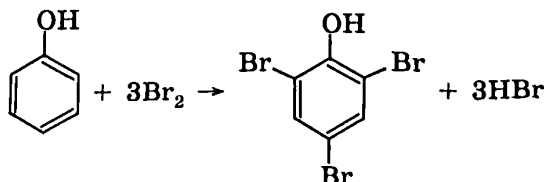
$$n(\text{C}) : n(\text{H}) : n(\text{Br}) : n(\text{O}) = 0,12 : 0,06 : 0,06 : 0,02 = 6 : 3 : 3 : 1$$

Молекулярная формула вещества А — $\text{C}_6\text{H}_3\text{Br}_3\text{O}$

Составлена структурная формула вещества А:



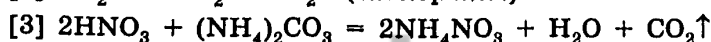
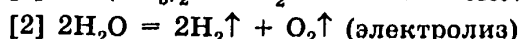
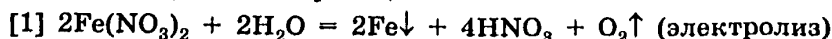
Написано уравнение бромирования гидроксильного соединения Б с образованием вещества А:



34

Вариант ответа:

Записаны уравнения реакций:



Рассчитаны количества вещества и массы реагентов и продуктов реакций:

$$m(\text{Fe}(\text{NO}_3)_2) = 0,36 \cdot 400 = 144 \text{ г}$$

$$n(\text{Fe}(\text{NO}_3)_2) = 144 / 180 = 0,8 \text{ моль}$$

Пусть в реакции [2] выделилось x моль O_2 , тогда

$$n(\text{H}_2) = 2x \text{ моль}$$

$$n(\text{O}_{2[1]}) = 3x \text{ моль}$$

$$n(\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 \text{ прореагировало}) = 6x \text{ моль}$$

$$m(\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 \text{ прореагировало}) = 6 \cdot 180x = 1080x \text{ г}$$

$$m_{(\text{раств.})}(\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 \text{ осталось}) = 400 - 4 \cdot 32x - 4x - 6 \cdot 56x = 400 - 468x \text{ г}$$

$$\omega(\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 \text{ оставш.}) = (144 - 1080x) / (400 - 468x) = 0,1019$$

$$x = 0,1 \text{ моль}$$

$$n(\text{O}_{2[1]}) = 0,3 \text{ моль}$$

$$n(\text{HNO}_3) = 1,2 \text{ моль}$$

$$m((\text{NH}_4)_2\text{CO}_3) = 0,4 \cdot 120 = 48 \text{ г}$$

$$n((\text{NH}_4)_2\text{CO}_3) = 48 / 96 = 0,5 \text{ моль}$$

$$n(\text{CO}_2) = 0,5 \text{ моль}$$

$$m(\text{CO}_2) = 0,5 \cdot 44 = 22 \text{ г}$$

$$m(\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 \text{ оставш.}) = 144 - 0,6 \cdot 180 = 36 \text{ г}$$

$$m(\text{кон. р-ра}) = 400 - 0,1 \cdot 468 + 120 - 22 = 451,2 \text{ г}$$

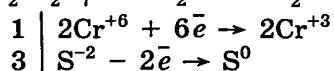
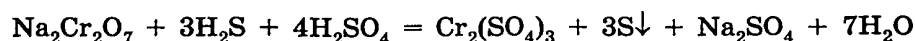
Тогда

$$\omega(\text{Fe}(\text{NO}_3)_2) = 36 / 451,2 = 0,08, \text{ или } 8 \%$$

ВАРИАНТ 14

29

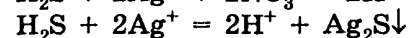
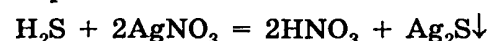
Вариант ответа:



Дихромат натрия (или хром в степени окисления +6) является окислителем.
Сероводород (или сера в степени окисления -2) является восстановителем.

30

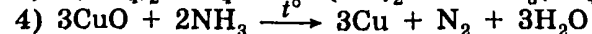
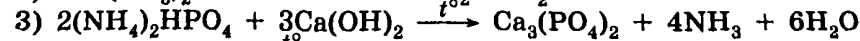
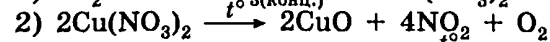
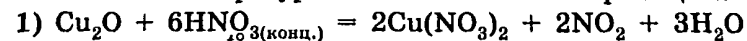
Вариант ответа:



31

Вариант ответа:

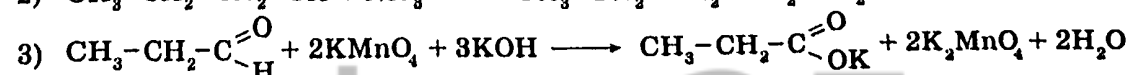
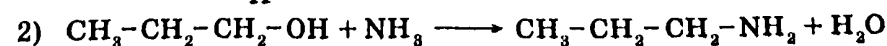
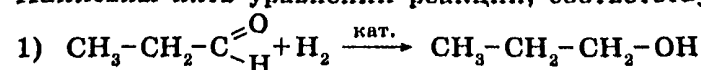
Написаны четыре уравнения описанных реакций:

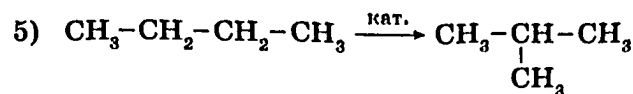
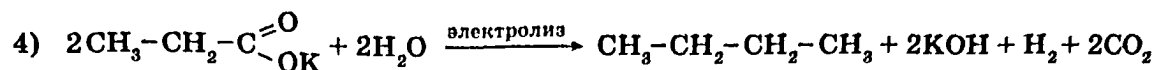


32

Вариант ответа:

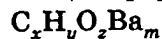
Написаны пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений:





33 Вариант ответа:

Общая формула соли



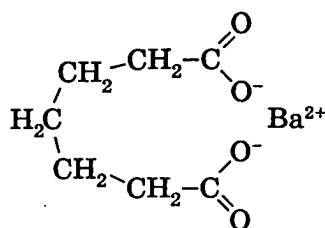
$$x : y : z : m = (28,47 / 12) : (3,40 / 1) : (21,69 / 16) : (46,44 / 137).$$

Установлено соотношение числа атомов С, Н, О и Ва в веществе:

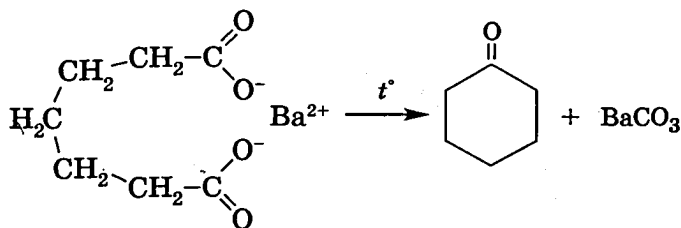
$$x : y : z : m = 2,37 : 3,40 : 1,36 : 0,34 = 7 : 10 : 4 : 1$$

Молекулярная формула вещества — $\text{C}_7\text{H}_{10}\text{O}_4\text{Ba}$

Составлена структурная формула соли:

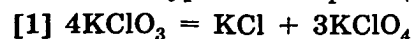


Написано уравнение реакции, протекающей при нагревании этой соли:



34 Вариант ответа:

Записаны уравнения реакций:



Рассчитаны количества вещества и массы продуктов реакций и реагентов:

$$n(\text{O}_2) = \frac{11,025 - 10,065}{32} = 0,03 \text{ моль}$$

$$n(\text{KCl}_{[2]}) = 2/3 \cdot 0,03 = 0,02 \text{ моль}$$

$$n(\text{KClO}_3_{[2]}) = n(\text{KCl}_{[2]}) = 0,02 \text{ моль}$$

$$\text{Пусть } n(\text{KClO}_3_{[1]}) = x \text{ моль, } n(\text{KClO}_3_{[\text{ост.}]}) = y \text{ моль}$$

Тогда:

$$m(\text{KClO}_3_{[\text{общ.}]}) = (x + y + 0,02) \cdot 122,5 = 11,025$$

$$122,5x + 122,5y = 8,575$$

$$n(\text{KCl}_{[1]}) = 1/4 n(\text{KClO}_3_{[1]}) = 0,25x \text{ моль}$$

$$n(\text{KCl}_{[\text{общ.}]}) = (0,25x + 0,02) \text{ моль}$$

$$m(\text{KCl}_{[\text{общ.}]}) = 74,5(0,25x + 0,02) = (18,625x + 1,49) \text{ г}$$

$$m(\text{р-ра}) = 111 + 10,065 = 121,065 \text{ г}$$

Рассчитаны масса и массовая доля перхлорат-ионов в твёрдом остатке:

$$\omega(\text{KCl}) = \frac{18,625x + 1,49}{121,065} = 0,02$$

$$x = 0,05$$

$$y = 0,02$$

$$n(\text{KClO}_4) = 0,75x = 0,0375 \text{ моль}$$

$$n(\text{ClO}_4^-) = 0,75x = 0,0375 \text{ моль}$$

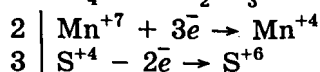
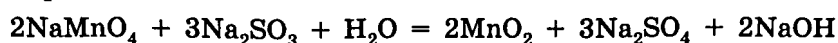
$$m(\text{ClO}_4^-) = 0,0375 \cdot 99,5 = 3,731 \text{ г}$$

$$\omega(\text{ClO}_4^-) = 3,731 : 10,065 = 0,3707, \text{ или } 37,07 \%$$

ВАРИАНТ 15

29

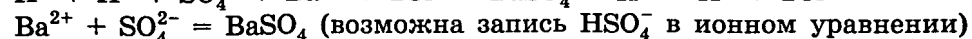
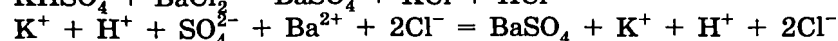
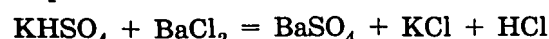
Вариант ответа:



Марганец в степени окисления +7 (или перманганат натрия) является окислителем. Сера в степени окисления +4 (или сульфит натрия) является восстановителем.

30

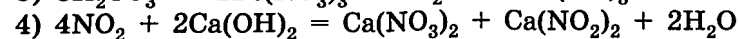
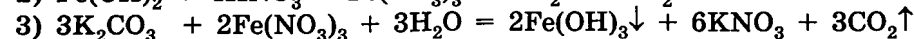
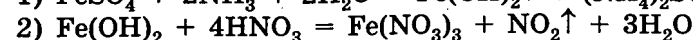
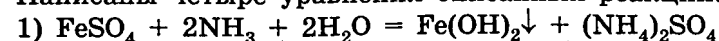
Вариант ответа:



31

Вариант ответа:

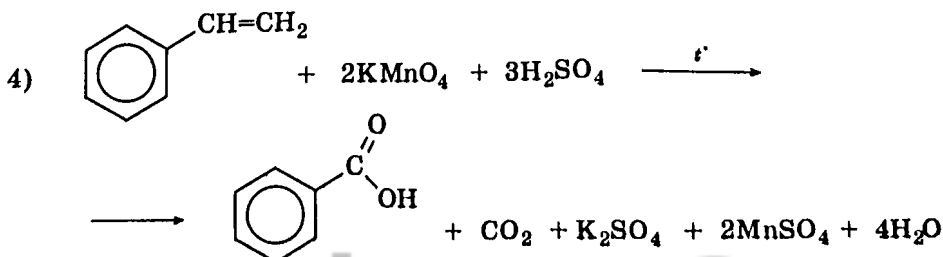
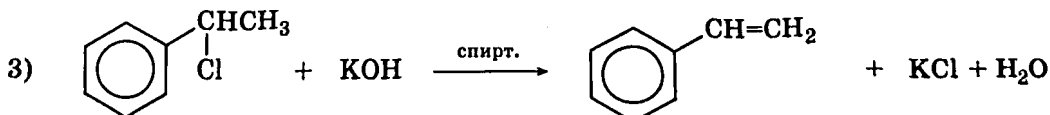
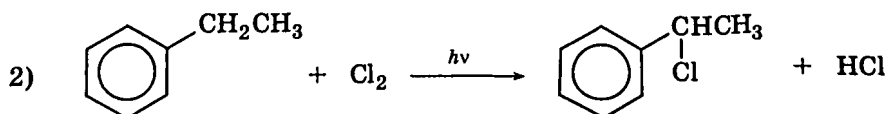
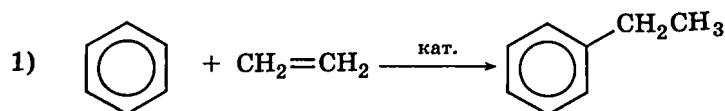
Написаны четыре уравнения описанных реакций:

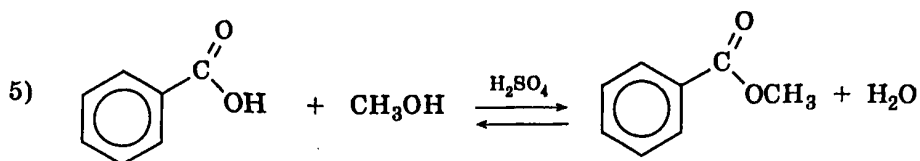


32

Вариант ответа:

Составлены пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений:





33

Вариант ответа:

Общая формула вещества — $C_xH_yBr_zO_t$

Проведены вычисления, и найдена молекулярная формула органического вещества.

$n(CO_2) = 4,032 / 22,4 = 0,18$ моль, $n(C) = n(CO_2) = 0,18$ моль

$n(H_2O) = 1,08 / 18 = 0,06$ моль

$n(HBr) = 2,43 / 81 = 0,03$ моль, $n(H) = 2n(H_2O) + n(HBr) = 0,15$ моль

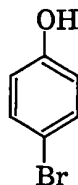
$m(C) = 2,16$ г, $m(H) = 0,15$ г, $m(Br) = 2,4$ г

$m(O) = 5,19 - 2,16 - 2,4 - 0,15 = 0,48$ г, $n(O) = 0,48 / 16 = 0,03$ моль

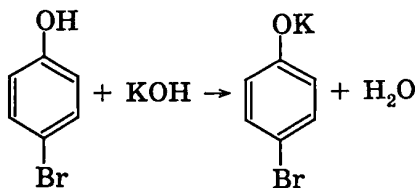
$x : y : z : t = 0,18 : 0,15 : 0,03 : 0,03 = 6 : 5 : 1 : 1$

Молекулярная формула — C_6H_5OBr

Составлена структурная формула вещества:



Составлено уравнение реакции:



34

Вариант ответа:

Записаны уравнения реакций:

[1] $2H_2O = 2H_2\uparrow + O_2\uparrow$ (электролиз)

[2] $CuSO_4 + Ba(NO_3)_2 = BaSO_4\downarrow + Cu(NO_3)_2$

Рассчитаны количества вещества и массы реагентов и продуктов реакций:

$m(Ba(NO_3)_2) = 0,1 \cdot 522 = 52,2$ г

$n(Ba(NO_3)_2) = 52,2 / 261 = 0,2$ моль

$n(H_2) = 94,08 / 22,4 = 4,2$ моль

$n(H_2O) = n(H_2) = 4,2$ моль

$m(H_2O) = 4,2 \cdot 18 = 75,6$ г

$m_{\text{раств. [2]}}(Ba(NO_3)_2) = 522 - 75,6 = 446,4$ г

$n(CuSO_4 \cdot 5H_2O) = 100 / 250 = 0,4$ моль

$n(CuSO_4) = 0,4$ моль

$m(CuSO_4) = 0,4 \cdot 160 = 64$ г

$n(CuSO_4 \text{ прореагировало}) = 0,2$ моль

$n(CuSO_4 \text{ осталось}) = 0,2$ моль

$m(CuSO_4 \text{ осталось}) = 0,2 \cdot 160 = 32$ г

$n(BaSO_4) = 0,2$ моль

$$m(\text{BaSO}_4) = 0,2 \cdot 233 = 46,6 \text{ г}$$

Пусть m исходного раствора $\text{CuSO}_4 = x$ г, тогда

$$\omega(\text{CuSO}_4_{\text{исх.}}) = 64 / x$$

$$\omega(\text{CuSO}_4_{\text{оставш.}}) = 32 / (x + 446,4 - 46,6) = 32 / (x + 399,8)$$

$$\omega(\text{CuSO}_4_{\text{исх.}}) = 4\omega(\text{CuSO}_4_{\text{оставш.}})$$

$$64 / x = 4 \cdot 32 / (x + 399,8)$$

$$x = 399,8 \text{ г}$$

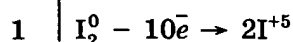
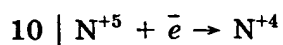
$$m(\text{H}_2\text{O}_{\text{в исх. р-ре}}) = 399,8 - 64 = 335,8 \text{ г}$$

$$\text{Растворимость } \text{CuSO}_4 = 64 \cdot 100 / 335,8 = 19 \text{ г на } 100 \text{ г воды}$$

ВАРИАНТ 16

29

Вариант ответа:

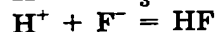
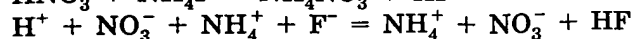
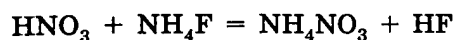


Азот в степени окисления +5 (или азотная кислота) является окислителем.

Иод является восстановителем.

30

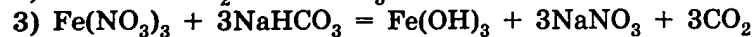
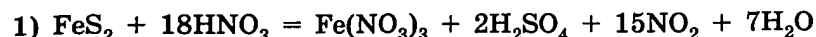
Вариант ответа:



31

Вариант ответа:

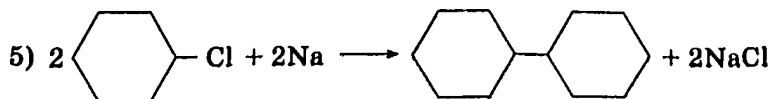
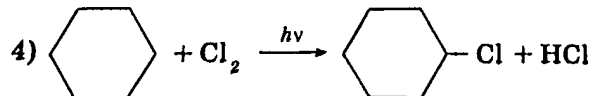
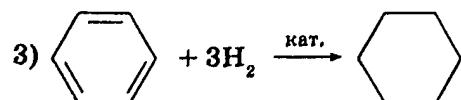
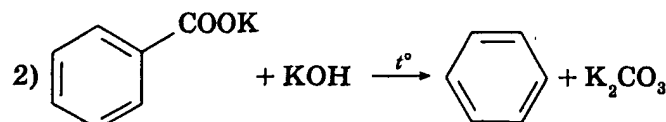
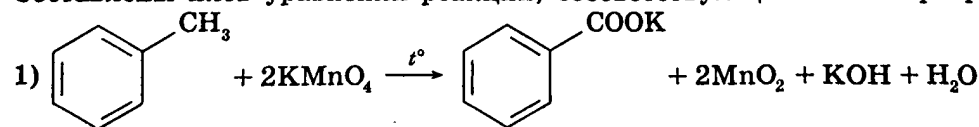
Написаны четыре уравнения описанных реакций:



32

Вариант ответа:

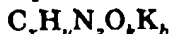
Составлены пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений:



33

Вариант ответа:

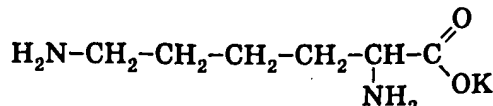
Проведены необходимые вычисления, и найдена молекулярная формула вещества А:



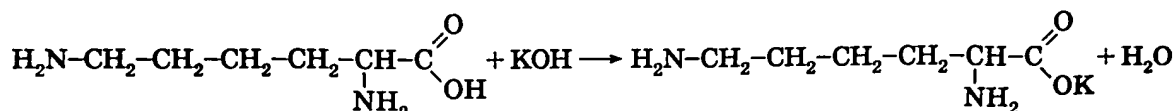
$$x : y : z : k : b = 39,13 / 12 : 7,06 : 17,39 / 16 : 15,22 / 14 : 21,20 / 39 = 6 : 13 : 2 : 2 : 1$$

Молекулярная формула $C_6H_{13}O_2N_2K$

Приведена структурная формула вещества А:



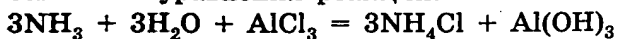
Написано уравнение реакции:



34

Вариант ответа:

Записаны уравнения реакций:



Рассчитаны количества вещества и массы реагентов и продуктов реакций:

1 моль NH_3 содержит 10 моль протонов.

1 моль H_2O содержит 10 моль протонов.

$$m(\text{протонов}) = 161 \cdot 0,559 = 90 \text{ г}$$

$$n(\text{протонов}) = 90 \text{ моль}$$

Пусть в смеси было x моль NH_3 и y моль H_2O , тогда

$$17x + 18y = 161$$

$$10x + 10y = 90$$

$$x = n(NH_3) = 1 \text{ моль}$$

$$n(AlCl_3) = 40,05 / 133,5 = 0,3 \text{ моль}$$

$$n(NH_3 \text{ прореаг.}) = 3n(AlCl_3) = 0,9 \text{ моль}$$

$$n(NH_3 \text{ осталось}) = 1 - 0,9 = 0,1 \text{ моль}$$

$$n(SO_2) = 2,24 / 22,4 = 0,1 \text{ моль}$$

$$n(NH_4Cl) = n(NH_3 \text{ прореаг.}) = 0,9 \text{ моль}$$

$$n(NH_4HSO_3) = n(SO_2) = 0,1 \text{ моль}$$

$$n(Al(OH)_3) = n(AlCl_3) = 0,3 \text{ моль}$$

$$m(SO_2) = 0,1 \cdot 64 = 6,4 \text{ г}$$

$$m(NH_4Cl) = 0,9 \cdot 53,5 = 48,15 \text{ г}$$

$$m(NH_4HSO_3) = 99 \cdot 0,1 = 9,9 \text{ г}$$

$$m(Al(OH)_3) = 0,3 \cdot 78 = 23,4 \text{ г}$$

Рассчитаны масса конечного раствора и массовые доли солей:

$$m(p-pa) = 161 + 40,05 + 6,4 - 23,4 = 184,05 \text{ г}$$

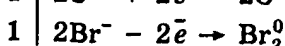
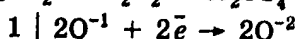
$$\omega(NH_4Cl) = (48,15 / 184,05) \cdot 100 = 26 \%$$

$$\omega(NH_4HSO_3) = (9,9 / 184,05) \cdot 100 = 5,4 \%$$

ВАРИАНТ 17

29

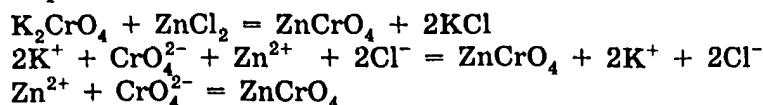
Вариант ответа:



Кислород в степени окисления -1 (или пероксид водорода) является окислителем.
Бром в степени окисления -1 (или бромид магния) является восстановителем.

30

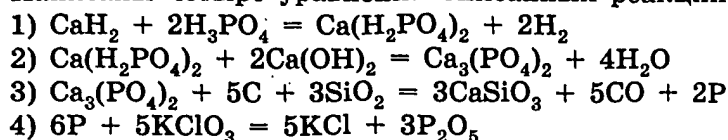
Вариант ответа:



31

Вариант ответа:

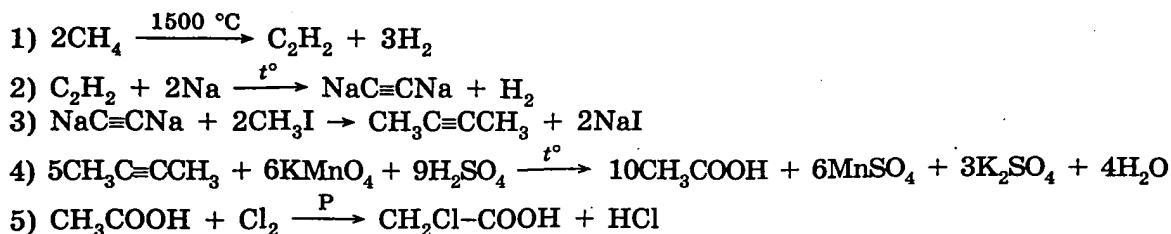
Написаны четыре уравнения описанных реакций:



32

Вариант ответа:

Написаны пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений:



33

Вариант ответа:

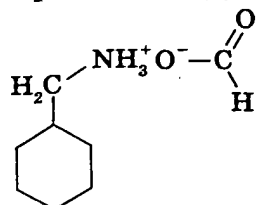
Проведены необходимые вычисления, и найдена молекулярная формула вещества А:



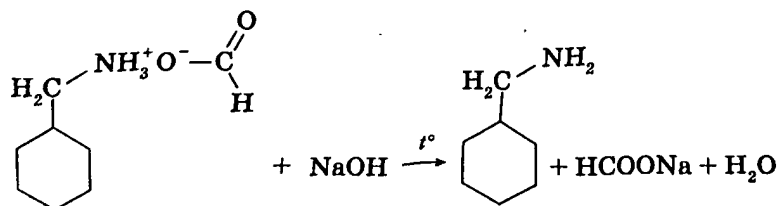
$$x : y : z : k = 60,38 / 12 : 10,68 / 1 : 8,81 / 14 : 20,13 / 16 = 8 : 17 : 1 : 2$$

Молекулярная формула — $\text{C}_8\text{H}_{17}\text{NO}_2$

Приведена структурная формула вещества А:



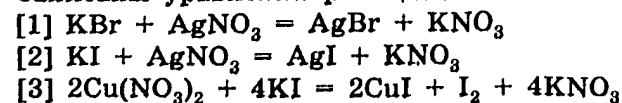
Составлено уравнение реакции вещества А с раствором гидроксида натрия при нагревании:



34

Вариант ответа:

Записаны уравнения реакций:



Рассчитаны количество вещества реагентов и масса продуктов реакций:

В растворе во второй колбе было

$$n(\text{CuI}) = 28,65 / 191 = 0,15 \text{ моль}$$

$$n(\text{KI}) = 2n(\text{CuI}) = 0,3 \text{ моль}$$

В растворе в первой колбе

$$m(\text{AgNO}_3) = 430 \cdot 0,4 = 172 \text{ г}$$

$$\text{Было } n(\text{KI}) = 0,3 \cdot 250 / 300 = 0,25 \text{ моль}$$

Пусть $n(\text{KBr}) = x$ моль, тогда

$$m(\text{AgNO}_3 \text{ прореаг.}) = 170 \cdot (x + 0,25) \text{ г}$$

$$m_{(\text{образ. р-ра})} = 250 + 430 - 188 \cdot x - 235 \cdot 0,25 = 621,25 - 188x \text{ г}$$

$$(172 - 170x - 42,5) / (621,25 - 188x) = 0,0844$$

$$x = 0,5 \text{ моль}$$

$$m(\text{KBr}) = 0,5 \cdot 119 = 59,5 \text{ г}; m(\text{KI}) = 0,25 \cdot 166 = 41,5 \text{ г}$$

Рассчитаны массовые доли солей в третьей колбе:

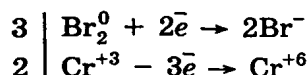
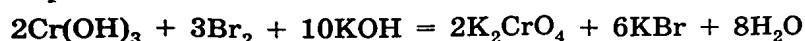
$$\omega(\text{KBr}) = 59,5 / 250 = 0,238, \text{ или } 23,8 \%$$

$$\omega(\text{KI}) = 41,5 / 250 = 0,166, \text{ или } 16,6 \%$$

ВАРИАНТ 18

29

Вариант ответа:

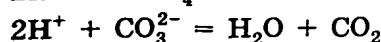
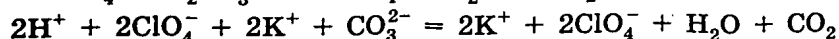
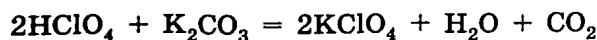


Бром является окислителем.

Хром в степени окисления +3 (или гидроксид хрома(III)) является восстановителем.

30

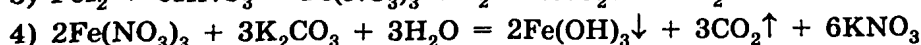
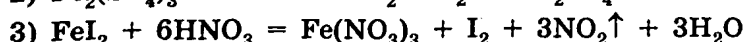
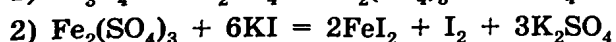
Вариант ответа:



31

Вариант ответа:

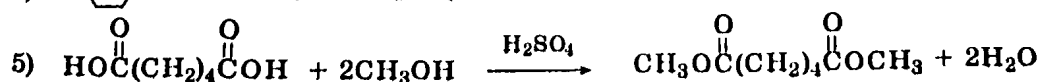
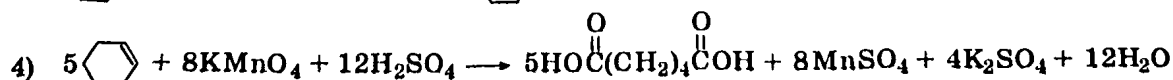
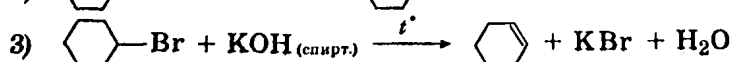
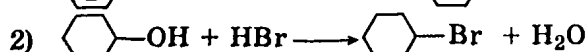
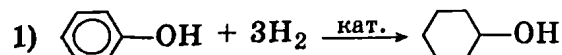
Написаны четыре уравнения описанных реакций:



32

Вариант ответа:

Написаны пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений:



33

Вариант ответа:

Найдено количество вещества продуктов сгорания:

Проведены вычисления, и найдена молекулярная формула вещества А:

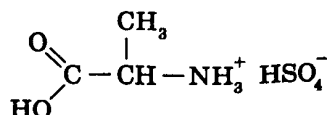
Общая формула вещества А — $C_xH_yN_zS_mO_p$

$$\omega(H) = 100 - 19,25 - 7,49 - 17,11 - 51,34 = 4,81\%$$

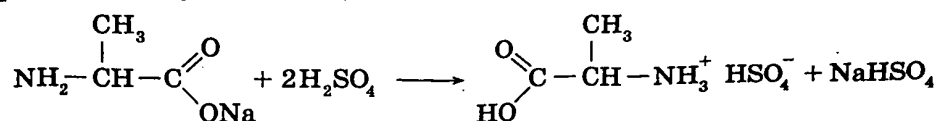
$$x : y : z : m : p = 19,25 / 12 : 4,81 / 1 : 7,49 / 14 : 17,11 / 32 : 51,34 / 16 = 3 : 9 : 1 : 1 : 6$$

Молекулярная формула вещества А — $C_3H_9NSO_6$

Структурная формула вещества А:



Уравнение реакции получения вещества А:

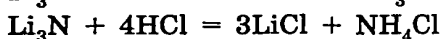
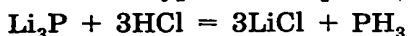


(Возможна запись соли β-аланина.)

34

Вариант ответа:

Записаны уравнения реакций:



$$n(\text{PH}_3) = 5,6 : 22,4 = 0,25 \text{ моль}$$

$$m(\text{PH}_3) = 0,25 \cdot 34 = 8,5 \text{ г}$$

$$n(\text{Li}_3\text{P}) = n(\text{PH}_3) = 0,25 \text{ моль}$$

1 моль Li_3P содержит $3 \cdot 3 + 15 = 24$ моль протонов.1 моль Li_3N содержит $3 \cdot 3 + 7 = 16$ моль протонов.Пусть в смеси было x моль Li_3N

Тогда

$$(16x + 24 \cdot 0,25) : (35x + 52 \cdot 0,25) = 0,46$$

$$x = n(\text{Li}_3\text{N}) = 0,2 \text{ моль}$$

$$m(\text{Li}_3\text{P}) = 0,25 \cdot 52 = 13 \text{ г}$$

$$m(\text{Li}_3\text{N}) = 0,2 \cdot 35 = 7 \text{ г}$$

$$m(\text{HCl}) = 200 \cdot 0,365 = 73 \text{ г}$$

$$n(\text{HCl}) = 73 / 36,5 = 2 \text{ моль}$$

$$n(\text{HCl}_{\text{прореагировало}}) = 3 \cdot 0,25 + 4 \cdot 0,2 = 1,55 \text{ моль}$$

$$n(\text{HCl}_{\text{осталось}}) = 2 - 1,55 = 0,45 \text{ моль}$$

$$m(\text{HCl}_{\text{осталось}}) = 36,5 \cdot 0,45 = 16,425 \text{ г}$$

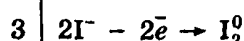
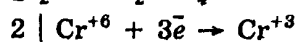
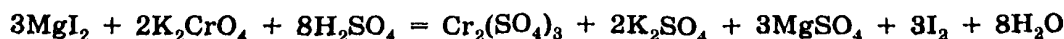
$$m_{\text{(конечного р-ра)}} = 200 + 20 - 8,5 = 211,5 \text{ г}$$

$$\omega(\text{HCl}) = 16,425 : 211,5 \cdot 100 = 7,8\%$$

ВАРИАНТ 19

29

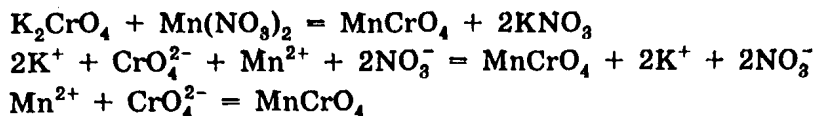
Вариант ответа:



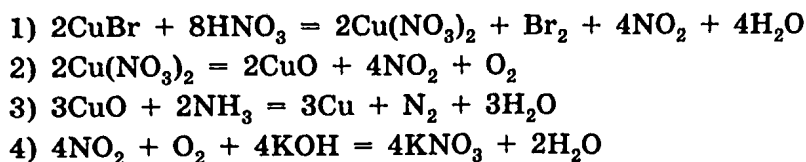
Хром в степени окисления +6 (или хромат калия) является окислителем.

Иод в степени окисления -1 (или иодид магния) является восстановителем.

30 Вариант ответа:

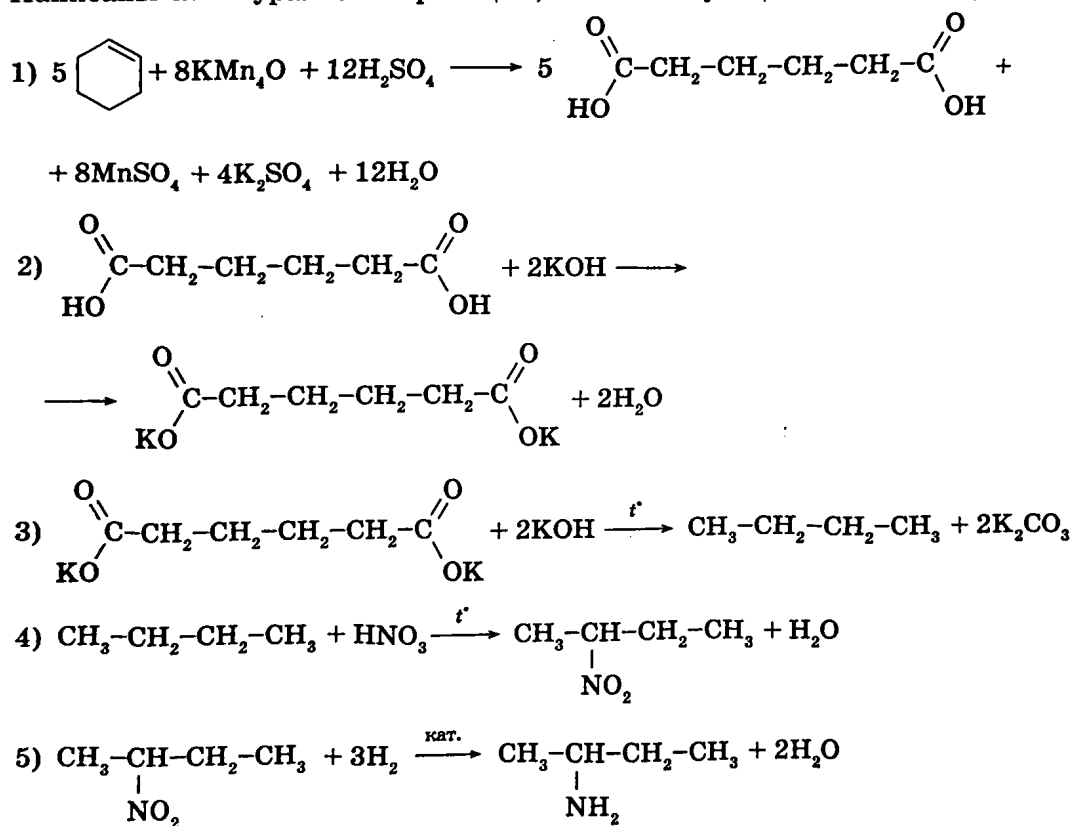


31 Вариант ответа:



32 Вариант ответа:

Написаны пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений:



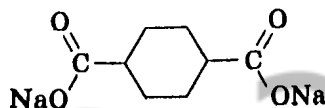
33 Вариант ответа:

Проведены вычисления, и найдена молекулярная формула вещества А:

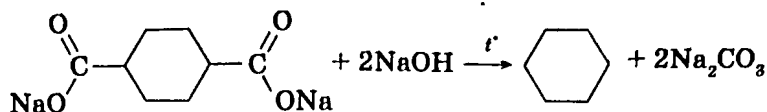
$$\begin{aligned} n(\text{CO}_2) &= 7,84 / 22,4 = 0,35 \text{ моль;} \\ n(\text{Na}_2\text{CO}_3) &= 5,3 / 106 = 0,05 \text{ моль;} \quad n(\text{Na}) = 0,1 \text{ моль;} \\ n(\text{C}) &= 0,35 + 0,05 = 0,4 \text{ моль;} \\ n(\text{H}_2\text{O}) &= 4,5 / 18 = 0,25 \text{ моль;} \quad n(\text{H}) = 0,25 \cdot 2 = 0,5 \text{ моль;} \\ m(\text{O}) &= 10,8 - 0,4 \cdot 12 - 0,1 \cdot 23 - 0,5 \cdot 1 = 3,2 \text{ г.} \\ n(\text{O}) &= 3,2 / 16 = 0,2 \text{ моль.} \end{aligned}$$

Молекулярная формула вещества А — $\text{C}_8\text{H}_{10}\text{O}_4\text{Na}_2$

Структурная формула вещества А:



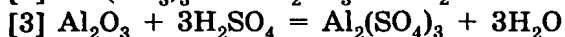
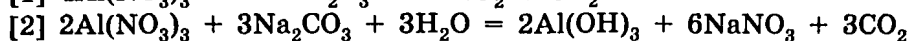
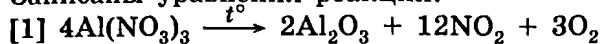
Уравнение реакции:



34

Вариант ответа:

Записаны уравнения реакций:



$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3_{\text{исх.}}) = 663,6 \cdot 0,15 = 99,54 \text{ г}$$

Пусть в первой части смеси было x моль $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$, тогда

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3_{\text{прореаг.}}) = 106 \cdot 1,5x = 159x \text{ г}$$

$$m_{\text{(обр. р-ра)}} = 663,6 + 213x - 78x - 44 \cdot 1,5x = 663,6 + 69x \text{ г}$$

$$(99,54 - 159x) / (663,6 + 69x) = 0,1$$

$$x = 0,2 \text{ моль}$$

$$m(\text{Al}(\text{NO}_3)_3) = 0,2 \cdot 213 = 42,6 \text{ г}$$

$$m(\text{Al}_2\text{O}_3) = 73,2 - 42,6 = 30,6 \text{ г}$$

$$n(\text{Al}_2\text{O}_3) = 30,6 / 102 = 0,3 \text{ моль}$$

Во второй части смеси:

$$n(\text{Al}_2\text{O}_3) = (24,4 / 73,2) \cdot 0,3 = 0,1 \text{ моль}$$

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,2 \cdot 245 = 49 \text{ г}$$

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4_{\text{прореаг.}}) = 0,3 \text{ моль}$$

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4_{\text{прореаг.}}) = 98 \cdot 0,3 = 29,4 \text{ г}$$

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4_{\text{ост.}}) = 49 - 29,4 = 19,6 \text{ г}$$

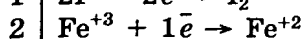
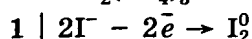
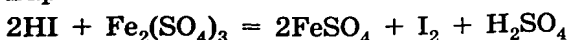
$$m_{\text{(р-ра)}} = 245 + 24,4 = 269,4 \text{ г}$$

$$\omega(\text{H}_2\text{SO}_4_{\text{ост.}}) = 19,6 / 269,4 = 0,073, \text{ или } 7,3 \%$$

ВАРИАНТ 20

29

Вариант ответа:

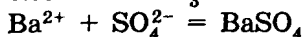
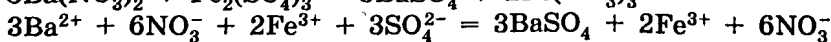
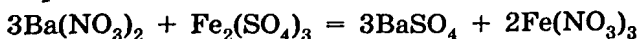


Железо в степени окисления +3 (или сульфат железа(III)) является окислителем.

Иод в степени окисления -1 (или иодоводород) является восстановителем

30

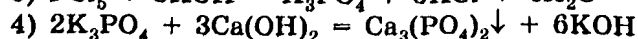
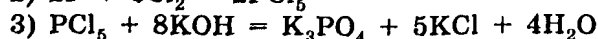
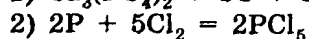
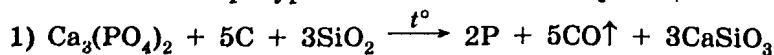
Вариант ответа:



31

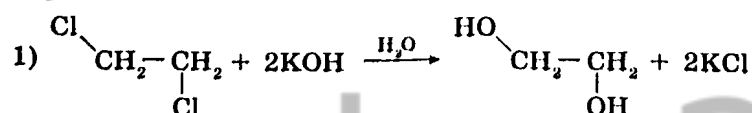
Вариант ответа:

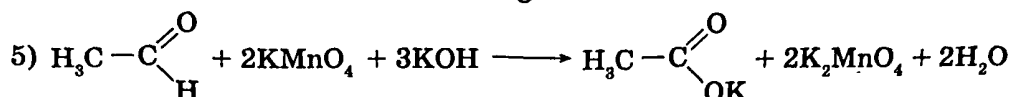
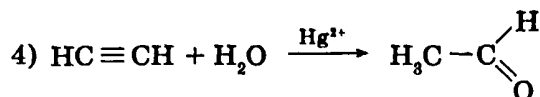
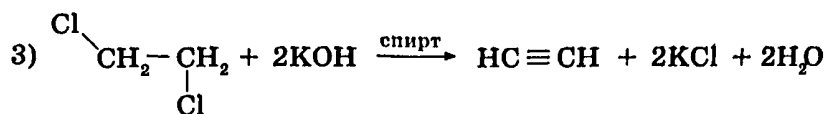
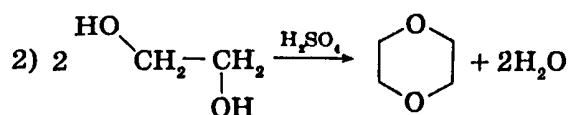
Написаны четыре уравнения описанных реакций:



32

Вариант ответа:





Допустимо получение оксида марганца(IV).

33

Вариант ответа:

Проведены необходимые вычисления, и найдена молекулярная формула вещества А:

$$n(\text{CO}_2) = 5,376 / 22,4 = 0,24 \text{ моль}; n(\text{C}) = 0,24 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 5,04 / 18 = 0,28 \text{ моль}; n(\text{H}) = 0,28 \cdot 2 = 0,56 \text{ моль}$$

$$n(\text{HBr}) = 1,792 / 22,4 = 0,08 \text{ моль}; n(\text{Br}) = n(\text{H}) = 0,08 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}) = 0,56 + 0,08 = 0,64 \text{ моль}$$

$$n(\text{N}_2) = 0,896 / 22,4 = 0,04 \text{ моль}; n(\text{N}) = 0,04 \cdot 2 = 0,08 \text{ моль}$$

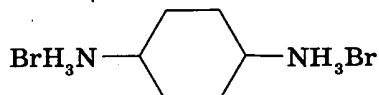
$$m(\text{C} + \text{H} + \text{Br} + \text{N}) = 0,24 \cdot 12 + 0,64 \cdot 1 + 0,08 \cdot 80 + 0,08 \cdot 14 = 11,04 \text{ г}$$

Вещество А не содержит кислород.

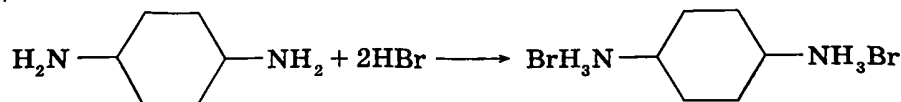
$$n(\text{C}) : n(\text{H}) : n(\text{Br}) : n(\text{N}) = 0,24 : 0,64 : 0,08 : 0,08 = 3 : 8 : 1 : 1 = 6 : 16 : 2 : 2$$

Молекулярная формула – $\text{C}_6\text{H}_{16}\text{Br}_2\text{N}_2$

Приведена структурная формула вещества А:



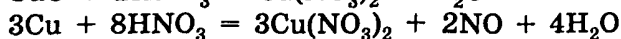
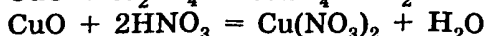
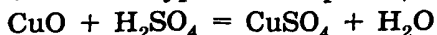
Составлено уравнение реакции получения вещества А реакцией вещества Б с избытком бромоводорода:



34

Вариант ответа:

Записаны уравнения реакций:



Рассчитаны количества вещества и массы продуктов реакций и реагентов:

$$m(\text{CuSO}_4) = 528 \cdot 0,1 = 52,8 \text{ г}$$

$$n(\text{CuSO}_4) = 52,8 / 160 = 0,33 \text{ моль}$$

$$n(\text{CuO}) = n(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 0,33 \text{ моль}$$

$$m(\text{CuO}) = 0,33 \cdot 80 = 26,4 \text{ г}$$

1 моль CuO содержит 37 моль протонов.

1 моль Cu содержит 29 моль протонов.

Пусть в смеси было x моль Cu, тогда

$$(29x + 0,33 \cdot 37) : (64x + 26,4) = 0,46$$

$$x = n(\text{Cu}) = 0,15 \text{ моль}$$

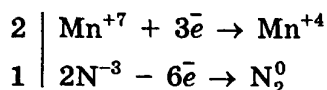
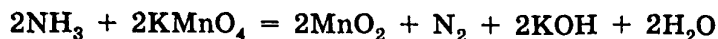
$$m(\text{Cu}) = 0,15 \cdot 64 = 9,6 \text{ г}$$

$$\begin{aligned}
 n(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) &= n(\text{CuO}) + n(\text{Cu}) = 0,48 \text{ моль} \\
 m(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) &= 188 \cdot 0,48 = 90,24 \text{ г} \\
 n(\text{NO}) &= 2/3 n(\text{Cu}) = 0,1 \text{ моль} \\
 m(\text{NO}) &= 0,1 \cdot 30 = 3 \text{ г} \\
 m(\text{p-ра}) &= 700 + 26,4 + 9,6 - 3 = 733 \text{ г} \\
 \omega(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) &= 90,24 : 733 \cdot 100 = 12,31 \%
 \end{aligned}$$

ВАРИАНТ 21

29

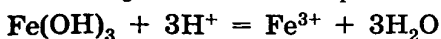
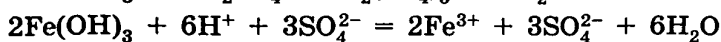
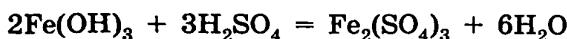
Вариант ответа:



Марганец в степени окисления +7 (или перманганат калия) является окислителем.
Азот в степени окисления -3 (или аммиак) является восстановителем.

30

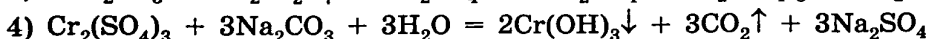
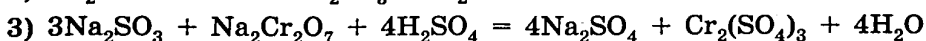
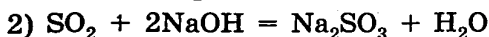
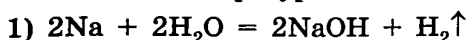
Вариант ответа:



31

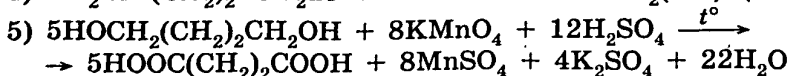
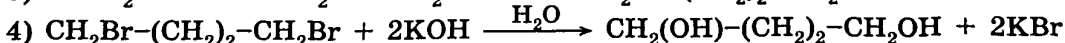
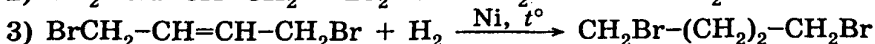
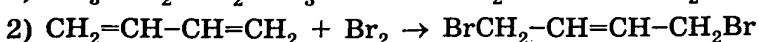
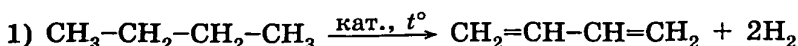
Вариант ответа:

Написаны четыре уравнения описанных реакций:



32

Вариант ответа:



33

Вариант ответа:

$$n(\text{CO}_2) = 0,896 / 22,4 = 0,04 \text{ моль};$$

$$n(\text{K}_2\text{CO}_3) = 2,76 / 138 = 0,02 \text{ моль}; n(\text{K}) = 0,04 \text{ моль};$$

$$n(\text{C}) = 0,04 + 0,02 = 0,06 \text{ моль};$$

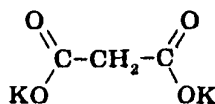
$$n(\text{H}_2\text{O}) = 0,36 / 18 = 0,02 \text{ моль}; n(\text{H}) = 0,02 \cdot 2 = 0,04 \text{ моль};$$

$$m(\text{O}) = 3,6 - 0,06 \cdot 12 - 0,04 \cdot 39 - 0,04 \cdot 1 = 1,28 \text{ г.}$$

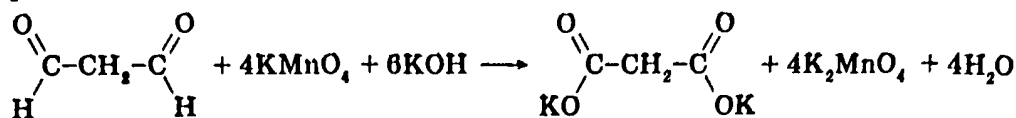
$$n(\text{O}) = 1,28 / 16 = 0,08 \text{ моль.}$$

Молекулярная формула вещества А - $\text{C}_3\text{H}_2\text{O}_4\text{K}_2$

Структурная формула вещества А:



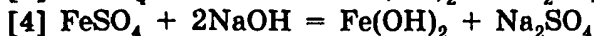
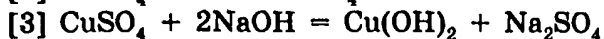
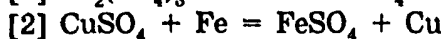
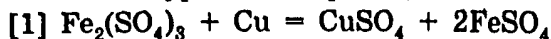
Уравнение реакции получения вещества А:



34

Вариант ответа:

Записаны уравнения реакций:



По изменению массы железной пластинки можно найти массу растворившегося железа, образовавшейся на пластинке меди, израсходованного сульфата меди(II) и образовавшегося сульфата железа(II) (см. уравнение реакции 2):

$$n(\text{Cu}_{[2]}) = n(\text{CuSO}_{4[2]}) = n(\text{Fe}_{[2]}) = n(\text{FeSO}_{4[2]}) = 0,16 / (64 - 56) = 0,02 \text{ моль.}$$

Пусть x моль — количество вещества $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ в исходном растворе, тогда

$$n(\text{Cu}(\text{OH})_2) = n(\text{CuSO}_{4[3]}) = x - 0,02 \text{ моль}$$

$$n(\text{Fe}(\text{OH})_2) = n(\text{FeSO}_{4[4]}) = 2x + 0,02 \text{ моль}$$

$$m(\text{Cu}(\text{OH})_2) = (x - 0,02) \cdot 98 \text{ г}$$

$$m(\text{Fe}(\text{OH})_2) = (2x + 0,02) \cdot 90 \text{ г}$$

$$(x - 0,02) \cdot 98 + (2x + 0,02) \cdot 90 = 10,96$$

$$x = 0,04 \text{ моль}$$

$$m(\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3) = 0,04 \cdot 400 = 16 \text{ г}$$

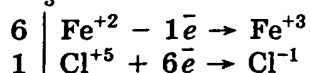
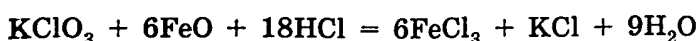
$$m(\text{р-ра } \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3) = 52,4 + 0,16 - 64 \cdot 0,04 = 50 \text{ г}$$

$$\omega(\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3) = 16 : 50 \cdot 100 = 32 \%$$

ВАРИАНТ 22

29

Вариант ответа:

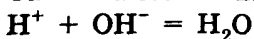
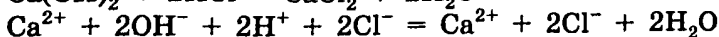
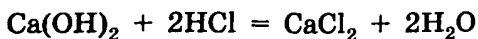


Железо в степени окисления +2 (или оксид железа(II)) является восстановителем.

Хлор в степени окисления +5 (или хлорат калия) — окислителем.

30

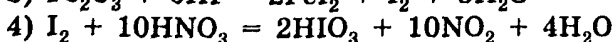
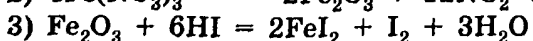
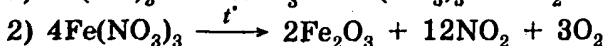
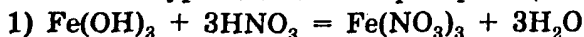
Вариант ответа:



31

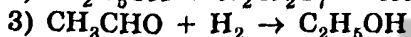
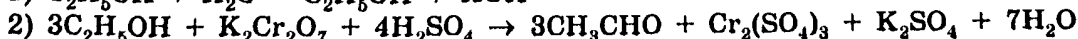
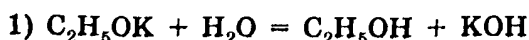
Вариант ответа:

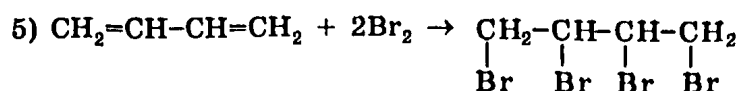
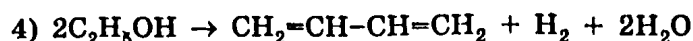
Написаны уравнения четырёх реакций между указанными веществами:



32

Вариант ответа:





33

Вариант ответа:

Общая формула вещества А $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{K}_m$

$$n(\text{KOH}) = 5,6 / 56 = 0,1 \text{ моль}$$

$$n(\text{A}) = \frac{1}{2}n(\text{KOH}) = 0,05 \text{ моль}$$

$$M(\text{A}) = 9,7 / 0,05 = 194 \text{ г/моль}$$

$$z = 194 \cdot 0,33 / 16 = 4$$

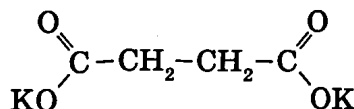
Поскольку мольные доли кислорода, углерода и водорода одинаковы,

$$x = y = z = 4$$

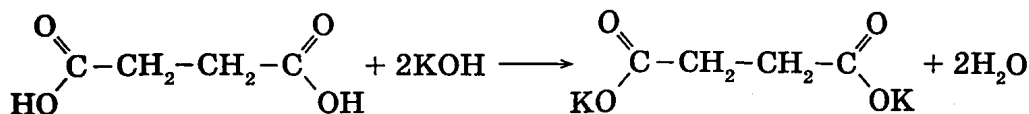
$$m = (194 - 12 \cdot 4 - 16 \cdot 4 - 1 \cdot 4) / 39 = 2$$

Молекулярная формула вещества А: $\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_4\text{K}_2$

Структурная формула вещества А



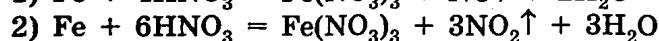
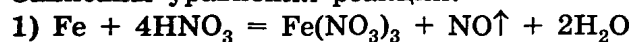
Уравнение реакции получения вещества А:



34

Вариант ответа:

Записаны уравнения реакций:



Рассчитаны количество вещества реагентов и масса продуктов реакций:

$$n(\text{смеси газов}) = 5,418 \cdot 10^{23} / 6,02 \cdot 10^{23} = 0,9 \text{ моль}$$

Пусть

$$n(\text{NO}_2) = x \text{ моль, тогда}$$

$$n(\text{NO}) = (0,9 - x) \text{ моль}$$

$$n(\text{атомов N в смеси}) = 0,9 \text{ моль}$$

$$n(\text{атомов O в смеси}) = 2x + (0,9 - x) = (x + 0,9) \text{ моль}$$

$$(x + 0,9) / 0,9 = 5 / 3$$

$$n(\text{NO}_2) = x = 0,6 \text{ моль}$$

$$n(\text{NO}) = 0,3 \text{ моль}$$

$$m(\text{NO}_2) = 0,6 \cdot 46 = 27,6 \text{ г}$$

$$m(\text{NO}) = 0,3 \cdot 30 = 9 \text{ г}$$

$$n(\text{Fe}_{(1)}) = n(\text{NO}) = 0,3 \text{ моль}$$

$$n(\text{Fe}_{(2)}) = \frac{1}{3} n(\text{NO}_2) = 0,2 \text{ моль}$$

$$n(\text{Fe}) = n(\text{Fe}_{(1)}) + n(\text{Fe}_{(2)}) = 0,5 \text{ моль}$$

$$m(\text{Fe}) = 0,5 \cdot 56 = 28 \text{ г}$$

$$n(\text{Fe}(\text{NO}_3)_3) = n(\text{Fe}) = 0,5 \text{ моль}$$

$$m(\text{Fe}(\text{NO}_3)_3) = 0,5 \cdot 242 = 121 \text{ г}$$

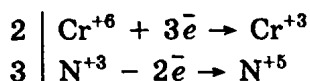
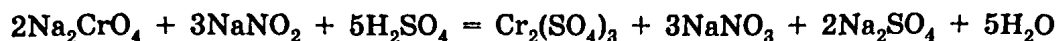
Вычислена массовая доля соли в растворе:

$$m(\text{р-ра}) = 28 + 500 - 27,6 - 9 = 491,4 \text{ г}$$

$$\omega(\text{Fe}(\text{NO}_3)_3) = 121 / 491,4 = 0,246, \text{ или } 24,6 \%$$

ВАРИАНТ 23

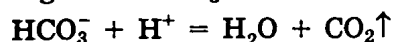
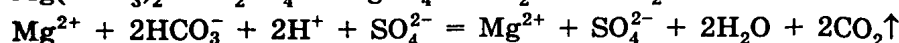
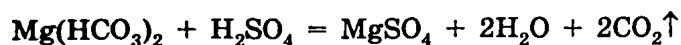
29 Вариант ответа:



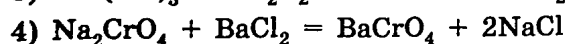
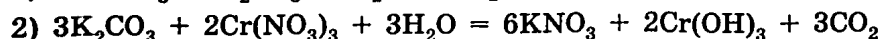
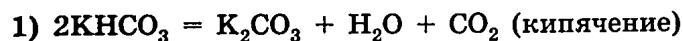
Хромат натрия (или хром в степени окисления +6) является окислителем.

Нитрит натрия (или азот в степени окисления +3) является восстановителем.

30 Вариант ответа:

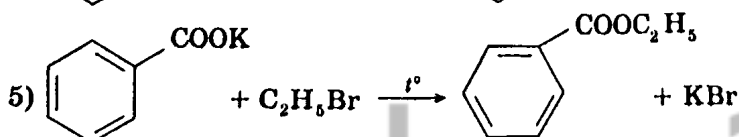
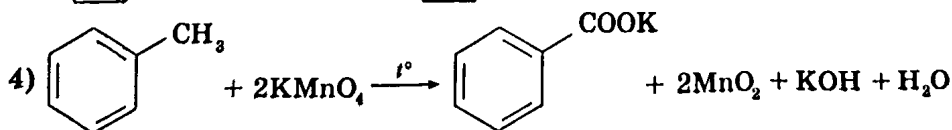
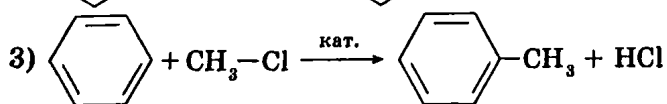
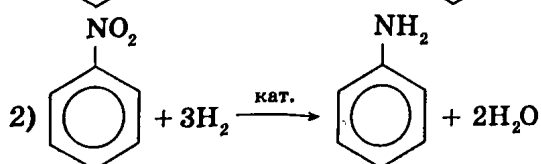
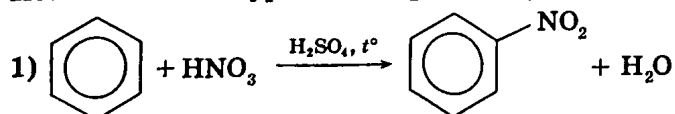


31 Вариант ответа:



32 Вариант ответа:

Написаны пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений:



33

Вариант ответа:

Проведены вычисления, и найдена молекулярная формула дипептида:

$$n(\text{CO}_2) = 17,92 / 22,4 = 0,8 \text{ моль}; n(\text{C}) = 0,8 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 14,4 / 18 = 0,8 \text{ моль}; n(\text{H}) = 0,8 \cdot 2 = 1,6 \text{ моль}$$

$$n(\text{N}_2) = 4,48 / 22,4 = 0,2 \text{ моль}; n(\text{N}) = 0,2 \cdot 2 = 0,4 \text{ моль}$$

$$m(\text{C} + \text{H} + \text{N}) = 0,8 \cdot 12 + 1,6 \cdot 1 + 0,4 \cdot 14 = 16,8 \text{ г}$$

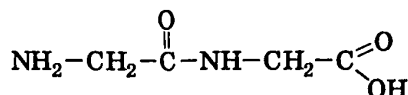
$$m(\text{O}) = 26,4 - 16,8 = 9,6 \text{ г}$$

$$n(\text{O}) = 9,6 / 16 = 0,6 \text{ моль}$$

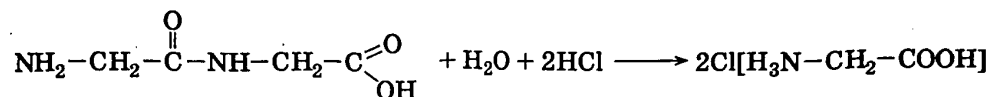
$$n(\text{C}) : n(\text{H}) : n(\text{N}) : n(\text{O}) = 4 : 8 : 2 : 3$$

Молекулярная формула — $\text{C}_4\text{H}_8\text{N}_2\text{O}_3$

Приведена структурная формула дипептида:



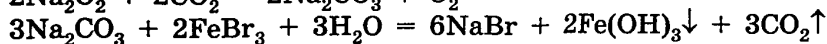
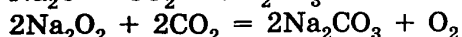
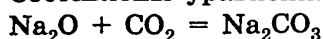
Составлено уравнение реакции гидролиза в присутствии соляной кислоты:



34

Вариант ответа:

Составлены уравнения химических реакций:



Рассчитаны количество вещества реагентов и масса продуктов реакций:

$$\Delta m(\text{р-ра}) = 600 + 229,6 - 795 = 34,6 \text{ г}$$

$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3)_{\text{прореаг.}} = z \text{ моль}$$

$$34,6 = 2/3z \cdot M(\text{Fe}(\text{OH})_3) + M(\text{CO}_2) \cdot z$$

$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3)_{\text{прореаг.}} = 0,3 \text{ моль}$$

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3)_{\text{ост.}} = 795 \cdot 0,04 = 31,8 \text{ г}$$

$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3)_{\text{ост.}} = 31,8 / 106 = 0,3 \text{ моль}$$

$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3)_{\text{общ.}} = 0,3 + 0,3 = 0,6 \text{ моль}$$

$$n(\text{CO}_2)_{\text{общ.}} = n(\text{Na}_2\text{CO}_3)_{\text{общ.}} = 0,3 + 0,3 = 0,6 \text{ моль}$$

$$n(\text{Na}_2\text{O}_2) + n(\text{Na}_2\text{O}) = n(\text{CO}_2)_{\text{общ.}} = 0,6 \text{ моль}$$

Пусть в исходной смеси $n(\text{Na}_2\text{O}_2) = x$ моль, тогда

$$n(\text{Na}_2\text{O}) = 0,6 - x \text{ моль}$$

$$n(\text{атомов Na в смеси}) = 0,6 \cdot 2 = 1,2 \text{ моль}$$

$$n(\text{атомов O в смеси}) = 2x + 0,6 - x = x + 0,6 \text{ моль}$$

$$(x + 0,6) / 1,2 = 2 / 3$$

$$x = 0,2 \text{ моль}$$

$$n(\text{Na}_2\text{O}) = 0,6 - 0,2 = 0,4 \text{ моль}$$

$$m(\text{Na}_2\text{O}) = 0,4 \cdot 62 = 24,8 \text{ г}$$

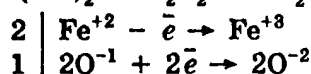
$$m(\text{Na}_2\text{O}_2) = 0,2 \cdot 78 = 15,6 \text{ г}$$

$$m_{\text{смеси}} = 15,6 + 24,8 = 40,4 \text{ г}$$

ВАРИАНТ 24

29

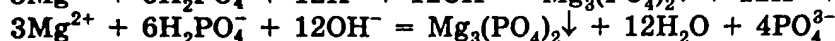
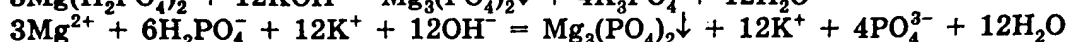
Вариант ответа:



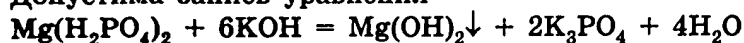
Кислород в степени окисления -1 (или пероксид водорода) является окислителем.
Железо в степени окисления +2 (или гидроксид железа(II)) является восстановителем.

30

Вариант ответа:

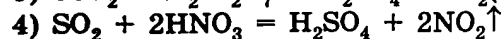
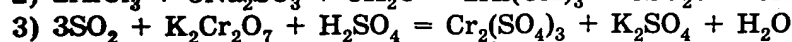
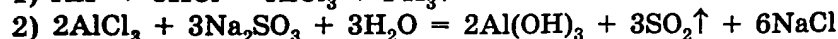
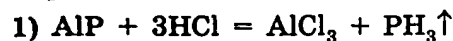


Допустима запись уравнения



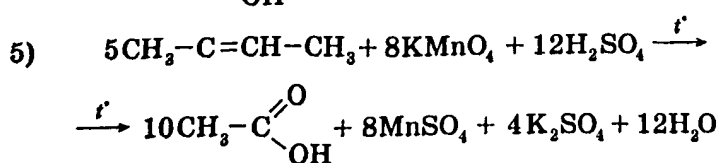
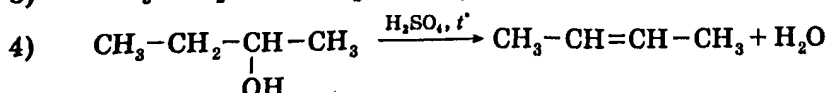
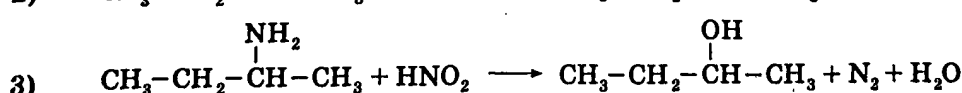
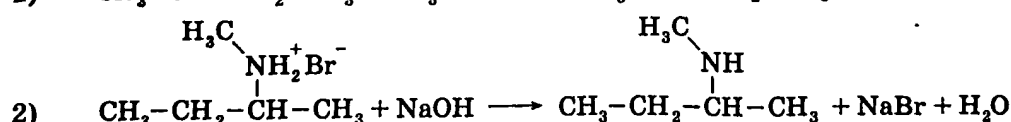
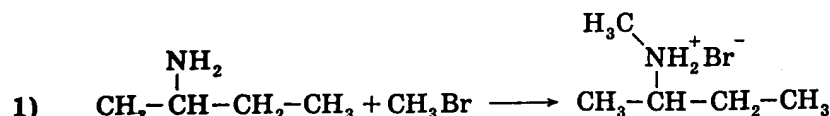
31

Вариант ответа:



32

Вариант ответа:



33

Вариант ответа:

Общая формула соли — $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{Na}_m$

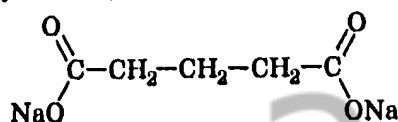
$$x : y : z : m = 34,09 / 12 : 3,41 / 1 : 36,36 / 16 : 26,14 / 23$$

Установлено соотношение числа атомов C, H, O и Na в соединении:

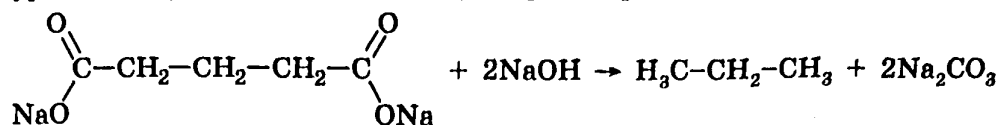
$$x : y : z : m = 2,84 : 3,41 : 2,27 : 1,14 = 2,5 : 3 : 2 : 1 = 5 : 6 : 4 : 2$$

Молекулярная формула вещества — $\text{C}_5\text{H}_6\text{O}_4\text{Na}_2$

Составлена структурная формула вещества:

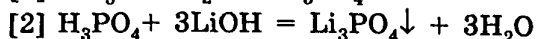
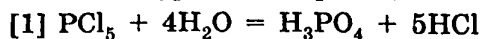


Написано уравнение реакции, протекающей при нагревании вещества с NaOH:



34 Вариант ответа:

Записаны уравнения реакций:



Пусть $n(\text{H}_3\text{PO}_4 \text{ исх.}) = x$ моль, $n(\text{PCl}_5) = y$ моль, тогда в реакции 1:

$n(\text{H}_3\text{PO}_4 \text{ обр.}) = y$ моль, $n(\text{HCl обр.}) = 5y$ моль;

$n(\text{H}_3\text{PO}_4 \text{ всего}) = (x + y)$ моль.

Поскольку молярные концентрации H_3PO_4 и HCl в растворе равны, то их количества (моль) также равны друг другу:

$$x + y = 5y$$

$$x = 4y$$

После добавления раствора гидроксида лития образовался осадок фосфата лития, в растворе находится хлорид лития.

$$n(\text{LiCl}) = 5y \text{ моль}$$

$$m(\text{LiCl}) = 42,5 \cdot 5y = 212,5y \text{ г}$$

$$m_{(\text{обр. р-ра})} = 200 + 208,5y + 263 - 116(x + y) = 463 + 208,5y - 116 \cdot 5y = 463 - 371,5y \text{ г}$$

$$212,5y / (463 - 371,5y) = 0,05$$

$$y = 0,1$$

$$x = 0,4$$

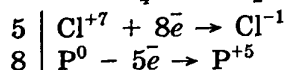
Рассчитаны объём и молярная концентрация фосфорной кислоты в исходном растворе

$$V_{(\text{исх. р-ра})} = 200 / 1,05 = 190 \text{ мл, или } 0,19 \text{ л}$$

$$c(\text{H}_3\text{PO}_4) = 0,4 / 0,19 = 2,1 \text{ моль/л}$$

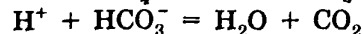
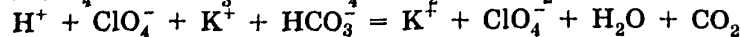
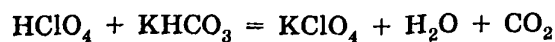
ВАРИАНТ 25

29 Вариант ответа:



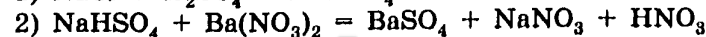
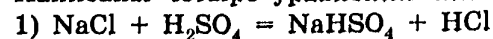
Хлор в степени окисления +7 (или хлорная кислота) является окислителем. Фосфор является восстановителем.

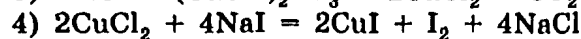
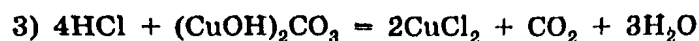
30 Вариант ответа:



31 Вариант ответа:

Написаны четыре уравнения описанных реакций:

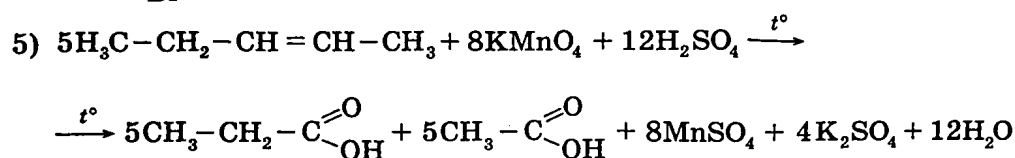
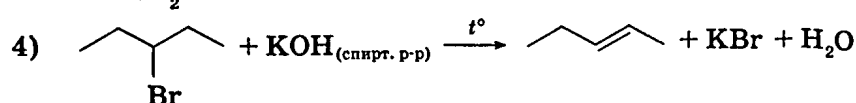
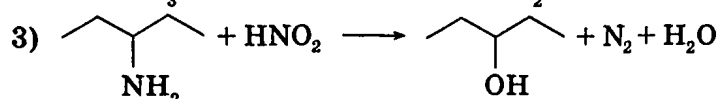
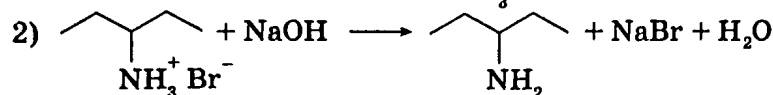
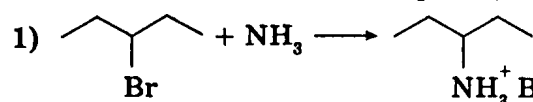




32

Вариант ответа:

Написаны пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений:



33

Вариант ответа:

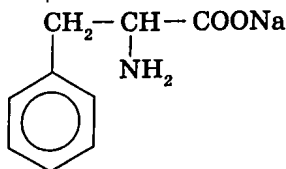
Проведены необходимые вычисления, и найдена молекулярная формула вещества А:



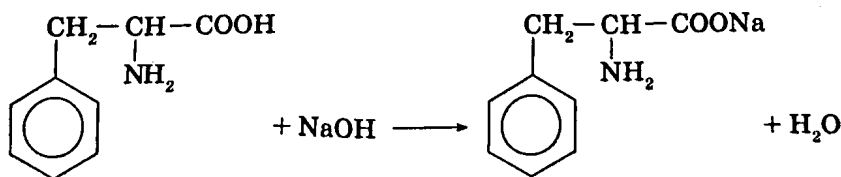
$$x : y : z : k : l = 57,75 / 12 : 5,35 : 7,49 / 14 : 17,11 / 16 : 12,30 / 23 = 9 : 10 : 1 : 2 : 1$$

Молекулярная формула $\text{C}_9\text{H}_{10}\text{NO}_2\text{Na}$

Приведена структурная формула вещества А:



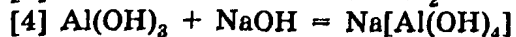
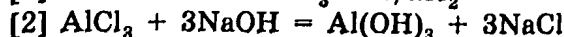
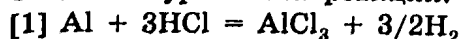
Записано уравнение реакции:



34

Вариант ответа:

Записаны уравнения реакций:



Рассчитаны количества вещества и массы продуктов реакций и реагентов:

$$n(\text{NaOH}) = 0,25 \cdot 2 = 0,5 \text{ моль, поскольку}$$

$c(\text{Cl}^-) = c(\text{Na}^+)$, то в 75 г соляной кислоты

$$n(\text{HCl}) = n(\text{NaOH}) = 0,5 \text{ моль}$$

$$n(\text{Al}) = 2,7/27 = 0,1 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2) = 0,15 \text{ моль}; m(\text{H}_2) = 0,3 \text{ г}$$

После завершения реакций [2] и [3] образовался $\text{Al}(\text{OH})_3$ в количестве 0,1 моль.

В конечном растворе $c(\text{Na}^+) = 2,5 \text{ } c(\text{Cl}^-)$

$$n(\text{Na}^+) = 2,5 \text{ } n(\text{Cl}^-) = 1,25 \text{ моль}$$

Следовательно, вторая порция раствора NaOH содержала $1,25 - 0,5 = 0,75$ моль NaOH , а её объём составил 375 мл.

В реакции [4] израсходовано 0,1 моль NaOH , конечный раствор содержит 0,65 моль NaOH .

$$m(\text{NaOH}_{\text{в конечн. р-ре}}) = 0,65 \cdot 40 = 26 \text{ г}$$

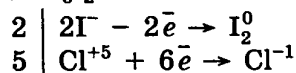
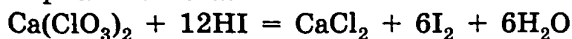
$$m(\text{р-ра}) = 2,7 + 75 - 0,3 + 1,1 \cdot (250 + 375) = 764,9 \text{ г}$$

$$\omega(\text{NaOH}) = 26 / 765,9 = 0,034, \text{ или } 3,4 \%$$

ВАРИАНТ 26

29

Вариант ответа:

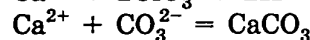
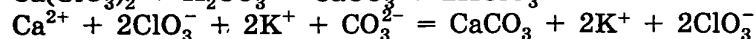
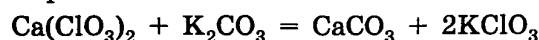


Хлор в степени окисления +5 (или хлорат кальция) является окислителем.

Иод в степени окисления -1 (или иодоводород) является восстановителем.

30

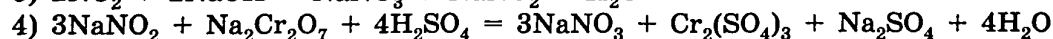
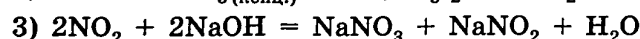
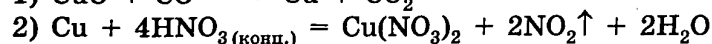
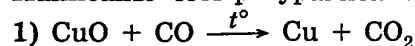
Вариант ответа:



31

Вариант ответа:

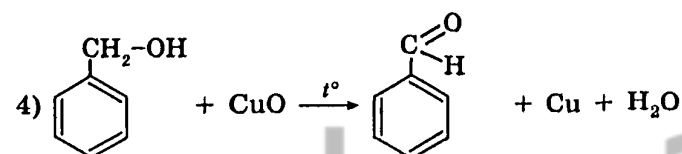
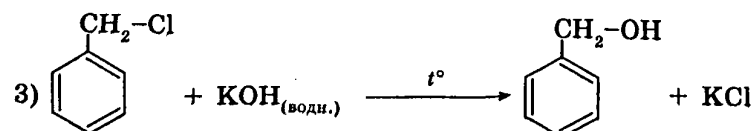
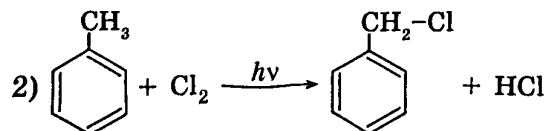
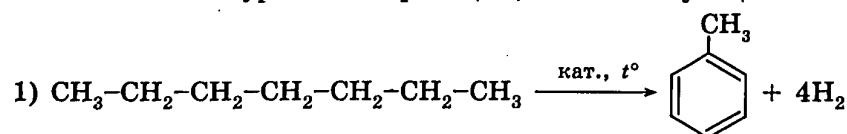
Написаны четыре уравнения описанных реакций:

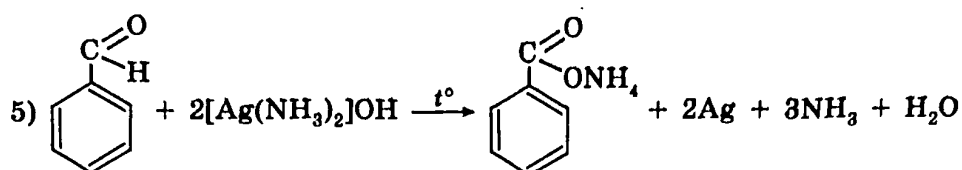


32

Вариант ответа:

Написаны пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений:





33

Вариант ответа:

Общая формула вещества — $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$

Составлено выражение для определения соотношения числа атомов углерода, водорода, кислорода в составе вещества:

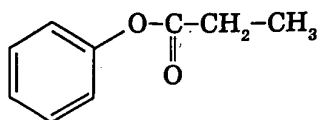
$$x : y : z = (72 / 12) : (6,67 / 1) : (21,33 / 16)$$

Установлено соотношение числа атомов C, H, O в молекуле:

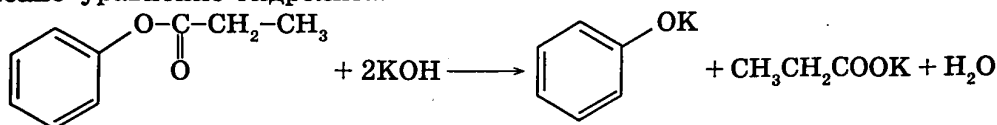
$$x : y : z = 6 : 6,67 : 1,33 = 4,5 : 5 : 1 = 9 : 10 : 2$$

Молекулярная формула вещества — $\text{C}_9\text{H}_{10}\text{O}_2$

Приведена структурная формула вещества:



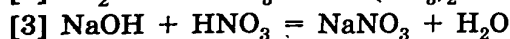
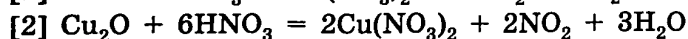
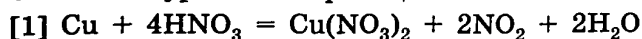
Написано уравнение гидролиза:



34

Вариант ответа:

Записаны уравнения реакций:



Рассчитано количество вещества реагентов и продуктов реакций:

$$m(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 470 \cdot 0,4 = 188 \text{ г}$$

$$n(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 188 / 188 = 1 \text{ моль}$$

Пусть в смеси было x моль Cu и y моль Cu_2O .

$$\begin{cases} x + 2y = 1 \\ 64x : 144y = 8 : 9 \end{cases}$$

$$x = 0,5 \text{ моль}$$

$$y = 0,25 \text{ моль}$$

$$n(\text{NO}_2) = 2x + 2y = 1,5 \text{ моль}$$

$$m(\text{Cu}) = 0,5 \cdot 64 = 32 \text{ г}$$

$$m(\text{Cu}_2\text{O}) = 0,25 \cdot 144 = 36 \text{ г}$$

$$m(\text{NO}_2) = 1,5 \cdot 46 = 69 \text{ г}$$

$$n(\text{HNO}_3 \text{ прореаг. в [1] и [2]}) = 4 \cdot 0,5 + 6 \cdot 0,25 = 3,5 \text{ моль}$$

$$m(\text{NaOH}) = 32 : 8 \cdot 20 = 80 \text{ г}$$

$$n(\text{HNO}_3 \text{ прореаг. в [3]}) = n(\text{NaOH}) = 80 : 40 = 2 \text{ моль}$$

$$n(\text{HNO}_3) = 3,5 + 2 = 5,5 \text{ моль}$$

$$m(\text{HNO}_3) = 5,5 \cdot 63 = 346,5 \text{ г}$$

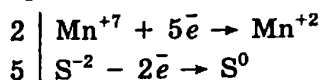
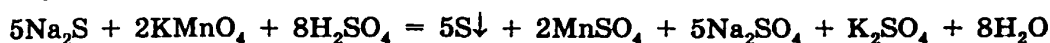
$$m(\text{раств. HNO}_3) = 470 + 69 - 32 - 36 = 471 \text{ г}$$

$$\omega(\text{HNO}_3) = 346,5 : 471 \cdot 100 = 73,57 \%$$

ВАРИАНТ 27

29

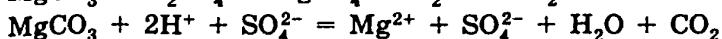
Вариант ответа:



Сера в степени окисления -2 (или сульфид натрия) является восстановителем. Марганец в степени окисления $+7$ (или перманганат калия) — окислителем.

30

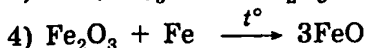
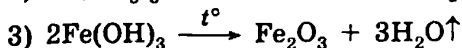
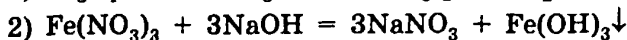
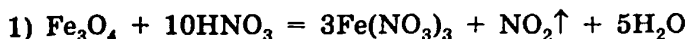
Вариант ответа:



31

Вариант ответа:

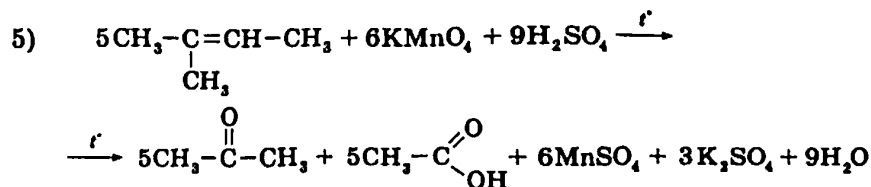
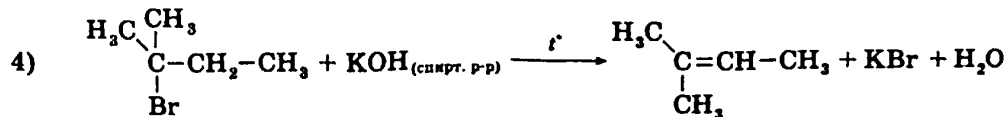
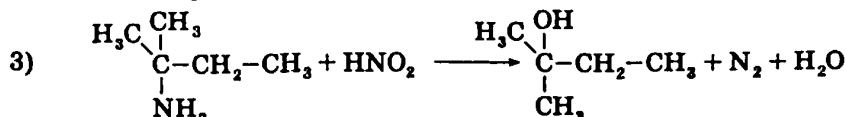
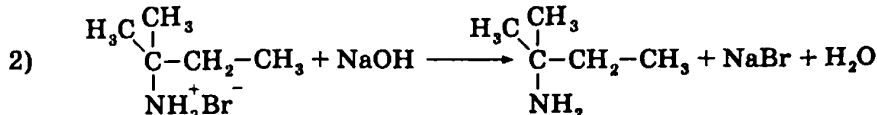
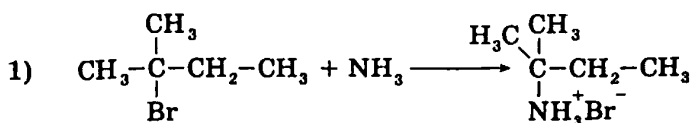
Написаны четыре уравнения описанных реакций:



32

Вариант ответа:

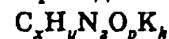
Написаны пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений:



33

Вариант ответа:

Проведены необходимые вычисления, и найдена молекулярная формула вещества А:

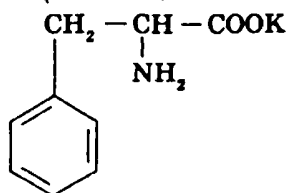


$$n(\text{CO}_2) = 1,904 / 22,4 = 0,085 \text{ моль}$$

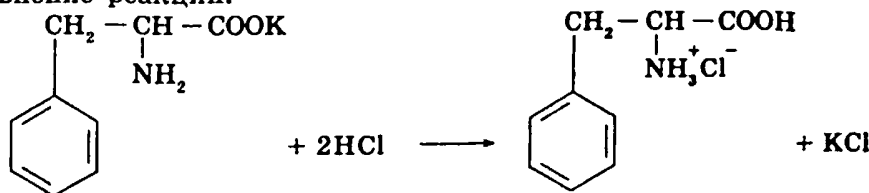
$$n(\text{H}_2\text{O}) = 0,9 / 18 = 0,05 \text{ моль}$$

$n(\text{K}_2\text{CO}_3) = 0,69 / 138 = 0,005$ моль
 $n(\text{N}_2) = 0,112 / 22,4 = 0,005$ моль
 $n(\text{C}) = n(\text{CO}_2) + n(\text{K}_2\text{CO}_3) = 0,085 + 0,005 = 0,09$ моль
 $m(\text{C}) = 1,08$ г
 $n(\text{H}) = 2n(\text{H}_2\text{O}) = 0,1$ моль
 $m(\text{H}) = 0,1$ г
 $n(\text{N}) = 2n(\text{N}_2) = 0,01$ моль
 $m(\text{N}) = 0,14$ г
 $n(\text{K}) = 2n(\text{K}_2\text{CO}_3) = 0,01$ моль
 $m(\text{K}) = 0,39$ г
 $m(\text{O}) = 2,03 - 1,08 - 0,1 - 0,14 - 0,39 = 0,32$ г
 $n(\text{O}) = 0,32 / 16 = 0,02$ моль
 $x : y : z : p : k = 0,09 : 0,1 : 0,01 : 0,02 : 0,01 = 9 : 10 : 1 : 2 : 1$
 Молекулярная формула $\text{C}_9\text{H}_{10}\text{NO}_2\text{K}$

Приведена структурная формула вещества А:



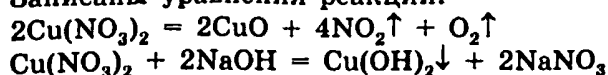
Записано уравнение реакции:



34

Вариант ответа:

Записаны уравнения реакций:



Рассчитано количество вещества прореагировавшего гидроксида натрия:

$m(\text{NaOH})_{\text{исх.}} = 150 \cdot 0,2 = 30$ г
 $m(\text{NaOH})_{\text{конеч.}} = 159 \cdot 0,1384 = 22$ г
 $m(\text{NaOH})_{\text{прореаг.}} = 30 - 22 = 8$ г
 $n(\text{NaOH})_{\text{прореаг.}} = 8 / 40 = 0,2$ моль

Вычислено количество вещества оксида меди(II) в остатке:

$n(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2)_{\text{ост.}} = 0,5n(\text{NaOH})_{\text{прореаг.}} = 0,1$ моль
 $m(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2)_{\text{ост.}} = n \cdot M = 0,1 \cdot 188 = 18,8$ г
 $m(\text{CuO}) = 50,8 - 18,8 = 32$ г
 $n(\text{CuO}) = m / M = 32 / 80 = 0,4$ моль

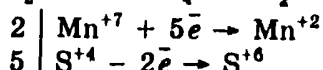
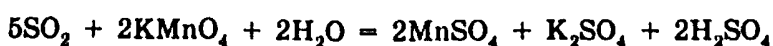
Вычислен объём смеси газов:

$n(\text{газов}) = 5/2 n(\text{CuO}) = 1$ моль
 $V(\text{газов}) = 1 \cdot 22,4 = 22,4$ л

ВАРИАНТ 28

29

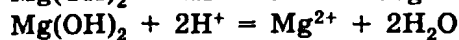
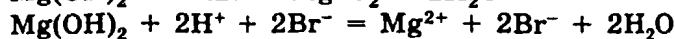
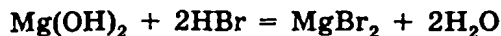
Вариант ответа:



Марганец в степени окисления +7 (или перманганат калия) является окислителем.
Сера в степени окисления +4 (или оксид серы(IV)) является восстановителем.

30

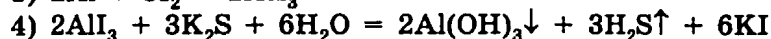
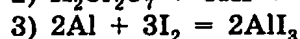
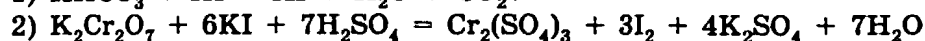
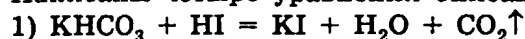
Вариант ответа:



31

Вариант ответа:

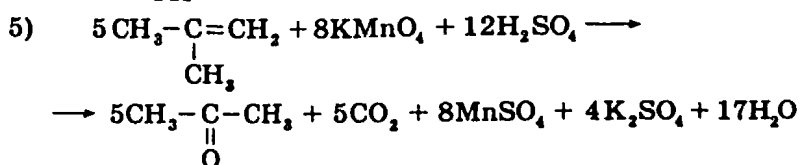
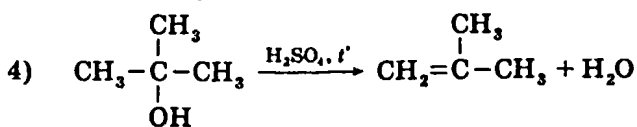
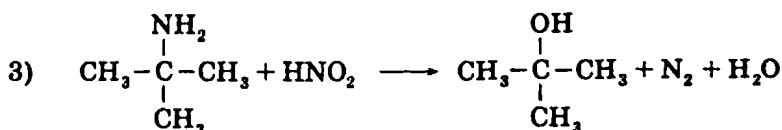
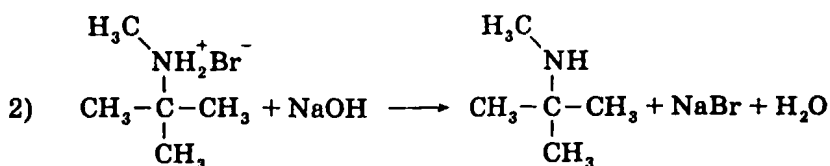
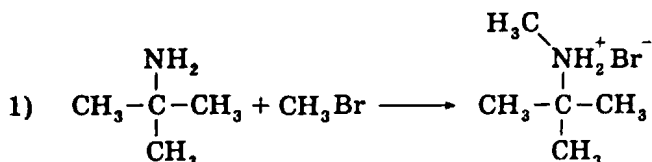
Написаны четыре уравнения описанных реакций:



32

Вариант ответа:

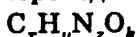
Написаны пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений:



33

Вариант ответа:

Проведены необходимые вычисления, и найдена молекулярная формула вещества А:



$$n(\text{CO}_2) = 5,6 / 22,4 = 0,25 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 4,05 / 18 = 0,225; n(\text{H}) = 0,45 \text{ моль}$$

$$n(\text{N}_2) = 0,56 / 22,4 = 0,025 \text{ моль}; n(\text{N}) = 0,05 \text{ моль}$$

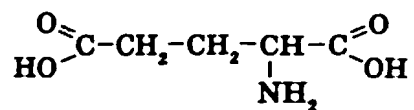
$$m(\text{O}) = 7,35 - 0,25 \cdot 12 - 0,45 \cdot 1 - 0,05 \cdot 14 = 3,2$$

$$n(\text{O}) = 3,2 : 16 = 0,2 \text{ моль}$$

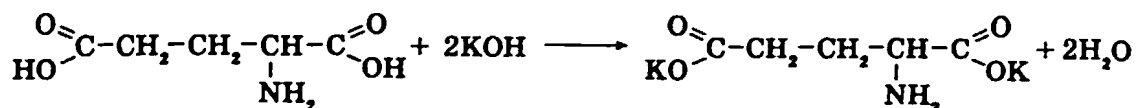
$$x : y : z : k = 0,25 : 0,45 : 0,05 : 0,2 = 5 : 9 : 1 : 4$$

Молекулярная формула $\text{C}_5\text{H}_9\text{NO}_4$

Приведена структурная формула вещества А:

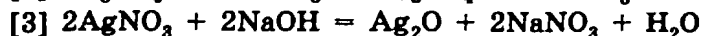
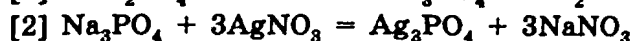


Записано уравнение реакции:



34 **Вариант ответа:**

Записаны уравнения реакций:



Вычислены количества вещества и массы реагентов и продуктов реакции:

$$m(\text{NaNO}_3) = 442 \cdot 0,25 = 110,5 \text{ г}$$

$$n(\text{NaNO}_3) = 110,5 : 85 = 1,3 \text{ моль}$$

$$n(\text{AgNO}_3) = n(\text{NaNO}_3) = 1,3 \text{ моль}$$

$$m(\text{AgNO}_3) = 170 \cdot 1,3 = 221 \text{ г}$$

Пусть x г — масса одной части вещества, тогда

$$n(\text{NaH}_2\text{PO}_4) = 0,9x : 120 \text{ моль}$$

$$n(\text{NaOH}) = x : 40 \text{ моль}$$

$$0,9x : 120 + x : 40 = 1,3 \text{ моль}$$

$x = 40 \text{ г}$

$$n(\text{NaOH}) = 1 \text{ моль}$$

$$n(\text{NaH}_2\text{PO}_4) = 0.9 \cdot 40 : 120 = 0.3 \text{ моль}$$

$$m(\text{NaH}_2\text{PO}_4) = 0,9 \cdot 40 = 36 \text{ г}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 4,5 \cdot 40 = 180 \text{ г}$$

$$m_{\text{(первого р-ра)}} = 40 + 180 + 36 = 256 \text{ г}$$

$$n(\text{Ag}_3\text{PO}_4) = n(\text{NaH}_2\text{PO}_4) = 0,3 \text{ моль}$$

$$m(\text{Ag}_3\text{PO}_4) = 0,3 \cdot 419 = 125,7 \text{ г}$$

$$n(\text{NaOH}_{\text{II}}) = 0,3 \cdot 2 = 0,6 \text{ моль}$$

$$n(\text{NaOH}_{\text{ост.}}) = 1 - 0,6 = 0,4 \text{ моль}$$

$$n(\text{Ag}_2\text{O}) = 0,5n(\text{NaOH}_{\text{ост.}}) = 0,2 \text{ моль}$$

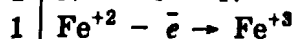
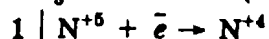
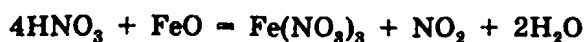
$$m(\text{Ag}_2\text{O}) = 0,2 \cdot 232 = 46,4 \text{ г}$$

$$m(\text{p-pa AgNO}_3) = 442 - 256 + 125,7 + 46,4 = 358,1 \text{ r}$$

$$\omega(\text{AgNO}_3) = 221 : 358,1 \cdot 100 = 61,7 \%$$

ВАРИАНТ 29

29 **Вариант ответа:**

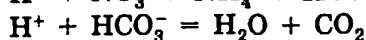
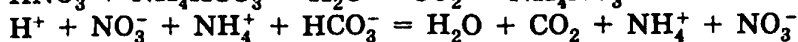
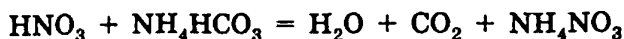


Азот в степени окисления +5 (или азотная кислота) является окислителем.

Железо в степени окисления +2 (или оксид железа(II)) является восстановителем.

30

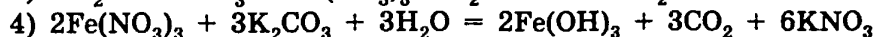
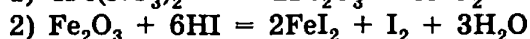
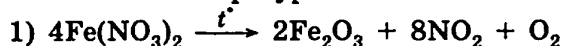
Вариант ответа:



31

Вариант ответа:

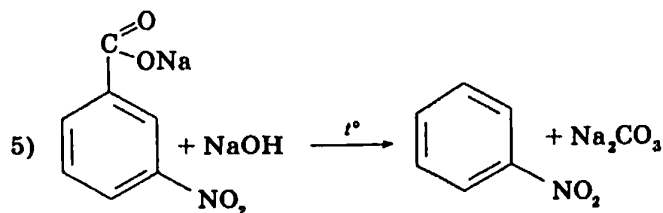
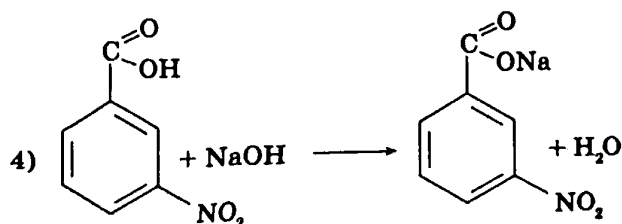
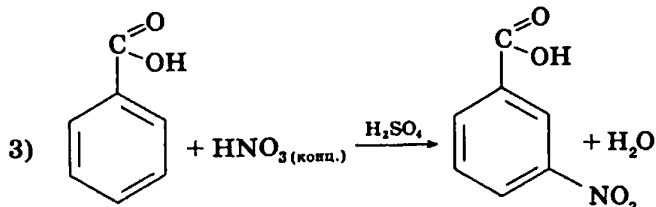
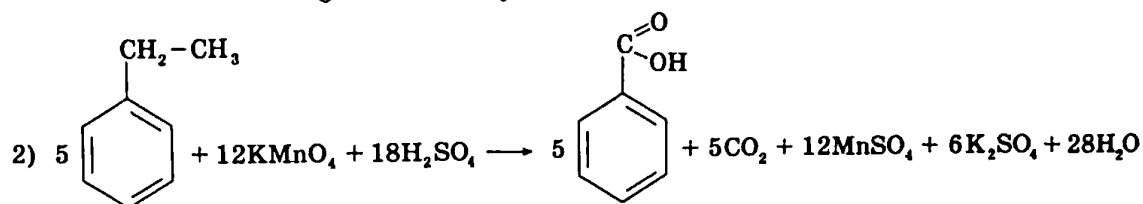
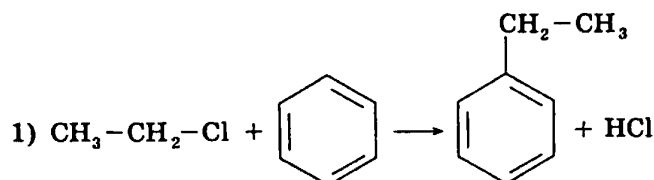
Написаны четыре уравнения описанных реакций:



32

Вариант ответа:

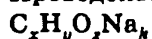
Написаны пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений:



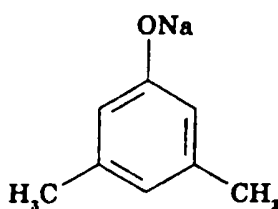
33

Вариант ответа:

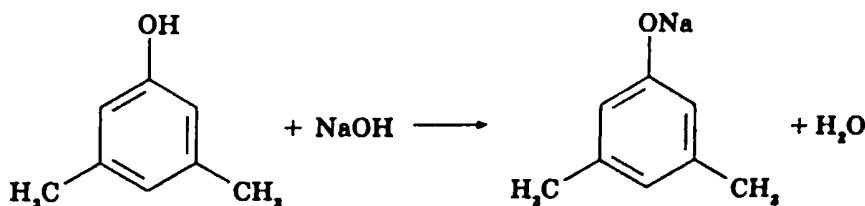
Проведены необходимые вычисления, и найдена молекулярная формула вещества А:



$n(\text{CO}_2) = 5,04 / 22,4 = 0,225 \text{ моль}$
 $n(\text{H}_2\text{O}) = 2,43 / 18 = 0,135 \text{ моль}$
 $n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 1,59 / 106 = 0,015 \text{ моль}$
 $n(\text{C}) = n(\text{CO}_2) + n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,225 + 0,015 = 0,24 \text{ моль}$
 $m(\text{C}) = 2,88 \text{ г}$
 $n(\text{H}) = 2n(\text{H}_2\text{O}) = 0,27 \text{ моль}$
 $m(\text{H}) = 0,27 \text{ г}$
 $n(\text{Na}) = 2n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,03 \text{ моль}$
 $m(\text{Na}) = 0,69 \text{ г}$
 $m(\text{O}) = 4,32 - 2,88 - 0,27 - 0,69 = 0,48 \text{ г}$
 $n(\text{O}) = 0,48 / 16 = 0,03 \text{ моль}$
 $x : y : z : k = 0,24 : 0,27 : 0,03 : 0,03 = 8 : 9 : 1 : 1$
 Молекулярная формула: $\text{C}_8\text{H}_9\text{ONa}$
 Приведена структурная формула вещества А:



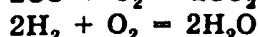
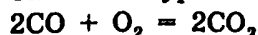
Записано уравнение реакции:



34

Вариант ответа:

Записаны уравнения реакций:



Рассчитаны количества вещества и массы реагентов и продуктов реакций:

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 265 \cdot 0,1 = 26,5 \text{ г}$$

$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 26,5 / 106 = 0,25 \text{ моль}$$

$$n(\text{CO}_2) = n(\text{CO}) = n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,25 \text{ моль}$$

$$n(\text{NaOH}) = 2n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,5 \text{ моль}$$

$$m(\text{NaOH}) = 0,5 \cdot 40 = 20 \text{ г}$$

$$m(\text{CO}_2) = 0,25 \cdot 44 = 11 \text{ г}$$

$$m(\text{CO}) = 0,25 \cdot 28 = 7 \text{ г}$$

$$m(\text{H}_2) = 7 : 7 \cdot 8 = 8 \text{ г}$$

$$n(\text{H}_2) = n(\text{H}_2\text{O}) = 8 / 2 = 4 \text{ моль}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 4 \cdot 18 = 72 \text{ г}$$

Рассчитаны масса раствора и массовая доля гидроксида натрия:

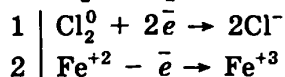
$$m(\text{р-ра NaOH}) = 265 - 11 - 72 = 182 \text{ г}$$

$$\omega(\text{NaOH}) = 20 : 182 \cdot 100 = 11 \%$$

ВАРИАНТ 30

29

Вариант ответа:

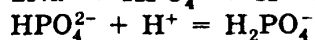
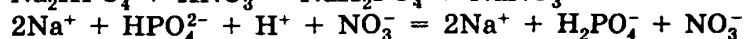
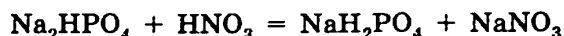


Хлор является окислителем.

Железо в степени окисления +2 (или гидроксид железа(II)) является восстановителем.

30

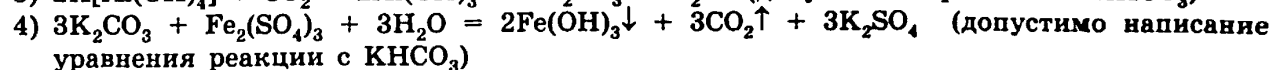
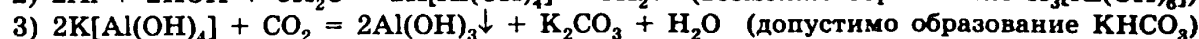
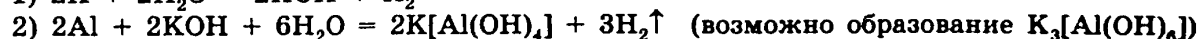
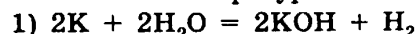
Вариант ответа:



31

Вариант ответа:

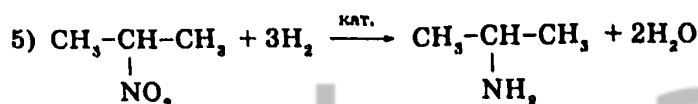
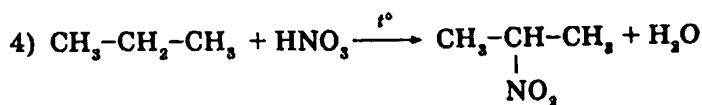
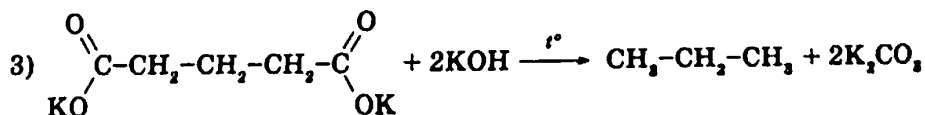
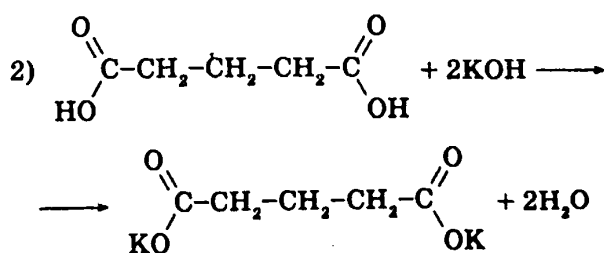
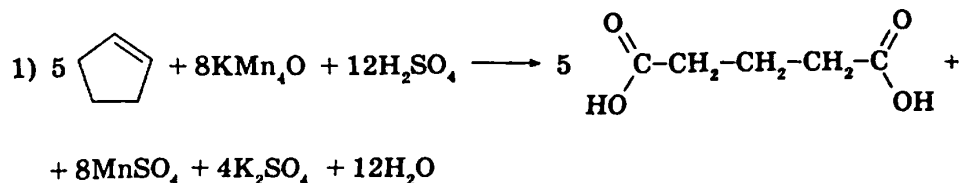
Написаны четыре уравнения описанных реакций:



32

Вариант ответа:

Написаны пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений:



33

Вариант ответа:

Проведены вычисления, и найдена молекулярная формула вещества А:

$$n(\text{CO}_2) = 5,6 / 22,4 = 0,25 \text{ моль}; n(\text{C}) = 0,25 \text{ моль}$$

$$n(\text{HCl}) = 6,72 / 22,4 = 0,3 \text{ моль}; n(\text{H}) = 0,3 \text{ моль}$$

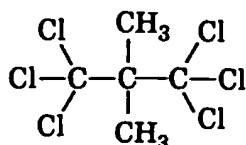
$$n(\text{Cl}) = 0,3 \text{ моль}$$

$$m(\text{O}) = 13,95 - 0,25 \cdot 12 - 0,3 \cdot 1 - 0,3 \cdot 35,5 = 0$$

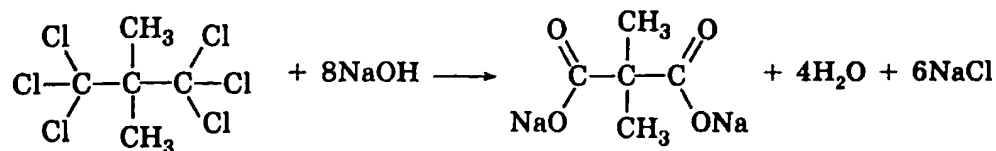
Вещество А не содержит кислорода.

Молекулярная формула вещества А — $\text{C}_3\text{H}_6\text{Cl}_6$

Составлена структурная формула вещества А:

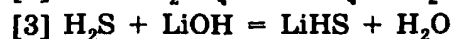
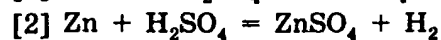
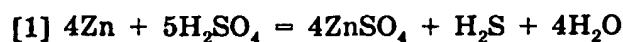


Написано уравнение реакции гидролиза вещества А:



34

Вариант ответа:



Рассчитаны количества вещества и массы продуктов реакций и реагентов:

Не поглотившийся газ — водород

$$n(\text{H}_2) = 6,272 / 22,4 = 0,28 \text{ моль}$$

$$m(\text{H}_2) = 0,28 \cdot 2 = 0,56 \text{ г}$$

$$n(\text{Zn}_{\text{р-ция [2]}}) = 0,28 \text{ моль}$$

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4_{\text{исх.}}) = 0,89 \cdot 700 = 623 \text{ г}$$

$$n(\text{LiOH}) = 15,12 / 24 = 0,63 \text{ моль}$$

Пусть $n(\text{LiHS}) = x$ моль, $n(\text{Li}_2\text{S}) = y$ моль

$$x + 2y = 0,63 \text{ (уравнение 1)}$$

$$m(\text{LiHS}) = 40x \text{ г}$$

$$m(\text{Li}_2\text{S}) = 46y \text{ г}$$

Поскольку массовые доли двух солей в растворе равны, то равны и их массы:

$$40x = 46y$$

С учётом уравнения (1) получаем

$$x = 0,23 \text{ моль}$$

$$y = 0,2 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{S}_{\text{всего}}) = 0,43 \text{ моль}$$

$$m(\text{H}_2\text{S}_{\text{всего}}) = 0,43 \cdot 34 = 14,62 \text{ г}$$

$$n(\text{Zn}_{\text{р-ция [1]}}) = 0,43 \cdot 4 = 1,72 \text{ моль}$$

$$n(\text{Zn}_{\text{всего}}) = 0,28 + 1,72 = 2 \text{ моль}$$

$$m(\text{Zn}_{\text{всего}}) = 2 \cdot 65 = 130 \text{ г}$$

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ прореаг. в р-циях [1]}) = 5 \cdot n(\text{H}_2\text{S}_{\text{всего}}) = 5 \cdot 0,43 = 2,15 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ прореаг. в р-циях [2]}) = n(\text{H}_2) = 0,28 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ прореаг. всего}) = 2,43 \text{ моль}$$

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ прореаг. всего}) = 2,43 \cdot 98 = 238,14 \text{ г}$$

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ ост.}) = 623 - 238,14 = 384,86 \text{ г}$$

$$m(\text{р-ра}) = 700 + 130 - 14,62 - 0,56 = 814,82 \text{ г}$$

$$\omega(\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ ост.}) = 384,86 / 814,82 = 0,472, \text{ или } 47,2 \%$$