



Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Гимназия №7 Красноармейского района Волгограда»

400026, Волгоград, б-р им. Энгельса, 33 тел.69-98-66, 69-56-77, 67-05-55 E-mail: gymnasium7@volgadmin.ru

СОГЛАСОВАНО

на педагогическом совете

МОУ гимназии №7

протокол № 14 от 31.08.2023

УТВЕРЖДАЮ

Директор МОУ гимназии № 7

И.Г. Салагина

« 01 » сентября 2023г.

(приказ № 185 ОД от 01.09.2023г.)

Программа элективного курса
«Актуальные вопросы неорганической химии»
(11 класс)

Программу составила:

Мастерова О.Ю., учитель

химии МОУ гимназии №7

Волгоград 2023г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа элективного курса «Актуальные вопросы неорганической химии» разработана для учащихся 11-х классов и предусматривает расширение и упрочнение знаний, развитие познавательных интересов, целенаправленную предпрофессиональную ориентацию старшеклассников. Данный курс предметно-ориентированный и является логичным и актуальным дополнением к основному систематическому курсу химии. Он позволит учащимся на заключительном этапе обучения углубить и систематизировать знания по общей, и неорганической химии, а также рассмотреть изученные ранее вопросы на современном уровне развития науки.

Цель курса: систематизация и углубление знаний в области неорганической химии, интеграция химических, математических и физических знаний, обеспечение выработки естественно-научного мировоззрения обучающихся, конкретизация, упрочнение и углубление знаний по наиболее сложным вопросам школьного курса химии.

Задачи курса:

- ✓ углубление знаний учащихся по общей и неорганической химии;
- ✓ закрепление теоретических знаний школьников по наиболее сложным темам курса неорганической химии;
- ✓ уметь осуществлять самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников информации, использовать компьютерные программы для обработки и передачи информации и ее представления.

Основные принципы отбора и структурирования материала.

В данном курсе формируются основные химические понятия о веществах и их строении, химических реакциях и закономерностях их протекания, а также о взаимосвязи химических элементов и их соединений, знания основных законов современной химии. Реализация данного курса предполагает сочетание таких форм и методов обучения, как лекции, семинары, тренинги, работа в парах и малых группах, самостоятельная работа. На семинарских занятиях планируется использование представления информации в виде различных сравнительных таблиц. В ходе занятий предполагается организовать индивидуальную и коллективную форму работы с использованием дифференцированного подхода, работу с компьютерными программами.

Выполнение реального химического эксперимента позволит учащимся закрепить и систематизировать полученные знания, сформировать экспериментальные навыки. Элективный курс не предполагает дублирование практикума, предусмотренного базовым курсом химии.

Программа элективного курса «Актуальные вопросы неорганической химии» рассчитана на 68 часов (2 часа в неделю).

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ

Личностные результаты:

- ✓ ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- ✓ готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- ✓ готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания, и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;
- ✓ готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;
- ✓ принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
- ✓ мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
- ✓ готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- ✓ экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
- ✓ мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- ✓ эстетическое отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

Метапредметные результаты:

Познавательные:

- ✓ искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;

- ✓ критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- ✓ использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- ✓ находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- ✓ выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- ✓ выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- ✓ менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

Коммуникативные:

- ✓ осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- ✓ при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- ✓ координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- ✓ развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- ✓ распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Регулятивные:

- ✓ самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- ✓ оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ✓ ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- ✓ оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;

- ✓ выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- ✓ организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- ✓ сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

Предметные результаты

Выпускник научится:

- ✓ раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека, взаимосвязь между химией и другими естественными науками;
- ✓ устанавливать причинно-следственные связи между строением атомов химических элементов и периодическим изменением свойств химических элементов и их соединений в соответствии с положением химических элементов в периодической системе;
- ✓ анализировать состав, строение и свойства веществ, применяя положения основных химических теорий: строения атома, химической связи, электролитической диссоциации кислот и оснований; устанавливать причинно-следственные связи между свойствами вещества, его составом, и строением;
- ✓ применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;
- ✓ составлять молекулярные и структурные формулы неорганических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений;
- ✓ объяснять природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической, водородной – с целью определения химической активности веществ;
- ✓ характеризовать физические свойства неорганических веществ и устанавливать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решётки;
- ✓ характеризовать закономерности в изменении химических свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов;
- ✓ приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные химические свойства неорганических веществ изученных классов с целью их идентификации и объяснения области применения;
- ✓ определять механизм реакции в зависимости от условий проведения реакции и прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе типа химической связи и активности реагентов;

- ✓ устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;
- ✓ устанавливать генетическую связь между классами неорганических веществ для обоснования принципиальной возможности получения неорганических и органических соединений заданного состава и строения;
- ✓ подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций, позволяющих реализовать лабораторные и промышленные способы получения важнейших неорганических веществ;
- ✓ определять характер среды в результате гидролиза неорганических веществ и приводить примеры гидролиза веществ в повседневной жизни человека, биологических обменных процессах и промышленности;
- ✓ приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов;
- ✓ обосновывать практическое использование неорганических веществ и их реакций в промышленности и быту;
- ✓ выполнять химический эксперимент по распознаванию и получению неорганических веществ, относящихся к различным классам соединений, в соответствии с правилами и приёмами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;
- ✓ проводить расчёты на основе химических формул и уравнений реакций: расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси; расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного; расчёты теплового эффекта реакции; расчёты объёмных отношений газов при химических реакциях; расчёты массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества;
- ✓ использовать методы научного познания: анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений – при решении учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;
- ✓ владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии;
- ✓ осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;
- ✓ критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественно-научной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции;

- ✓ устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний;
- ✓ представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством, и перспективных направлений развития химических технологий, в том числе технологий современных материалов с различной функциональностью, возобновляемых источников сырья, переработки и утилизации промышленных и бытовых отходов.

Выпускник получит возможность научиться:

- ✓ формулировать цель исследования, выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о характере и продуктах различных химических реакций;
- ✓ самостоятельно планировать и проводить химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;
- ✓ интерпретировать данные о составе и строении веществ, полученные с помощью современных физико-химических методов;
- ✓ описывать состояние электрона в атоме на основе современных квантово-механических представлений о строении атома для объяснения результатов спектрального анализа веществ;
- ✓ прогнозировать возможность протекания окислительно-восстановительных реакций, лежащих в основе природных и производственных процессов.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Материал элективного курса «Актуальные вопросы неорганической химии» разбит на 3 раздела.

№ п/п	Тема	Кол-во часов
Раздел 1. Основные химические понятия.		13
1.	Повторение курса органической химии: углеводороды	1
2.	Повторение курса неорганической химии: кислородсодержащие вещества	1
3.	Повторение курса органической химии: генетическая связь между классами веществ	1
4.	Анализ входного мониторинга	1
5.	Основные понятия и законы химии	1
6.	Задачи на нахождение молекулярной формулы вещества	1
7.	Составление электронных конфигураций атомов химических элементов	1
8.	Общая характеристика химического элемента	1
9.	Закономерности в изменениях свойств атомов химических элементов и образованных ими веществ	1
10.	Определение типа химической связи в веществах	1

11.	Гибридизация атомных орбиталей. Пространственное строение молекул	1
12.	Взаимосвязь между типом химической связи, типом кристаллической решётки и свойствами веществ	1
13.	Контрольная работа по теме «Строение вещества»	1
Раздел 2. Основные типы химических реакций.		19
14.	Определение типов реакции по уравнению	1
15.	Закономерности протекания химических реакций с точки зрения термодинамики	1
16.	Решение задач по теме «Термохимия»	1
17.	Закономерности протекания химических реакций с точки зрения химической кинетики	1
18.	Решение задач по теме «Скорость химической реакции»	1
19.	Решение задач по теме «Химическое равновесие»	1
20.	Вычисления на объёмные отношения газов	1
21.	Решение задач на растворение в воде щелочных металлов, кристаллогидратов.	1
22.	Решение задач с использованием понятия «растворимость», «титр раствора»	1
23.	Решение задач на разбавление и концентрирование растворов с использованием правила смешения.	1
24.	Составление уравнений реакций ионного обмена	1
25.	Решение задач на уравнениях реакций, происходящих в растворах	1
26.	Решение задач на уравнениях реакций, происходящих в растворах	1
27.	Составление уравнений гидролиза веществ	1
28.	Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций с использованием метода электронного баланса и расчеты по ним	1
29.	Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций с использованием метода электронно-ионного баланса и расчеты по ним	1
30.	Качественные задачи по теме «Электролиз растворов и расплавов электролитов».	1
31.	Расчётные задачи по теме «Электролиз растворов и расплавов электролитов».	1
32.	Контрольная работа по теме «Химические реакции»	
Раздел 3. Основы неорганической химии		36
33.	Классификация веществ	1
34.	Практикум по номенклатуре веществ	1
35.	Характерные свойства металлов	1
36.	Способы получения металлов	1
37.	Основные оксиды: свойства и способы получения	1
38.	Основания: свойства и способы получения	1

39.	Амфотерные соединения: свойства и способы получения	1
40.	Свойства комплексных соединений	1
41.	Решение задач на частичное взаимодействие смесей неорганических веществ с определенными реагентами	2
42.	Качественные задачи на превращения металлов и их соединений	1
43.	Количественные задачи на превращения металлов и их соединений	1
44.	Генетическая связь между соединениями металлов	2
45.	Контрольная работа по теме «Металлы»	1
46.	Решение заданий по теме «Генетическая связь между соединениями металлов»	1
47.	Характерные свойства неметаллов	1
48.	Способы получения неметаллов	1
49.	Кислотные оксиды: свойства и способы получения	1
50.	Кислоты: свойства и способы получения	1
51.	Соли: свойства и способы получения средних солей	1
52.	Соли: свойства и способы получения кислых и основных солей	1
53.	Качественные задачи на превращения неметаллов и их соединений	1
54.	Количественные задачи на превращения неметаллов и их соединений	1
55.	Генетическая связь между соединениями неметаллов	1
56.	Решение заданий по теме «Генетическая связь между соединениями неметаллов»	1
57.	Решение задач по уравнениям последовательных реакций	2
58.	Решение задач по уравнениям параллельных реакций	2
59.	Решение комбинированных задач	2
60.	Контрольная работа по теме «Неметаллы»	1
61.	Правила работы с веществами в быту	1
62.	Области применения органических и неорганических веществ	1
63.	Решение заданий по курсу неорганической химии в формате ЕГЭ (1 часть)	1
64.	Решение заданий по курсу неорганической химии в формате ЕГЭ (2 часть)	1
Итого:		68

ЭЛЕМЕНТЫ СОДЕРЖАНИЯ

Раздел 1. Основные химические понятия.

Строение вещества. Современная модель строения атома. Дуализм электрона. Квантовые числа. Распределение электронов по энергетическим уровням в соответствии с принципом наименьшей энергии, правилом Хунда и принципом Паули. Особенности строения энергетических уровней атомов d-элементов. Электронная конфигурация атома. Классификация химических элементов (s-, p-, d-элементы). Основное и возбуждённые состояния атомов.

Валентные электроны. Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д. И. Менделеева. Причины и закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам.

Электронная природа химической связи. Электроотрицательность. Ковалентная связь, её разновидности и механизмы образования (обменный и донорно-акцепторный). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия.

Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решёток (атомная, молекулярная, ионная, металлическая). Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решётки. Причины многообразия веществ. Современные представления о строении твёрдых, жидких и газообразных веществ. Жидкие кристаллы.

Раздел 2. Основные типы химических реакций.

Химические реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость реакции, её зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры (правило Вант-Гоффа), площади реакционной поверхности, наличия катализатора. Энергия активации. Активированный комплекс. Катализаторы и катализ. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве.

Понятие об энтальпии и энтропии. Энергия Гиббса. Закон Гесса и следствия из него. Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения. Обратимость реакций. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия под действием различных факторов: концентрации реагентов или продуктов реакции, давления, температуры. Роль смещения равновесия в технологических процессах.

Дисперсные системы. Коллоидные системы. Истинные растворы. Растворение как физико-химический процесс. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная и моляльная концентрации. Титр раствора и титрование.

Реакции в растворах электролитов. Качественные реакции на ионы в растворе. Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Амфотерность. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН) раствора. Гидролиз солей.

Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов. Окислительно-восстановительный потенциал среды. Диаграмма Пурбэ. Поведение веществ в средах с разным значением рН. Методы электронного и электронно-ионного баланса. Гальванический элемент. Химические источники тока. Стандартный водородный электрод. Стандартный электродный потенциал системы. Ряд стандартных электродных потенциалов. Направление окислительно-восстановительных реакций. Электролиз растворов и расплавов солей. Практическое применение электролиза для получения щелочных, щёлочноземельных металлов и алюминия. Коррозия металлов: виды коррозии, способы защиты металлов от коррозии.

Раздел 3. Основы неорганической химии.

Общая характеристика элементов IA–IIIA-групп. Оксиды и пероксиды натрия и калия. Распознавание катионов натрия и калия. Соли натрия, калия, кальция и магния, их значение в природе и жизни человека. Комплексные соединения алюминия. Алумосиликаты.

Металлы IB–VIIB-групп (медь, цинк, хром, марганец). Общие физические и химические свойства. Получение и применение. Оксиды и гидроксиды этих металлов, зависимость их свойств от степени окисления элемента. Важнейшие соли. Окислительные свойства солей хрома и марганца в высшей степени окисления. Комплексные соединения хрома.

Общая характеристика элементов IVA-группы. Свойства, получение и применение угля. Активированный уголь как адсорбент. Наноструктуры. Мировые достижения в области создания наноматериалов. Электронное строение молекулы угарного газа. Получение и применение угарного газа. Биологическое действие угарного газа. Карбиды кальция, алюминия и железа. Карбонаты и гидрокарбонаты. Круговорот углерода в живой и неживой природе. Качественная реакция на карбонат-ион. Физические и химические свойства кремния. Силаны и силициды. Оксид кремния (IV). Кремниевые кислоты и их соли. Силикатные минералы – основа земной коры.

Общая характеристика элементов VA-группы. Нитриды. Качественная реакция на ион аммония. Азотная кислота как окислитель. Нитраты, их физические и химические свойства, применение. Свойства, получение и применение фосфора. Фосфин. Фосфорные и полифосфорные кислоты. Биологическая роль фосфатов.

Общая характеристика элементов VIA-группы. Особые свойства концентрированной серной кислоты. Качественные реакции на сульфид-, сульфит-, и сульфат-ионы.

Общая характеристика элементов VIIA-группы. Особенности химии фтора. Галогеноводороды и их получение. Галогеноводородные кислоты и их соли. Качественные реакции на галогенид-ионы. Кислородсодержащие соединения хлора. Применение галогенов и их важнейших соединений.

Благородные газы. Применение благородных газов.

Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов.

Идентификация неорганических веществ и ионов.

Химия в повседневной жизни. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии.

Химия и экология. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, С.А. Сладков. Химия. Рабочие программы 10-11 классов углубленного уровня, М., Просвещение, 2021;
- Габриелян О. С. Химия. 10 класс: учебное пособие для общеобразовательных организаций: углубленный уровень / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. — М.: Просвещение, 2021;
- А.Н.Левкин, Н.Е. Кузнецова. Задачник по химии.11 класс. М., издательский центр «Вент-Граф», 2019
- Лидин Р.А. и др. Химия. Для школьников старших классов и поступающих в вузы: Теоретические основы. Вопросы. Задачи. Тесты: Учеб. пособие / Р.А. Лидин, В.А. Молочко, Л.Л. Андреева; Под ред. проф. Р.А. Лидина. – 2-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2018г;
- Габриелян.О.С. Общая химия в тестах, задачах, упражнениях. 11 класс: Учеб. пособие для общеобразоват. учреждений / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, А.Г. Введенская. – М.: Дрофа, 2019г;
- Конарев Б.Н. Любознательным о химии. Органическая химия. - М.: Просвещение 1999г.