

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Тульской области

Управление образования администрации города Тулы

МБОУ "ЦО № 38"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 43ac6c8d42794f91201c178798ee0f8f831b1a7f
Владелец Максимова Татьяна Владимировна,
Директор
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ "ЦЕНТР ОБРАЗОВАНИЯ №38",
Действителен с 13.07.2022 по 06.10.2023

РАССМОТРЕНО

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДЕНО

Протокол №

от "" г.

Протокол №

от "" г.

Приказ №

от "" г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА (ID 3168854)

учебного предмета
«ХИМИЯ»

УГЛУБЛЁННЫЙ УРОВЕНЬ

для 9г, д класса основного общего образования
на 2022-2023 учебный год

Составитель: Кузнецова Ирина Игоревна
учитель химии

Тула 2022

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по химии для обучающихся 9 классов на уровне основного общего образования, предусматривающая углублённое изучение, составлена на основе Требований к результатам освоения программ основного общего образования по учебному предмету «Химия» на углублённом уровне, представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования, с учётом распределённых по классам проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования, и элементов содержания, представленных в Универсальном кодификаторе по химии (одобрен решением ФУМО от 12.04.2021 г. № 1/21), и на основе характеристики планируемых результатов духовно-нравственного развития, воспитания и социализации обучающихся, представленной в Примерной программе воспитания (одобрена решением ФУМО от 02.06.2020 г.). В программе отражены положения Концепции преподавания учебного предмета «Химия» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ»

Вклад учебного предмета «Химия» в достижение целей основного общего образования обусловлен во многом значением химической науки в познании законов природы, в развитии производительных сил общества, технологий XXI в. Изучение учебного предмета «Химия» на уровне основного общего образования ориентировано на общекультурную подготовку, необходимую для выработки мировоззренческих ориентиров, развития интеллектуальных способностей и интересов подростков, на продолжение обучения на уровне среднего общего образования.

Знания, усвоенные при изучении учебного предмета «Химия», служат основой для формирования мировоззрения молодого человека, его представлений о материальном единстве мира; важную роль играют формируемые химией представления о превращениях энергии и веществ в природе, о путях решения глобальных проблем устойчивого развития — сырьевой, энергетической, продовольственной проблем, проблемы экологической безопасности, проблем здравоохранения. Ключевая роль химии во множестве инновационных технологий XXI в., в том числе и связанных с охраной здоровья человека, существенно повысила значимость и востребованность химического образования.

Химическое образование в структуре основного общего образования является базовым по отношению к системе общего химического образования. Поэтому на соответствующем ему уровне оно реализует присущие общему химическому образованию ключевые ценности, которые отражают государственные, общественные и индивидуальные потребности.

Изучение учебного предмета «Химия»: 1) способствует реализации возможностей для саморазвития и формирования культуры личности подростков, их общей и функциональной грамотности; 2) вносит вклад в формирование мышления и творческих способностей подростков, навыков их самостоятельной учебной деятельности, экспериментальных и исследовательских умений, необходимых как в повседневной жизни, так и в профессиональной деятельности; 3) знакомит со спецификой научного мышления, закладывает основы представлений о единстве природы и человека, является ключевым этапом в формировании естественно-научной грамотности подростков; 4) способствует формированию ценностного отношения к естественно-научным знаниям, к природе, к человеку, вносит свой вклад в экологическое образование подростков.

Названные направления в обучении химии обеспечиваются спецификой содержания предмета, который является педагогически адаптированным отражением определённого этапа развития химии.

Углублённый курс химии основной школы ориентирован на освоение обучающимися системы первоначальных понятий химии, основ неорганической химии, основополагающих представлений общей химии и отдельных значимых понятий органической химии.

Структура содержания предмета сформирована на основе системного подхода к его изучению. Содержание складывается из системы понятий о химическом элементе и веществе и системы понятий о химической реакции. Обе эти системы организованы по принципу последовательного развития знаний на основе теоретических представлений разного уровня: атомно-молекулярной теории как основы всего естествознания, Периодического закона Д. И. Менделеева как основного закона химии, учения о строении атома и химической связи, представлений об электролитической диссоциации веществ в растворах, о химической кинетике и термодинамике. В основу теоретических знаний положены эмпирически полученные факты. Теоретические знания развиваются последовательно от одного уровня к другому и обеспечивают ученикам возможность объяснять и прогнозировать свойства, строение и области практического применения изучаемых веществ.

Освоение содержания курса происходит с привлечением знаний из ранее изученных учебных предметов: «Окружающий мир», «Биология», «Физика», «Математика», «География», «Технология», «История».

ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ»

Рабочая программа основного общего образования по предмету «Химия» (углублённый уровень) ориентирована на сохранение фундаментального характера образования, специфики учебного предмета и обеспечение успешного обучения на следующем уровне образования. В рабочей программе реализуется развивающая и практическая направленность обучения химии, дифференциация обучения, включающая профильную подготовку обучающихся и последующее самоопределение в выборе направления обучения в профильных классах.

Углублённое изучение химии способствует реализации задач профессиональной ориентации и направлено на предоставление возможности каждому обучающемуся проявить свои интеллектуальные и творческие способности при изучении учебного предмета, необходимые для продолжения образования и дальнейшей трудовой деятельности в сферах, определённых Стратегией научно-технологического развития Российской Федерации.

Образовательные функции предмета «Химия», изучаемого на углублённом уровне, реализуются в процессе формирования знаний основ химической науки как области современного естествознания, научной основы широкого спектра современных технологий, области практической деятельности человека и одного из компонентов мировой культуры. Задача предмета состоит не только в формировании системы химических знаний — важнейших фактов, понятий, законов и теоретических положений, доступных обобщений мировоззренческого характера, языка науки, но и в приобщении к научным методам познания при изучении веществ и химических реакций, а также в формировании и развитии познавательных умений и способов деятельности и их применении в учебно-познавательной и учебно-исследовательской деятельности, освоением правил безопасного обращения с веществами в повседневной жизни. Обучение умению учиться и продолжать своё образование самостоятельно становится одной из важнейших функций учебного предмета.

Цели изучения предмета в программе отражают современные приоритеты в системе основного общего образования: направленность обучения на развитие и саморазвитие личности, формирование её интеллекта и общей культуры.

Цели изучения учебного предмета «Химия» в 9 классе на углублённом уровне состоят в следующем:

- Формирование интеллектуально развитой личности, готовой к самообразованию, сотрудничеству, самостоятельному принятию решений, способной адаптироваться к быстроменяющимся условиям жизни;
- формирование системы химических знаний как компонента естественно-научной картины мира, как основы для понимания химической стороны явлений окружающего мира; освоение

языка науки;

— приобщение учащихся к самостоятельной познавательной и исследовательской деятельности, к научным методам познания, формирование мотивации и развитие способностей к изучению химии;

— формирование общей функциональной и естественно-научной грамотности, в том числе умений объяснять и оценивать явления окружающего мира, используя знания и опыт, полученные при изучении химии, применять их при решении проблем в повседневной жизни и трудовой деятельности;

— развитие у обучающихся интереса к изучению химии и сферам деятельности, связанным с химией, мотивация к осознанному выбору соответствующего профиля и направленности дальнейшего обучения;

— осознание ценности химических знаний в жизни человека; повышение уровня экологической культуры, неприятие действий, приносящих вред окружающей среде и здоровью людей;

— приобретение обучающимися опыта самопознания, ключевых навыков (ключевых компетенций), необходимых для различных видов деятельности.

МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ» В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

В системе основного общего образования химия является обязательным учебным предметом, который входит в состав предметной области «Естественно-научные предметы».

Учебным планом на изучение химии на углублённом уровне в 9 классе отведено 136 ч (4 ч в неделю), т.е. 2 ч в неделю за счёт обязательной части ООП ООО и 2 ч за счёт части ООП ООО, формируемой участниками образовательных отношений.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Вещество и химическая реакция

Повторение и углубление знаний основных разделов курса 8 класса. Строение атомов. Свойства атомов химических элементов, их количественные и качественные характеристики (радиус, электроотрицательность, энергия ионизации). Последовательность заполнения электронных орбиталей атомов малых периодов. Особенности заполнения электронных орбиталей атомов больших периодов.

Периодическая система химических элементов в свете представлений о строении атома. Степень окисления и валентность. Представление о периодической зависимости свойств химических элементов (электроотрицательность, окислительно-восстановительные свойства, кислотно-основные свойства оксидов и гидроксидов) от строения атома.

Строение вещества. Вещества в твёрдом, жидком и газообразном состоянии. Виды химической связи: ионная, ковалентная (неполярная, полярная); обменный и донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Межмолекулярные взаимодействия (водородная связь, силы Ван-дер-Ваальса). Типы кристаллических решёток — атомная, ионная, металлическая, молекулярная — и особенности их строения. Зависимость свойств вещества от типа кристаллической решётки и вида химической связи.

Демонстрации

1. Модели кристаллических решёток неорганических веществ.
2. Виды таблиц «Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева»

Основные закономерности протекания химических реакций. Классификация химических реакций по различным признакам (по числу и составу участвующих в реакции веществ, по тепловому эффекту, по изменению степеней окисления химических элементов, по обратимости, по участию катализатора, по агрегатному состоянию реагирующих веществ).

Элементы химической термодинамики. Энергетика химических реакций. Тепловой эффект химической реакции. Экзо-и эндотермические реакции, термохимические уравнения. Закон Гесса и его следствия. Вычисления по термохимическим уравнениям.

Понятие о скорости химической реакции. Закон действующих масс. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Энергия активации. Понятие о катализе. Ферменты. Ингибиторы.

Понятие об обратимых и необратимых химических реакциях. Понятие о химическом равновесии, принцип Ле Шателье. Условия смещения химического равновесия. Факторы, влияющие на состояние химического равновесия.

Прогнозирование возможности протекания химических превращений в различных условиях на основе представлений об изученных элементах химической кинетики и термодинамики.

Окислительно-восстановительные реакции. Окислительно-восстановительные свойства химических элементов, зависимость от степени окисления. Важные окислители и восстановители. Перманганат калия (характеристика). Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций с использованием метода электронного баланса.

Свойства простых веществ — металлов и неметаллов, кислот и солей — в свете представлений об окислительно-восстановительных реакциях.

Демонстрации

1. Влияние катализатора на скорость химической реакции.
2. Примеры необратимых и обратимых реакций.
3. Смещение равновесия химической реакции.

Лабораторные и практические работы

Лабораторный опыт

Изучение зависимости скорости химической реакции от различных факторов.

Практическая работа

№ 1. Решение экспериментальных задач по теме «Окислительно-восстановительные реакции».

Вычисления

— по термохимическому уравнению реакции: теплового эффекта химической реакции по количеству вещества, массе или объёму прореагировавшего или образовавшегося вещества;

— количества вещества, массы или объёма вещества по известному тепловому эффекту химической реакции;

— массы продукта реакции по известной массе одного из исходных веществ, взятого в виде раствора, содержащего определённую концентрацию растворённого вещества

Электролитическая диссоциация. Химические реакции в растворах. Теория электролитической диссоциации. Растворение как физико-химический процесс. Понятие о гидратах и кристаллогидратах.

Электролиты и неэлектролиты. Катионы, анионы. Механизм диссоциации веществ с различным видом химической связи. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации, константа диссоциации. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Индикаторы. Электролитическая диссоциация кислот, оснований и солей.

Реакции ионного обмена. Условия протекания реакций ионного обмена. Молекулярные, полные и сокращённые ионные уравнения реакций. Свойства кислот, оснований и солей в свете представлений об электролитической диссоциации. Качественные реакции на ионы.

Гидролиз солей. Ионные уравнения гидролиза солей. Характер среды в водных растворах солей.

Экспериментальное изучение веществ и явлений: ознакомление с моделями кристаллических решёток неорганических веществ — металлов и неметаллов (графита и алмаза), сложных веществ (хлорида натрия); исследование зависимости скорости химической реакции от воздействия различных факторов; опыты, иллюстрирующие обратимость химических реакций; исследование электропроводности растворов, процесса диссоциации кислот, щелочей и солей; проведение опытов, иллюстрирующих признаки протекания реакций ионного обмена (образование осадка, выделение газа, образование воды); применение индикаторов (лакмуса, метилоранжа и фенолфталеина) для определения характера среды в растворах кислот, оснований и солей; проведение опытов, иллюстрирующих примеры окислительно-восстановительных реакций (горение, реакции разложения, соединения); распознавание неорганических веществ с помощью качественных реакций на ионы; решение экспериментальных задач по темам: «Окислительно-восстановительные реакции», «Гидролиз солей», «Электролитическая диссоциация».

Демонстрации

1. Электрическая проводимость растворов веществ; движение ионов в электрическом поле.
2. опыты, иллюстрирующие признаки протекания реакций ионного обмена.
3. опыты по определению среды в растворах солей (хлорида натрия, карбоната натрия, хлорида цинка).

Лабораторные и практические работы

Лабораторные опыты

1. Реакции ионного обмена в растворах электролитов (с образованием осадка, выделением газа, образованием воды): сульфата меди(II) и щёлочи, карбоната натрия и соляной кислоты, реакция нейтрализации между гидроксидом калия и соляной кислотой.
2. Использование индикаторов (лакмуса, метилоранжа и фенолфталеина) для определения характера среды в растворах солей.
3. Распознавание неорганических веществ с помощью качественных реакций на ионы.

Практические работы

№ 2. Решение экспериментальных задач по теме «Свойства кислот, оснований и солей как

электролитов».

№ 3. Решение экспериментальных задач по теме «Гидролиз солей».

Вычисления

— массы продукта реакции по известной массе одного из исходных веществ, взятого в виде раствора, содержащего определённую концентрацию растворённого вещества.

Неметаллы и их соединения

Общая характеристика неметаллов. Особенности строения атомов химических элементов, простых веществ, аллотропия. Окислительно-восстановительные свойства неметаллов. Сравнительная характеристика соединений неметаллов.

Общая характеристика галогенов. Особенности строения атомов, характерные степени окисления. Строение и физические свойства простых веществ — галогенов. Химические свойства на примере хлора (взаимодействие с металлами, неметаллами, водой, щелочами). Хлороводород. Соляная кислота, химические свойства, получение, применение. Действие хлора и хлороводорода на организм человека. Важнейшие хлориды и их нахождение в природе. Понятие о кислородсодержащих кислотах хлора и их солях.

Демонстрации

1. Физические и химические свойства галогенов и их соединений.
2. Получение хлороводорода.

Лабораторные и практические работы

Лабораторные опыты

1. Ознакомление с образцами природных хлоридов (галогенидов).
2. Свойства соляной кислоты.
3. Вытеснение одних галогенов другими из соединений (галогенидов).
4. Проведение качественных реакций на хлорид-, бромид- и иодид-ионы и наблюдение признаков их протекания.

Практическая работа

№ 4. Получение соляной кислоты, изучение её свойств.

Вычисления

— по уравнениям химических реакций, если один их реагентов дан в избытке;

— объёмов газов по уравнению химической реакции

Общая характеристика элементов VIA-группы. Особенности строения атомов, характерные степени окисления. Строение и физические свойства простых веществ — кислорода и серы. Аллотропные модификации кислорода и серы. Химические свойства серы (взаимодействие с неметаллами, металлами, концентрированными азотной и серной кислотами). Сероводород, строение, физические и химические свойства (кислотные и восстановительные свойства). Оксиды серы как представители кислотных оксидов. Сернистая кислота и её соли. Серная кислота, физические и химические свойства (общие как представителя класса кислот и специфические). Соли серной кислоты. Химические реакции, лежащие в основе промышленного способа получения серной кислоты. Представления о химическом производстве и связанных с ним профессиях. Применение серной кислоты и сульфатов. Качественные реакции на сульфит-, сульфид- и сульфат-анионы.

Нахождение серы и её соединений в природе. Химическое загрязнение окружающей среды соединениями серы (кислотные дожди, загрязнение воздуха), способы его предотвращения.

Демонстрации

1. Коллекция «Сера и её соединения».
2. Обугливание сахара под действием концентрированной серной кислоты.
3. Получение моноклинной и пластической серы.

4. Взаимодействие серы с водородом, медью, натрием, кислородом.

Лабораторные и практические работы

Лабораторные опыты

1. Ознакомление с образцами серы и её природных соединений.
2. Изучение химических свойств разбавленной серной кислоты.
3. Проведение качественных реакций на сульфид-, сульфит- и сульфат-ионы и наблюдение признаков их протекания.

Вычисления

— массы продукта реакции по известной массовой (объёмной) доле (%) его выхода от теоретически возможного;

— массовой (объёмной) доли (%) выхода продукта реакции по известной массе (объёму) исходного вещества и продукта реакции

Общая характеристика элементов VA-группы. Особенности строения атомов, характерные степени окисления.

Азот, распространение в природе, физические и химические свойства (взаимодействие с металлами, водородом, кислородом). Круговорот азота в природе. Аммиак, его физические и химические свойства (окисление, основные свойства водного раствора), получение и применение. Ион аммония, донорно-акцепторный механизм его образования. Соли аммония, их физические и химические свойства (разложение и взаимодействие со щелочами), применение. Качественная реакция на ионы аммония. Оксиды азота (I, II, III, IV, V). Азотистая кислота. Азотная кислота, её получение, физические и химические свойства (общие как представителя класса кислот и специфические), применение. Химические реакции, лежащие в основе получения азотной кислоты в промышленности.

Нитраты и нитриты. Качественные реакции на нитрат- и нитрит-анионы. Химическое загрязнение окружающей среды соединениями азота (кислотные дожди, загрязнение воздуха, почвы и водоёмов).

Фосфор, аллотропные модификации фосфора (белый и красный фосфор), физические и химические свойства (взаимодействие с металлами, кислородом, галогенами, концентрированными азотной и серной кислотами). Оксиды фосфора (III, V), фосфорная кислота, физические и химические свойства, получение. Качественная реакция на фосфат-ионы. Представления о галогенидах фосфора (III, V).

Понятие о минеральных удобрениях. Азотные, фосфорные, комплексные удобрения. Химическое загрязнение окружающей среды соединениями азота и фосфора.

Демонстрации

1. Получение аммиака, его взаимодействие с водой, кислотами, кислородом, свойства гидроксида аммония.
2. Взаимодействие концентрированной азотной кислоты с медью.
3. Качественные реакции на нитрат- и нитрит-ионы.
4. Коллекции: «Минеральные удобрения», «Фосфор и его природные соединения».
5. Горение фосфора.

Лабораторные и практические работы

Лабораторные опыты

1. Взаимодействие солей аммония со щёлочью.
2. Ознакомление с образцами азотных и фосфорных удобрений.
3. Качественная реакция на соли аммония, на фосфат-ионы.

Практическая работа

№ 5. Получение аммиака, изучение его свойств.

Вычисления

— по уравнениям химических реакций.

Общая характеристика элементов IVA-группы. Особенности строения атомов, характерные степени окисления.

Углерод, аллотропные модификации (графит, алмаз, фуллерен, графен, нанотрубки), физические и химические свойства простых веществ (взаимодействие с металлами, неметаллами, концентрированными азотной и серной кислотами). Понятие об адсорбции. Круговорот углерода в природе. Оксиды углерода, их физические и химические свойства, действие на живые организмы, получение и применение. Экологические проблемы атмосферы, связанные с оксидом углерода(IV). Угольная кислота и её соли, их физические и химические свойства, получение и применение. Карбонаты, гидрокарбонаты, их свойства. Качественная реакция на карбонат-ионы. Использование карбонатов в быту, медицине, промышленности и сельском хозяйстве.

Первоначальные понятия об органических веществах как о соединениях углерода: углеводороды (метан, этан, этилен, ацетилен), этанол, глицерин, уксусная кислота. Природные источники углеводородов (уголь, природный газ, нефть), продукты их переработки, их роль в быту и промышленности. Понятие о биологически важных органических веществах — жирах, белках, углеводах — и их роли в жизни человека. Единство органических и неорганических соединений.

Кремний, его физические и химические свойства (взаимодействие с металлами, кислородом, углеродом, галогенами), получение и применение. Роль кремния в природе и технике. Оксид кремния(IV), кремниевая кислота, силикаты: физические и химические свойства, получение и применение в быту и промышленности. Важнейшие строительные материалы: керамика, стекло, цемент, бетон, железобетон. Проблемы безопасного использования строительных материалов в повседневной жизни.

Бор. Особенности строения атома. Общие представления о физических и химических свойствах. Борная кислота.

Демонстрации

1. Модели кристаллических решёток алмаза, графита, молекулы фуллерена.
2. Адсорбция растворённых веществ активированным углём. Противогоаз.
3. Коллекция «Нефть и нефтепродукты».
4. Модели молекул органических веществ.
5. Получение кремниевой кислоты.
6. Видеоматериалы: силикатная промышленность.

Лабораторные и практические работы

Лабораторные опыты

1. Ознакомление с образцами природных карбонатов и силикатов.
2. Получение, собиране, распознавание и изучение свойств углекислого газа.
3. Изучение взаимных превращений карбонатов и гидрокарбонатов.
4. Качественные реакции на карбонат- и силикат-ионы.

Практические работы

- № 6. Получение оксида углерода(IV) и изучение его свойств.
- № 7. Решение экспериментальных задач по теме «Важнейшие неметаллы и их соединения».

Вычисления

— массы (объёма; н. у.) продукта реакции по данной массе (объёму) исходного вещества, содержащего определённую массовую долю примесей.

Экспериментальное изучение веществ и явлений: ознакомление с образцами природных хлоридов (галогенидов); проведение опытов, отражающих физические и химические свойства галогенов и их соединений; изучение свойств соляной кислоты; проведение качественных реакций на хлорид-, бромид- и иодид-ионы и наблюдение признаков их протекания; ознакомление с образцами серы и её

природных соединений; наблюдение процесса обугливания сахара под действием концентрированной серной кислоты; изучение химических свойств разбавленной серной кислоты; проведение качественных реакций на сульфид-, сульфит- и сульфат-ионы и наблюдение признаков их протекания; ознакомление с физическими свойствами азота, фосфора и их соединений, образцами азотных и фосфорных удобрений; получение, собирание, распознавание и изучение свойств аммиака, изучение свойств солей аммония; проведение качественных реакций на ион аммония, нитрит-, нитрат- и фосфат-ионы и изучение признаков их протекания; изучение взаимодействия концентрированной азотной кислоты с медью, свойств фосфорной кислоты и её солей; ознакомление с моделями кристаллических решёток алмаза, графита и фуллерена, с процессом адсорбции растворённых веществ активированным углём и устройством противогаза; получение, собирание, распознавание и изучение свойств углекислого газа; проведение качественных реакций на карбонат- и силикат-ионы и изучение признаков их протекания; изучение взаимных превращений карбонатов и гидрокарбонатов; ознакомление с образцами природных карбонатов и силикатов, с продукцией силикатной промышленности; решение экспериментальных задач по теме «Важнейшие неметаллы и их соединения».

Металлы и их соединения

Общие свойства металлов. Общая характеристика химических элементов — металлов на основании их положения в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева и строения атомов.

Металлы А- и В-групп. Строение простых веществ — металлов. Металлическая связь и металлическая кристаллическая решётка (примитивная кубическая, объёмно-центрированная кубическая, гранецентрированная кубическая, гексагональная плотноупакованная). Зависимость физических свойств металлов от строения кристаллов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Общие химические свойства металлов. Общие способы получения металлов, металлургия.

Электролиз расплавов и растворов солей как один из способов получения металлов. Понятие о коррозии металлов, основные способы защиты их от коррозии. Сплавы (сталь, чугун, дюралюминий, бронза). Применение металлов и сплавов в быту и промышленности.

Демонстрации

1. Коллекции образцов металлов и сплавов.
2. Модели кристаллических решёток металлов.
3. Взаимодействие металлов с водой, с растворами солей и кислот.
4. Электролиз растворов солей (хлорида меди(II) и иодида калия).
5. опыты, иллюстрирующие коррозию металлов и защиту металлов от коррозии.

Лабораторные и практические работы

Лабораторные опыты

1. Ознакомление с образцами сплавов металлов, их физическими свойствами.
2. Зависимость скорости реакции металла с кислотой от природы металла.

Вычисления

- состава смесей с использованием решения систем уравнений;
- по уравнениям электролиза расплавов и растворов веществ;
- различные типы вычислений по уравнениям химических реакций

Металлы А-групп

Щелочные металлы: положение в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева; строение их атомов; нахождение в природе. Физические и химические свойства (на примере натрия и калия), получение. Оксиды и гидроксиды натрия и калия. Применение щелочных металлов и их соединений. Биологическая роль натрия и калия.

Щелочноземельные металлы магний и кальций: положение в Периодической системе химических

элементов Д. И. Менделеева; строение их атомов; нахождение в природе. Физические и химические свойства магния и кальция. Важнейшие соединения кальция и магния (оксид, гидроксид, соли), свойства, применение. Жёсткость воды и способы её устранения. Круговорот кальция в природе.

Алюминий: положение в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева; строение атома; нахождение в природе. Физические и химические свойства алюминия. Амфотерные свойства оксида и гидроксида алюминия. Применение алюминия и его сплавов.

Металлы Б-групп

Общая характеристика металлов Б-групп (побочных подгрупп): положение в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева; особенности строения атомов. Явление «провала» электрона на примере строения атомов хрома, меди, серебра. Валентные состояния атомов *d*-элементов, степени окисления атомов в соединениях. Зависимость кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов металлов от значения степени окисления элемента в соединении (на примере соединений хрома). Первоначальные представления о комплексных соединениях.

Медь и серебро: строение атомов, степени окисления. Общие краткие представления о физических и химических свойствах простых веществ (взаимодействие с кислотами-окислителями), об их оксидах, гидроксидах и солях; их применении. Представления об аммиачных комплексах серебра и меди. Качественные реакции на катионы меди(2+) и серебра.

Цинк: строение атома, степень окисления. Характеристика физических и химических свойств, применение, амфотерные свойства оксида и гидроксида. Качественные реакции на катионы цинка.

Железо: строение атома, степени окисления. Нахождение в природе. Физические и химические свойства железа, применение. Биологическая роль железа. Оксиды, гидроксиды и соли железа(II) и железа(III), их состав, свойства и получение. Качественные реакции на катионы железа(2+) и железа(3+). Чугун и сталь — сплавы железа. Производство чугуна и стали. Экологические проблемы, связанные с металлургическими производствами.

Демонстрации

1. Горение, взаимодействие с водой натрия и кальция.
2. Окрашивание пламени ионами натрия, калия и кальция.
3. Взаимодействие оксида кальция с водой.
4. Механическая прочность оксидной плёнки алюминия. Взаимодействие алюминия с водой.
5. Взаимодействие алюминия с бромом или иодом, кислотами и щелочами.
6. Видеоматериалы: горение железа в кислороде и хлоре.

Лабораторные и практические работы

Лабораторные опыты

1. Ознакомление с образцами металлов, их природных соединений и сплавов.
2. Взаимодействие гидроксидов натрия и кальция с оксидом углерода(IV) и кислотами.
3. Исследование свойств карбонатов и гидрокарбонатов кальция, жёсткой воды.
4. Исследование амфотерных свойств оксидов и гидроксидов алюминия, цинка, хрома(III).
5. Изучение процессов получения гидроксидов железа, их химических свойств.
6. Проведение качественных реакций на ионы магния, кальция, алюминия, цинка, железа(2+) и железа(3+), меди(2+).

Практические работы

№ 8. Жёсткость воды и методы её устранения.

№ 9. Решение экспериментальных задач по теме «Важнейшие металлы и их соединения».

Вычисления

— состава смесей с использованием решения систем уравнений; — различные типы вычислений по уравнениям химических реакций

Экспериментальное изучение веществ и явлений: ознакомление с образцами металлов и сплавов, их физическими свойствами; моделирование металлической кристаллической решётки; изучение взаимодействия металлов с водой, с растворами солей и кислот, исследование процессов электролиза растворов хлорида меди(II) и иодида калия, коррозии металлов; изучение особенностей взаимодействия оксидов кальция и натрия с водой, их гидроксидов — с оксидом углерода(IV) и кислотами; свойств карбонатов и гидрокарбонатов кальция, жёсткой воды; изучение процессов получения гидроксидов железа, их химических свойств; признаков протекания качественных реакций на ионы (магния, кальция, алюминия, цинка, железа(2+) и железа(3+), меди(2+)); наблюдение и описание окрашивания пламени ионами натрия, калия и кальция; исследование амфотерных свойств гидроксида алюминия, гидроксида хрома(III) и гидроксида цинка; решение экспериментальных задач по теме «Важнейшие металлы и их соединения».

Химия и окружающая среда

Вещества и материалы в повседневной жизни человека. Важнейшие вещества и материалы, области их применения. Безопасное использование веществ и химических реакций в быту. Первая помощь при химических ожогах и отравлениях.

Новые материалы и технологии. Принципы «зелёной химии».

Основы экологической грамотности. Химия и здоровье. Значение изучаемых химических элементов и их соединений для функционирования организма человека. Понятие о здоровом образе жизни.

Химическое загрязнение окружающей среды. Экологические проблемы, связанные с соединениями углерода, азота, серы, тяжёлых металлов. Понятие о предельно допустимой концентрации веществ (ПДК). Роль химии в решении экологических проблем.

Экспериментальное изучение веществ и явлений: ознакомление с образцами материалов (стекло, сплавы металлов, полимерные материалы); определение кислотности природных вод; моделирование процесса образования кислотного дождя, изучение его воздействия на материалы.

Демонстрации

1. Коллекции образцов материалов (строительные материалы, сплавы металлов, полимерные материалы).
2. Презентации и видеоматериалы по теме.

Лабораторные и практические работы

Лабораторные опыты

1. Определение кислотности природных вод.
2. Моделирование процесса образования кислотного дождя, изучение его воздействия на материалы

Повторение и обобщение знаний основных разделов курсов 8—9 классов

Периодический закон и Периодическая система химических элементов в свете представлений о строении атома. Закономерности в изменении свойств химических элементов и их соединений в периодах и группах.

Строение вещества в твёрдом, жидком и газообразном состоянии. Виды химической связи. Зависимость свойств вещества от типа кристаллической решётки и вида химической связи.

Классификация химических реакций по различным признакам. Прогнозирование возможности протекания химических превращений в различных условиях на основе представлений химической кинетики и термодинамики.

Химические реакции в растворах. Гидролиз солей. Реакции окисления-восстановления. Электролиз.

Свойства кислот, оснований и солей в свете представлений об электролитической диссоциации и окислительно-восстановительных реакциях.

Лабораторные и практические работы

Практические работы

№ 10. Решение экспериментальных задач по теме «Химические реакции».

№ 11. Решение экспериментальных задач по теме «Металлы, неметаллы и их соединения»

Межпредметные связи

Реализация межпредметных связей при изучении химии в 9 классе осуществляется через использование как общих естественно-научных понятий, так и понятий, принятых в отдельных естественных науках.

Общие естественно-научные понятия: явление (процесс), научный факт, гипотеза, теория, закон, анализ, синтез, классификация, периодичность, наблюдение, эксперимент, моделирование, измерение, модель, технология, материалы.

Физика: вещество, тело, физические величины, единицы измерения, масса, объём, количество теплоты, атомы и молекулы, агрегатные состояния вещества, строение газов, жидкостей и твёрдых (кристаллических) тел, кристаллическая решётка, электрон, ядро атома, протон, нейтрон, ион, нуклид, изотопы, кванты, радиоактивность, альфа-, бета- и гамма-излучение, электрический заряд, проводники, полупроводники, диэлектрики, солнечный спектр, разложение белого света в спектр.

Биология: экосистема, биосфера, фотосинтез, процессы обмена веществ, минеральные удобрения, микроэлементы, макроэлементы, питательные вещества.

География: атмосфера, гидросфера, минералы, горные породы, полезные ископаемые, топливо, водные ресурсы, планета Земля.

Технология: строительные технологии, сельскохозяйственные технологии, технологии электронной промышленности, нанотехнологии.

ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Изучение химии в 9 классе направлено на достижение обучающимися личностных, метапредметных и предметных результатов освоения содержания учебного предмета.

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы основного общего образования достигаются в ходе обучения химии в единстве учебной и воспитательной деятельности Организации в соответствии с традиционными российскими социокультурными и духовно-нравственными ценностями, принятыми в обществе правилами и нормами поведения и способствуют процессам самопознания, саморазвития и социализации обучающихся.

Личностные результаты отражают готовность обучающихся руководствоваться системой позитивных ценностных ориентаций и расширение опыта деятельности на её основе, в том числе в части:

Патриотического воспитания:

проявление ценностного отношения к отечественному культурному, научному и историческому наследию; понимание значения химической науки и технологии в жизни современного общества, в развитии экономики России и своего региона;

Гражданского воспитания:

представление о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе, проявление коммуникативной культуры в разнообразной совместной деятельности; стремление к взаимопониманию и взаимопомощи в процессе учебной и внеучебной деятельности; готовность оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиции нравственных и правовых норм с учётом осознания последствий поступков;

Формирования ценности научного познания:

мировоззренческие представления о веществе и химической реакции, соответствующие современному уровню развития науки и необходимые для понимания сущности научной картины мира; осознание ценности научного познания для развития каждого человека и производительных сил общества в целом, роли и места науки «Химия» в системе научных представлений о закономерностях развития природы, взаимосвязях человека с природной и технологической средой;

познавательная мотивация и интерес к обучению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию, к исследовательской деятельности, к осознанному выбору направления и уровня дальнейшего обучения;

Воспитания культуры здоровья:

осознание ценности жизни, ответственного отношения к своему здоровью, установка на здоровый образ жизни; осознание последствий и неприятие вредных привычек (употребления алкоголя, наркотиков, курения), необходимости соблюдения правил безопасности при обращении с химическими веществами в учебных и жизненных ситуациях;

Трудового воспитания:

формирование ценностного отношения к трудовой деятельности как естественной потребности человека и к исследовательской деятельности как высоко востребованной в современном обществе; развитие интереса к профессиям, связанным с химией, в том числе к профессиям научной сферы, осознание возможности самореализации в этой сфере;

Экологического воспитания:

осознание необходимости отношения к природе как источнику жизни на Земле, основе её существования; повышение уровня экологической культуры: приобретение опыта планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды; осознание глобального

характера экологических проблем и путей их решения; способность применять знания, получаемые при изучении химии, для решения задач, связанных с окружающей средой;

активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде; осознание своей роли как гражданина и потребителя в условиях взаимосвязи природной, технологической и социальной сред; готовность к участию в практической деятельности экологической направленности.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты обучающихся, освоивших основную образовательную программу учебного предмета «Химия» основного общего образования, включают:

— усвоение междисциплинарных (межпредметных) понятий, отражающих материальное единство мира и процесс познания (вещество, свойство, энергия, явление, научный факт, закономерность, гипотеза, закон, теория, наблюдение, измерение, исследование, эксперимент и др.);

— овладение универсальными учебными действиями (познавательными, коммуникативными, регулятивными), важными для повышения эффективности освоения содержания учебного предмета, формирования компетенций, а также проектно-исследовательской деятельности учащихся в курсе химии;

— способность их использовать в учебной, познавательной и социальной практике.

Овладение универсальными познавательными учебными действиями включает:

Базовые логические действия:

умения использовать приёмы логического мышления при освоении знаний: раскрывать смысл химических понятий (выделять их существенные признаки, устанавливать взаимосвязь с другими понятиями); анализировать, сравнивать, обобщать, выбирать основания для классификации и систематизации химических веществ и химических реакций; устанавливать причинно-следственные связи между объектами изучения; строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии); предлагать критерии и выявлять общие закономерности и противоречия в изучаемых процессах и явлениях; делать выводы и заключения;

умения применять в процессе познания понятия (предметные и метапредметные), символические (знаковые) модели, используемые в химии, преобразовывать модельные представления — химический знак (символ элемента), химическая формула и уравнение химической реакции — при решении учебных задач; с учётом этих модельных представлений характеризовать изучаемые химические вещества и химические реакции;

Базовые исследовательские действия (методы научного познания веществ и явлений):

умения применять методы научного познания веществ и явлений на эмпирическом и теоретическом уровнях в учебной познавательной и проектно-исследовательской деятельности;

умения использовать поставленные вопросы в качестве инструмента познания и самостоятельно ставить вопросы; анализировать факты, выявлять и формулировать проблему, определять цель и задачи, соответствующие решению проблемы; предлагать описательную или объяснительную гипотезу и осуществлять её проверку;

умения проводить измерения необходимых параметров, вычисления, моделирование, наблюдения и эксперименты (реальные и мысленные), самостоятельно прогнозировать результаты, формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого опыта, исследования, составлять отчёт о проделанной работе;

Приемы работы с информацией:

умения ориентироваться в различных источниках информации (научно-популярная литература

химического содержания, справочные пособия, ресурсы Интернета); анализировать информацию и критически оценивать её достоверность и непротиворечивость, отбирать и интерпретировать информацию, значимую для решения учебной задачи;

умения применять различные методы и формулировать запросы при поиске и отборе информации, необходимой для выполнения учебных задач; использовать информационно-коммуникативные технологии и различные поисковые системы; самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации (схемы, графики, диаграммы, таблицы, рисунки и т. п.);

умения использовать научный язык в качестве средства работы с химической информацией; применять межпредметные (физические и математические) знаки и символы, формулы, аббревиатуры, номенклатуру, использовать и преобразовывать знаково-символические средства наглядности.

Овладение системой *универсальных учебных коммуникативных действий* обеспечивает сформированность социальных навыков общения, совместной деятельности, в том числе:

Умения общения (письменной и устной коммуникации):

представлять полученные результаты познавательной деятельности в устных и письменных текстах; публично выступать с презентацией результатов выполнения химического эксперимента (исследовательской лабораторной или практической работы, учебного проекта);

в ходе диалога и/или дискуссии задавать вопросы по обсуждаемой теме и высказывать идеи, формулировать свои предложения относительно выполнения предложенной задачи;

Умения учебного сотрудничества (групповая коммуникация):

участвовать в групповых формах работы: планировать организацию совместной работы, определять свою роль, распределять задачи между членами группы; выполнять свою часть работы, координировать свои действия с действиями других членов команды, определять критерии по оценке качества выполненной работы;

решать возникающие проблемы на основе учёта общих интересов и согласования позиций, участвовать в обсуждении, обмене мнениями, «мозговом штурме» и других формах взаимодействия;

Овладение *универсальными учебными регулятивными действиями* включает развитие самоорганизации, самоконтроля, самокоррекции, в том числе:

Умения решать учебные и исследовательские задачи:

самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев), планировать свою работу при решении учебной или исследовательской задачи;

на основе полученных результатов формулировать обобщения и выводы, прогнозировать возможное развитие процессов; анализировать результаты: соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять самоконтроль деятельности; корректировать свою деятельность на основе самоанализа и самооценки.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные результаты включают: освоение обучающимися научных знаний, умений и способов действий, специфических для предметной области «Химия»; основы научного мышления; виды деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных и реальных жизненных условиях; обеспечивают возможность успешного обучения на следующем уровне образования.

Предметные результаты отражают сформированность у обучающихся следующих умений:

1) раскрывать смысл основных химических понятий: химический элемент, атом, молекула, ион, катион, анион, электроотрицательность, степень окисления, химическая реакция, тепловой эффект

реакции, моль, молярный объём, раствор; электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, реакции ионного обмена, гидролиз солей, обратимые и необратимые реакции, окислительно-восстановительные реакции, окислитель, восстановитель, окисление и восстановление, электролиз, аллотропия, амфотерность, химическая связь (ковалентная, ионная, металлическая), межмолекулярные взаимодействия (водородная связь, силы Ван-дер-Ваальса), комплексные соединения, кристаллические решётки (примитивная кубическая, объёмно-центрированная кубическая, гранецентрированная кубическая, гексагональная плотноупакованная), коррозия металлов, сплавы; скорость химической реакции, катализ, химическое равновесие, элементы химической термодинамики как одной из теоретических основ химии; предельно допустимая концентрация (ПДК);

2) иллюстрировать взаимосвязь основных химических понятий (см. п. 1) и применять эти понятия при описании веществ и их превращений;

3) использовать химическую символику для составления формул веществ и уравнений химических реакций;

4) определять валентность и степень окисления химических элементов в соединениях различного состава; принадлежность веществ к определённому классу соединений по формулам; виды химической связи (ковалентной, ионной, металлической) в неорганических соединениях; заряд иона по химической формуле; характер среды в водных растворах неорганических соединений, тип кристаллической решётки конкретного вещества;

5) раскрывать смысл Периодического закона Д. И. Менделеева и демонстрировать его понимание: описывать и характеризовать табличную форму Периодической системы химических элементов: различать понятия «А-группа» и «Б-группа», «малые периоды» и «большие периоды»; объяснять связь положения элемента в Периодической системе с распределением электронов по энергетическим уровням, подуровням и орбиталям атомов первых четырёх периодов; выделять общие закономерности в изменении свойств элементов и их соединений (кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств оксидов и гидроксидов) в пределах малых периодов и главных подгрупп с учётом строения их атомов;

6) раскрывать смысл теории электролитической диссоциации, закона Гесса и его следствий, закона действующих масс, закономерностей изменения скорости химической реакции, направления смещения химического равновесия в зависимости от различных факторов;

7) классифицировать химические элементы; неорганические вещества; химические реакции (по числу и составу участвующих в реакции веществ, по тепловому эффекту, по агрегатному состоянию реагентов, по изменению степеней окисления химических элементов, по обратимости, по участию катализатора);

8) характеризовать (описывать) общие химические свойства веществ различных классов неорганических соединений, подтверждая это описание примерами молекулярных и ионных уравнений соответствующих химических реакций;

9) составлять уравнения: электролитической диссоциации кислот, щелочей и солей; полные и сокращённые уравнения реакций ионного обмена; реакций, подтверждающих существование генетической связи между веществами различных классов; раскрывать сущность процессов гидролиза солей посредством составления кратких ионных и молекулярных уравнений реакций, сущность окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций; предсказывать характер среды в водных растворах солей;

10) характеризовать (описывать) физические и химические свойства простых веществ (кислород, озон, графит, алмаз, кремний, бор, азот, фосфор, сера, хлор, натрий, калий, магний, кальций, алюминий, железо, медь, цинк, серебро) и образованных ими сложных веществ, в том числе их

водных растворов (аммиак, хлороводород, сероводород, оксиды углерода (II, IV), кремния(IV), азота (I, II, III, IV, V) и фосфора (III, V), серы (IV, VI), сернистая, серная, азотная, фосфорная, угольная, кремниевая кислоты, оксиды и гидроксиды металлов IA—IIA-групп, алюминия, меди(II), цинка, железа (II и III)); пояснять состав, отдельные способы получения и свойства сложных веществ (кислородсодержащие кислоты хлора, азотистая, борная, уксусная кислоты и их соли; галогениды кремния(IV) и фосфора (III и V); оксид и гидроксид хрома(III), перманганат калия);

11) описывать роль важнейших изучаемых веществ в природных процессах, влияние на живые организмы, применение в различных отраслях экономики, использование для создания современных материалов и технологий;

12) проводить реакции, подтверждающие качественный состав различных веществ, распознавать опытным путём содержащиеся в водных растворах ионы: хлорид-, бромид-, иодид-, сульфат-, фосфат-, карбонат-, силикат-, сульфит-, сульфид-, нитрат- и нитрит-ионы, гидроксид-ионы, катионы аммония, магния, кальция, алюминия, железа(2+) и железа(3+), меди(2+), цинка;

13) объяснять и прогнозировать свойства важнейших изучаемых веществ в зависимости от их состава и строения, применение веществ в зависимости от их свойств, возможность протекания химических превращений в различных условиях на основе рассмотренных элементов химической кинетики и термодинамики;

14) вычислять относительную молекулярную и молярную массы веществ; массовую долю химического элемента по формуле соединения; массовую долю вещества в растворе; мольную долю химического элемента в соединении, молярную концентрацию вещества в растворе; находить простейшую формулу вещества по массовым или мольным долям элементов; проводить расчёты по уравнениям химических реакций с учётом недостатка одного из реагентов, практического выхода продукта, значения теплового эффекта реакции; определять состав смесей;

15) следовать правилам безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования, а также правилам обращения с веществами в соответствии с инструкциями выполнения лабораторных опытов и практических работ по получению и собиранию газообразных веществ (аммиака и углекислого газа) и решению экспериментальных задач по темам курса; представлять результаты эксперимента в форме выводов, доказательств, графиков, таблиц и выявлять эмпирические закономерности;

16) применять основные операции мыслительной деятельности (анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизацию, выявление причинно-следственных связей) при изучении свойств веществ и химических реакций; владеть естественно-научными методами познания (наблюдение, измерение, моделирование, эксперимент (реальный и мысленный));

17) применять правила безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни, правила поведения в целях сбережения здоровья и окружающей природной среды; понимать вред (опасность) воздействия на живые организмы определённых веществ, пояснять на примерах способы уменьшения и предотвращения их вредного воздействия, значение жиров, белков, углеводов для организма человека;

18) использовать полученные представления о сферах профессиональной деятельности, связанных с наукой и современными технологиями, как основу для профессиональной ориентации и для осознанного выбора химии как профильного предмета при продолжении обучения на уровне среднего общего образования.

19) участвовать во внеурочной проектно-исследовательской деятельности химической и химико-экологической направленности, приобрести опыт проведения учебных исследований в условиях образовательных организаций, а также организаций (центров) дополнительного образования детей.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

| № п/п | Наименование разделов и тем программы | Количество часов | | | Дата изучения | Виды деятельности | Виды, формы контроля | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------|---------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | всего | контрольные работы | практические работы | | | | |
| Раздел 1. Вещество и химическая реакция | | | | | | | | |
| 1.1. | Повторение и углубление знаний о веществе | 9 | 1 | 0 | 01.09.2022 15.09.2022 | характеризовать химические элементы первых трёх периодов, калий и кальций по их положению в Периодической системе Д. И. Менделеева; прогнозировать свойства химических элементов и их соединений на основании закономерностей Периодической системы; определять вид химической связи и тип кристаллической решётки вещества; прогнозировать свойства веществ в зависимости от их строения; уметь объяснять причинно-следственную связь: строение атомов химического элемента ® вид химической связи в его соединении ® тип кристаллической решётки ® физические свойства вещества; | Устный опрос; Контрольная работа; Тестирование; | http://www.chemnet.ru/ http://experiment.edu.ru/ http://chemistry.narod.ru http://him-school.ru/ https://rosolymp.ru/ https://www.kristallikov.net |
| 1.2. | Основные закономерности протекания химических реакций | 15 | 1 | 1 | 16.09.2022 16.10.2022 | раскрывать смысл изучаемых понятий и применять эти понятия при описании свойств веществ и их превращений; классифицировать химические реакции по различным признакам; объяснять и прогнозировать зависимость скорости химической реакции от различных факторов; прогнозировать возможности протекания химических превращений в различных условиях; определять окислитель и восстановитель в окислительно-восстановительной реакции; составлять электронный баланс реакции; производить вычисления по химическим уравнениям; планировать и осуществлять на практике химические эксперименты, проводить наблюдения, делать выводы по результатам эксперимента; | Устный опрос; Письменный контроль; Практическая работа; Тестирование; | http://www.chemnet.ru/ http://experiment.edu.ru/ http://chemistry.narod.ru http://him-school.ru/ https://rosolymp.ru/ https://www.kristallikov.net |
| 1.3. | Электролитическая диссоциация. Химические реакции в растворах | 15 | 1 | 2 | 17.10.2022 14.11.2022 | раскрывать смысл изучаемых понятий, а также смысл теории электролитической диссоциации; объяснять причины электропроводности водных растворов веществ; различать слабые и сильные электролиты; составлять уравнения диссоциации кислот, щелочей и солей, полные и сокращённые ионные уравнения химических реакций ионного обмена, краткие ионные уравнения простых реакций гидролиза солей; прогнозировать возможности протекания реакций ионного обмена в различных условиях; характеризовать общие химические свойства веществ различных классов на основе теории электролитической диссоциации; подтверждать свойства примерами молекулярных и ионных уравнений химических реакций; решать экспериментальные задачи по теме; планировать и осуществлять на практике химические эксперименты, проводить наблюдения, делать выводы по результатам эксперимента; следовать правилам безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования; производить вычисления по химическим уравнениям; | Устный опрос; Письменный контроль; Контрольная работа; Практическая работа; Тестирование; | http://www.chemnet.ru/ http://experiment.edu.ru/ http://chemistry.narod.ru http://him-school.ru/ https://rosolymp.ru/ https://www.kristallikov.net |
| Итого по разделу | | 39 | | | | | | |
| Раздел 2. Неметаллы и их соединения | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|---|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1. | Общая характеристика химических элементов VIIA-группы. Галогены | 9 | 1 | 1 | 15.11.2022 30.11.2022 | <p>объяснять общие закономерности в изменении свойств неметаллов и их соединений в пределах малых периодов и главных подгрупп Периодической системы химических элементов с учётом строения их атомов;</p> <p>прогнозировать свойства химических элементов — неметаллов и их соединений на основании закономерностей Периодической системы;</p> <p>характеризовать физические и химические свойства простых веществ галогенов (на примере хлора) и сложных веществ (хлороводорода, хлорида натрия, кислородсодержащих кислот хлора и их солей), способы получения, применение и значение в природе и жизни человека;</p> <p>определять хлорид-, бромид- и иодид-ионы в растворе;</p> <p>планировать и осуществлять на практике химические эксперименты, проводить наблюдения, делать выводы по результатам эксперимента;</p> <p>следовать правилам безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования;</p> | Устный опрос; Письменный контроль; Контрольная работа; Тестирование; | http://www.chemnet.ru/ http://experiment.edu.ru/ http://chemistry.narod.ru http://him-school.ru/ https://rosolymp.ru/ https://www.kristallikov.net |
| 2.2. | Общая характеристика химических элементов VIA-группы. Сера и её соединения | 11 | 1 | 0 | 01.12.2022 31.12.2022 | <p>объяснять общие закономерности в изменении свойств элементов VIA-группы и их соединений с учётом строения их атомов;</p> <p>прогнозировать свойства химических элементов VIA-группы и их соединений на основании закономерностей Периодической системы;</p> <p>устанавливать причинно-следственную связь: строение вещества ® свойства ® применение — на примере изучаемых веществ;</p> <p>характеризовать физические и химические свойства простого вещества серы и её соединений (сероводорода, оксидов серы, серной кислоты, сульфатов), способы их получения, применение и значение в природе и жизни человека;</p> <p>определять наличие сульфит-, сульфид- и сульфат-ионов в растворе;</p> <p>пояснять на примерах сущность экологических проблем, связанных с нахождением соединений серы в окружающей среде;</p> | Устный опрос; Письменный контроль; Контрольная работа; | http://www.chemnet.ru/ http://experiment.edu.ru/ http://chemistry.narod.ru http://him-school.ru/ https://rosolymp.ru/ https://www.kristallikov.net |
| 2.3. | Общая характеристика химических элементов VA-группы. Азот, фосфор и их соединения | 13 | 1 | 1 | 01.01.2023 31.01.2023 | <p>объяснять общие закономерности в изменении свойств элементов VA-группы и их соединений с учётом строения их атомов;</p> <p>прогнозировать свойства химических элементов VA-группы и их соединений на основании закономерностей Периодической системы;</p> <p>объяснять причинно-следственную связь: строение вещества ® свойства ® применение;</p> <p>характеризовать физические и химические свойства простых веществ азота и фосфора и их соединений (аммиака, солей аммония, азотной кислоты, нитратов, оксидов фосфора (III, V) и фосфорной кислоты, фосфатов), способы их получения, применение и значение в природе и жизни человека;</p> <p>определять ионы аммония, фосфат-ионы в растворе;</p> <p>пояснять на примерах сущность экологических проблем, связанных с нахождением соединений азота и фосфора в окружающей среде;</p> <p>использовать периодическую таблицу и таблицу растворимости кислот, оснований и солей в воде для выполнения заданий;</p> <p>планировать и осуществлять на практике химические эксперименты, проводить наблюдения, делать выводы по результатам эксперимента;</p> <p>следовать правилам пользования химической посудой и лабораторным оборудованием, а также правилам обращения с веществами в соответствии с инструкциями по выполнению лабораторных химических опытов по получению и сборанию газообразных веществ (аммиака);</p> <p>производить вычисления по химическим уравнениям;</p> <p>участвовать в совместной работе в паре или группе;</p> <p>выстраивать развернутые письменные и устные ответы с опорой на информацию из различных источников, в том числе Интернета; делать краткие сообщения экологической направленности;</p> | Устный опрос; Письменный контроль; Контрольная работа; Практическая работа; Тестирование; | http://www.chemnet.ru/ http://experiment.edu.ru/ http://chemistry.narod.ru http://him-school.ru/ https://rosolymp.ru/ https://www.kristallikov.net |

| | | | | | | | | |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|---|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.4. | Общая характеристика химических элементов IVA-группы. Углерод и кремний и их соединения. Бор | 14 | 1 | 2 | 01.02.2023 26.02.2023 | <p>объяснять общие закономерности в изменении свойств элементов IVA-группы и их соединений с учётом строения их атомов;</p> <p>прогнозировать свойства химических элементов — неметаллов и их соединений на основании закономерностей Периодической системы;</p> <p>объяснять причинно-следственную связь: строение вещества ® свойства ® применение — на примерах соединений углерода и кремния;</p> <p>характеризовать физические и химические свойства простых веществ углерода и кремния и их соединений (оксидов углерода, угольной кислоты, карбонатов, оксида кремния, кремниевой кислоты, силикатов), способы их получения, применение и значение в природе и жизни человека;</p> <p>определять карбонат- и силикат-ионы в растворе;</p> | Устный опрос; Письменный контроль; Тестирование; Диктант; | http://www.chemnet.ru/ http://experiment.edu.ru/ http://chemistry.narod.ru/ http://him-school.ru/ https://rosolymp.ru/ https://www.kristallikov.net |
| Итого по разделу | | 47 | | | | | | |
| Раздел 3. Металлы и их соединения | | | | | | | | |
| 3.1. | Общие свойства металлов | 10 | 1 | 0 | 27.02.2023 12.03.2023 | <p>раскрывать смысл изучаемых понятий и применять эти понятия при описании свойств веществ и их превращений;</p> <p>объяснять общие закономерности в изменении свойств элементов-металлов и их соединений с учётом строения их атомов;</p> <p>прогнозировать свойства химических элементов-металлов и их соединений на основании закономерностей Периодической системы;</p> <p>характеризовать строение металлов, общие физические и химические свойства металлов;</p> <p>характеризовать общие способы получения металлов;</p> <p>объяснять закономерности процессов электролиза расплавов и растворов на основе электрохимического ряд напряжений металлов, составлять простые уравнения электролиза;</p> <p>описывать способы защиты металлов от коррозии;</p> <p>объяснять на примерах сущность экологических проблем, вызванных загрязнением окружающей среды металлами и их соединениями;</p> <p>использовать периодическую таблицу, таблицу растворимости кислот, оснований и солей в воде, электрохимический ряд напряжений металлов для выполнения заданий;</p> <p>следовать правилам безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования;</p> <p>производить вычисления по химическим уравнениям;</p> | Устный опрос; Письменный контроль; Тестирование; | http://www.chemnet.ru/ http://experiment.edu.ru/ http://chemistry.narod.ru/ http://him-school.ru/ https://rosolymp.ru/ https://www.kristallikov.net |
| 3.2. | Важнейшие металлы и их соединения | 24 | 1 | 2 | 13.03.2023 30.04.2023 | <p>объяснять общие закономерности в изменении свойств элементов-металлов и их соединений в группах с учётом строения их атомов;</p> <p>прогнозировать свойства химических элементов и их соединений на основании закономерностей Периодической системы химических элементов;</p> <p>устанавливать причинно-следственную связь: строение вещества ® свойства ® применение — на примерах изучаемых веществ;</p> <p>характеризовать физические и химические свойства простых веществ металлов и их соединений (оксидов, гидроксидов, солей), способы их получения, применение и значение в природе и жизни человека;</p> <p>доказывать амфотерный характер оксидов и гидроксидов алюминия, хрома и железа;</p> <p>планировать и проводить качественные реакции для распознавания изученных веществ (катионов металлов);</p> <p>объяснять на примерах сущность экологических проблем, связанных с нахождением соединений металлов в окружающей среде;</p> | Устный опрос; Письменный контроль; Контрольная работа; Практическая работа; | http://www.chemnet.ru/ http://experiment.edu.ru/ http://chemistry.narod.ru/ http://him-school.ru/ https://rosolymp.ru/ https://www.kristallikov.net |
| Итого по разделу: | | 34 | | | | | | |

| Раздел 4. Химия и окружающая среда | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----|----|----|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1. | Вещества и материалы в жизни человека. Основы экологической грамотности | 5 | 1 | 0 | 01.05.2023 10.05.2023 | раскрывать смысл изучаемых понятий; характеризовать роль химии в различных сферах деятельности людей, основные вещества и материалы, применяемые в жизни современного человека; объяснять условия безопасного использования веществ и химических реакций в быту; оказывать первую помощь при химических ожогах и отравлениях; объяснять сущность методов охраны атмосферы, водных и земельных ресурсов от загрязнений; анализировать и критически оценивать информацию о влиянии промышленности, сельского хозяйства, транспорта и др. на состояние окружающей среды; | Устный опрос; Письменный контроль; | http://www.chemnet.ru/ http://experiment.edu.ru/ http://chemistry.narod.ru http://him-school.ru/ https://rosolymp.ru/ https://www.kristallikov.net |
| Итого по разделу: | | 5 | | | | | | |
| Раздел 5. Обобщение знаний | | | | | | | | |
| 5.1. | Повторение и обобщение знаний основных разделов курсов 8—9 классов | 10 | 1 | 2 | 11.05.2023 28.05.2023 | прогнозировать свойства химических элементов и их соединений на основании закономерностей Периодической системы; описывать химические свойства веществ различных классов, подтверждать свойства примерами уравнений реакций ионного обмена и окислительно-восстановительных реакций; | Устный опрос; Контрольная работа; Практическая работа; | http://www.chemnet.ru/ http://experiment.edu.ru/ http://chemistry.narod.ru http://him-school.ru/ https://rosolymp.ru/ https://www.kristallikov.net |
| Итого по разделу: | | 10 | | | | | | |
| Резервное время | | 5 | | | | | | |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 140 | 11 | 11 | | | | |

Вещество и химическая реакция: всего 39 часов.

Повторение и углубление знаний основных разделов курса 8 класса: 9 часов.

Строение атомов. Свойства атомов химических элементов, их количественные и качественные характеристики (радиус, электроотрицательность, энергия ионизации). Последовательность заполнения электронных орбиталей атомов малых периодов. Особенности заполнения электронных орбиталей атомов больших периодов.

Периодическая система химических элементов в свете представлений о строении атома. Степень окисления и валентность. Представление о периодической зависимости свойств химических элементов (электроотрицательность, окислительно-восстановительные свойства, кислотно-основные свойства оксидов и гидроксидов) от строения атома.

Строение вещества. Вещества в твёрдом, жидком и газообразном состоянии. Виды химической связи: ионная, ковалентная (неполярная, полярная); обменный и донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Межмолекулярные взаимодействия (водородная связь, силы Ван-дер-Ваальса). Типы кристаллических решёток — атомная, ионная, металлическая, молекулярная — и особенности их строения. Зависимость свойств вещества от типа кристаллической решётки и вида химической связи.

Демонстрации

1. Модели кристаллических решёток неорганических веществ.
2. Виды таблиц «Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева»

Основные закономерности протекания химических реакций: 15 часов.

Классификация химических реакций по различным признакам (по числу и составу участвующих в реакции веществ, по тепловому эффекту, по изменению степеней окисления химических элементов, по обратимости, по участию катализатора, по агрегатному состоянию реагирующих веществ).

Элементы химической термодинамики. Энергетика химических реакций. Тепловой эффект химической реакции. Экзо- и эндотермические реакции, термохимические уравнения. Закон Гесса и его следствия. Вычисления по термохимическим уравнениям.

Понятие о скорости химической реакции. Закон действующих масс. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Энергия активации. Понятие о катализе. Ферменты. Ингибиторы.

Понятие об обратимых и необратимых химических реакциях. Понятие о химическом равновесии, принцип Ле Шателье. Условия смещения химического равновесия. Факторы, влияющие на состояние химического равновесия.

Прогнозирование возможности протекания химических превращений в различных условиях на основе представлений об изученных элементах химической кинетики и термодинамики.

Окислительно-восстановительные реакции. Окислительно-восстановительные свойства химических элементов, зависимость от степени окисления. Важные окислители и восстановители. Перманганат калия (характеристика). Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций с использованием метода электронного баланса.

Свойства простых веществ — металлов и неметаллов, кислот и солей — в свете представлений об окислительно-восстановительных реакциях.

Демонстрации

1. Влияние катализатора на скорость химической реакции.
2. Примеры необратимых и обратимых реакций.
3. Смещение равновесия химической реакции.

Лабораторные и практические работы

Лабораторный опыт

Изучение зависимости скорости химической реакции от различных факторов.

Практическая работа

№ 1. Решение экспериментальных задач по теме «Окислительно-восстановительные реакции».

Вычисления

— по термохимическому уравнению реакции: теплового эффекта химической реакции по количеству вещества, массе или объёму прореагировавшего или образовавшегося вещества;

— количества вещества, массы или объёма вещества по известному тепловому эффекту химической реакции;

— массы продукта реакции по известной массе одного из исходных веществ, взятого в виде раствора, содержащего определённую концентрацию растворённого вещества

Электролитическая диссоциация. Химические реакции в растворах: 15 часов. Теория электролитической диссоциации. Растворение как физико-химический процесс. Понятие о гидратах и кристаллогидратах.

Электролиты и неэлектролиты. Катионы, анионы. Механизм диссоциации веществ с различным видом химической связи. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации, константа диссоциации. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Индикаторы. Электролитическая диссоциация кислот, оснований и солей.

Реакции ионного обмена. Условия протекания реакций ионного обмена. Молекулярные, полные и сокращённые ионные уравнения реакций. Свойства кислот, оснований и солей в свете представлений об электролитической диссоциации. Качественные реакции на ионы.

Гидролиз солей. Ионные уравнения гидролиза солей. Характер среды в водных растворах солей.

Экспериментальное изучение веществ и явлений: ознакомление с моделями кристаллических решёток неорганических веществ — металлов и неметаллов (графита и алмаза), сложных веществ (хлорида натрия); исследование зависимости скорости химической реакции от воздействия различных факторов; опыты, иллюстрирующие обратимость химических реакций; исследование электропроводности растворов, процесса диссоциации кислот, щелочей и солей; проведение опытов, иллюстрирующих признаки протекания реакций ионного обмена (образование осадка, выделение газа, образование воды); применение индикаторов (лакмуса, метилоранжа и фенолфталеина) для определения характера среды в растворах кислот, оснований и солей; проведение опытов, иллюстрирующих примеры окислительно-восстановительных реакций (горение, реакции разложения, соединения); распознавание неорганических веществ с помощью качественных реакций на ионы; решение экспериментальных задач по темам: «Окислительно-восстановительные реакции», «Гидролиз солей», «Электролитическая диссоциация».

Демонстрации

1. Электрическая проводимость растворов веществ; движение ионов в электрическом поле.
2. опыты, иллюстрирующие признаки протекания реакций ионного обмена.
3. опыты по определению среды в растворах солей (хлорида натрия, карбоната натрия, хлорида цинка).

Лабораторные и практические работы

Лабораторные опыты

1. Реакции ионного обмена в растворах электролитов (с образованием осадка, выделением газа, образованием воды): сульфата меди(II) и щёлочи, карбоната натрия и соляной кислоты, реакция нейтрализации между гидроксидом калия и соляной кислотой.
2. Использование индикаторов (лакмуса, метилоранжа и фенолфталеина) для определения характера среды в растворах солей.
3. Распознавание неорганических веществ с помощью качественных реакций на ионы.

Практические работы

№ 2. Решение экспериментальных задач по теме «Свойства кислот, оснований и солей как

электролитов».

№ 3. Решение экспериментальных задач по теме «Гидролиз солей».

Вычисления

— массы продукта реакции по известной массе одного из исходных веществ, взятого в виде раствора, содержащего определённую концентрацию растворённого вещества.

2. Неметаллы и их соединения: всего 47 часов.

Общая характеристика неметаллов: 1 час.

Особенности строения атомов химических элементов, простых веществ, аллотропия. Окислительно-восстановительные свойства неметаллов. Сравнительная характеристика соединений неметаллов.

Общая характеристика галогенов 8 часов.

Особенности строения атомов, характерные степени окисления.

Строение и физические свойства простых веществ — галогенов. Химические свойства на примере хлора (взаимодействие с металлами, неметаллами, водой, щелочами). Хлороводород. Соляная кислота, химические свойства, получение, применение. Действие хлора и хлороводорода на организм человека. Важнейшие хлориды и их нахождение в природе. Понятие о кислородсодержащих кислотах хлора и их солях.

Демонстрации

1. Физические и химические свойства галогенов и их соединений.
2. Получение хлороводорода.

Лабораторные и практические работы

Лабораторные опыты

1. Ознакомление с образцами природных хлоридов (галогенидов).
2. Свойства соляной кислоты.
3. Вытеснение одних галогенов другими из соединений (галогенидов).
4. Проведение качественных реакций на хлорид-, бромид- и иодид-ионы и наблюдение признаков их протекания.

Практическая работа

№ 4. Получение соляной кислоты, изучение её свойств.

Вычисления

— по уравнениям химических реакций, если один их реагентов дан в избытке;

— объёмов газов по уравнению химической реакции

Общая характеристика элементов VIA-группы: 11 часов.

Особенности строения атомов, характерные степени окисления. Строение и физические свойства простых веществ — кислорода и серы.

Аллотропные модификации кислорода и серы. Химические свойства серы (взаимодействие с неметаллами, металлами, концентрированными азотной и серной кислотами). Сероводород, строение, физические и химические свойства (кислотные и восстановительные свойства). Оксиды серы как представители кислотных оксидов. Сернистая кислота и её соли. Серная кислота, физические и химические свойства (общие как представителя класса кислот и специфические). Соли серной кислоты. Химические реакции, лежащие в основе промышленного способа получения серной кислоты. Представления о химическом производстве и связанных с ним профессиях. Применение серной кислоты и сульфатов. Качественные реакции на сульфит-, сульфид- и сульфат-анионы.

Нахождение серы и её соединений в природе. Химическое загрязнение окружающей среды соединениями серы (кислотные дожди, загрязнение воздуха), способы его предотвращения.

Демонстрации

1. Коллекция «Сера и её соединения».
2. Обугливание сахара под действием концентрированной серной кислоты.
3. Получение моноклинной и пластической серы.

4. Взаимодействие серы с водородом, медью, натрием, кислородом.

Лабораторные и практические работы

Лабораторные опыты

1. Ознакомление с образцами серы и её природных соединений.
2. Изучение химических свойств разбавленной серной кислоты.
3. Проведение качественных реакций на сульфид-, сульфит- и сульфат-ионы и наблюдение признаков их протекания.

Вычисления

— массы продукта реакции по известной массовой (объёмной) доле (%) его выхода от теоретически возможного;

— массовой (объёмной) доли (%) выхода продукта реакции по известной массе (объёму) исходного вещества и продукта реакции

Общая характеристика элементов VA-группы: 13 часов..

Особенности строения атомов, характерные степени окисления.

Азот, распространение в природе, физические и химические свойства (взаимодействие с металлами, водородом, кислородом). Круговорот азота в природе. Аммиак, его физические и химические свойства (окисление, основные свойства водного раствора), получение и применение. Ион аммония, донорно-акцепторный механизм его образования. Соли аммония, их физические и химические свойства (разложение и взаимодействие со щелочами), применение. Качественная реакция на ионы аммония. Оксиды азота (I, II, III, IV, V). Азотистая кислота. Азотная кислота, её получение, физические и химические свойства (общие как представителя класса кислот и специфические), применение. Химические реакции, лежащие в основе получения азотной кислоты в промышленности.

Нитраты и нитриты. Качественные реакции на нитрат- и нитрит-анионы. Химическое загрязнение окружающей среды соединениями азота (кислотные дожди, загрязнение воздуха, почвы и водоёмов).

Фосфор, аллотропные модификации фосфора (белый и красный фосфор), физические и химические свойства (взаимодействие с металлами, кислородом, галогенами, концентрированными азотной и серной кислотами). Оксиды фосфора (III, V), фосфорная кислота, физические и химические свойства, получение. Качественная реакция на фосфат-ионы. Представления о галогенидах фосфора (III, V).

Понятие о минеральных удобрениях. Азотные, фосфорные, комплексные удобрения. Химическое загрязнение окружающей среды соединениями азота и фосфора.

Демонстрации

1. Получение аммиака, его взаимодействие с водой, кислотами, кислородом, свойства гидроксида аммония.
2. Взаимодействие концентрированной азотной кислоты с медью.
3. Качественные реакции на нитрат- и нитрит-ионы.
4. Коллекции: «Минеральные удобрения», «Фосфор и его природные соединения».
5. Горение фосфора.

Лабораторные и практические работы

Лабораторные опыты

1. Взаимодействие солей аммония со щёлочью.
2. Ознакомление с образцами азотных и фосфорных удобрений.
3. Качественная реакция на соли аммония, на фосфат-ионы.

Практическая работа

№ 5. Получение аммиака, изучение его свойств.

Вычисления

— по уравнениям химических реакций.

Общая характеристика элементов IVA-группы: 14 часов..

Особенности строения атомов, характерные степени окисления.

Углерод, аллотропные модификации (графит, алмаз, фуллерен, графен, нанотрубки), физические и химические свойства простых веществ (взаимодействие с металлами, неметаллами, концентрированными азотной и серной кислотами). Понятие об адсорбции. Круговорот углерода в природе. Оксиды углерода, их физические и химические свойства, действие на живые организмы, получение и применение. Экологические проблемы атмосферы, связанные с оксидом углерода(IV). Угольная кислота и её соли, их физические и химические свойства, получение и применение. Карбонаты, гидрокарбонаты, их свойства. Качественная реакция на карбонат-ионы. Использование карбонатов в быту, медицине, промышленности и сельском хозяйстве.

Первоначальные понятия об органических веществах как о соединениях углерода: углеводороды (метан, этан, этилен, ацетилен), этанол, глицерин, уксусная кислота. Природные источники углеводородов (уголь, природный газ, нефть), продукты их переработки, их роль в быту и промышленности. Понятие о биологически важных органических веществах — жирах, белках, углеводах — и их роли в жизни человека. Единство органических и неорганических соединений.

Кремний, его физические и химические свойства (взаимодействие с металлами, кислородом, углеродом, галогенами), получение и применение. Роль кремния в природе и технике. Оксид кремния(IV), кремниевая кислота, силикаты: физические и химические свойства, получение и применение в быту и промышленности. Важнейшие строительные материалы: керамика, стекло, цемент, бетон, железобетон. Проблемы безопасного использования строительных материалов в повседневной жизни.

Бор. Особенности строения атома. Общие представления о физических и химических свойствах. Борная кислота.

Демонстрации

1. Модели кристаллических решёток алмаза, графита, молекулы фуллерена.
2. Адсорбция растворённых веществ активированным углём. Противогаз.
3. Коллекция «Нефть и нефтепродукты».
4. Модели молекул органических веществ.
5. Получение кремниевой кислоты.
6. Видеоматериалы: силикатная промышленность.

Лабораторные и практические работы

Лабораторные опыты

1. Ознакомление с образцами природных карбонатов и силикатов.
2. Получение, собиране, распознавание и изучение свойств углекислого газа.
3. Изучение взаимных превращений карбонатов и гидрокарбонатов.
4. Качественные реакции на карбонат- и силикат-ионы.

Практические работы

- № 6. Получение оксида углерода(IV) и изучение его свойств.
- № 7. Решение экспериментальных задач по теме «Важнейшие неметаллы и их соединения».

Вычисления

— массы (объёма; н. у.) продукта реакции по данной массе (объёму) исходного вещества, содержащего определённую массовую долю примесей.

Экспериментальное изучение веществ и явлений: ознакомление с образцами природных хлоридов (галогенидов); проведение опытов, отражающих физические и химические свойства галогенов и их соединений; изучение свойств соляной кислоты; проведение качественных реакций на хлорид-, бромид- и иодид-ионы и наблюдение признаков их протекания; ознакомление с образцами серы и её

природных соединений; наблюдение процесса обугливания сахара под действием концентрированной серной кислоты; изучение химических свойств разбавленной серной кислоты; проведение качественных реакций на сульфид-, сульфит- и сульфат-ионы и наблюдение признаков их протекания; ознакомление с физическими свойствами азота, фосфора и их соединений, образцами азотных и фосфорных удобрений; получение, сбор, распознавание и изучение свойств аммиака, изучение свойств солей аммония; проведение качественных реакций на ион аммония, нитрит-, нитрат- и фосфат-ионы и изучение признаков их протекания; изучение взаимодействия концентрированной азотной кислоты с медью, свойств фосфорной кислоты и её солей; ознакомление с моделями кристаллических решёток алмаза, графита и фуллерена, с процессом адсорбции растворённых веществ активированным углём и устройством противогаза; получение, сбор, распознавание и изучение свойств углекислого газа; проведение качественных реакций на карбонат- и силикат-ионы и изучение признаков их протекания; изучение взаимных превращений карбонатов и гидрокарбонатов; ознакомление с образцами природных карбонатов и силикатов, с продукцией силикатной промышленности; решение экспериментальных задач по теме «Важнейшие неметаллы и их соединения».

3. Металлы и их соединения: всего 34 часа.

Общие свойства металлов: 10 часов. Общая характеристика химических элементов — металлов на основании их положения в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева и строения атомов.

Металлы А- и В-групп. Строение простых веществ — металлов. Металлическая связь и металлическая кристаллическая решётка (примитивная кубическая, объёмно-центрированная кубическая, гранецентрированная кубическая, гексагональная плотноупакованная). Зависимость физических свойств металлов от строения кристаллов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Общие химические свойства металлов. Общие способы получения металлов, металлургия.

Электролиз расплавов и растворов солей как один из способов получения металлов. Понятие о коррозии металлов, основные способы защиты их от коррозии. Сплавы (сталь, чугун, дюралюминий, бронза). Применение металлов и сплавов в быту и промышленности.

Демонстрации

1. Коллекции образцов металлов и сплавов.
2. Модели кристаллических решёток металлов.
3. Взаимодействие металлов с водой, с растворами солей и кислот.
4. Электролиз растворов солей (хлорида меди(II) и иодида калия).
5. опыты, иллюстрирующие коррозию металлов и защиту металлов от коррозии.

Лабораторные и практические работы

Лабораторные опыты

1. Ознакомление с образцами сплавов металлов, их физическими свойствами.
2. Зависимость скорости реакции металла с кислотой от природы металла.

Вычисления

- состава смесей с использованием решения систем уравнений;
- по уравнениям электролиза расплавов и растворов веществ;
- различные типы вычислений по уравнениям химических реакций

Металлы А-и В групп: 24 часа.

Металлы А- групп: Щелочные металлы: положение в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева; строение их атомов; нахождение в природе. Физические и химические свойства (на примере натрия и калия), получение. Оксиды и гидроксиды натрия и калия. Применение щелочных металлов и их соединений. Биологическая роль натрия и калия.

Щелочноземельные металлы магний и кальций: положение в Периодической системе химических

элементов Д. И. Менделеева; строение их атомов; нахождение в природе. Физические и химические свойства магния и кальция. Важнейшие соединения кальция и магния (оксид, гидроксид, соли), свойства, применение. Жёсткость воды и способы её устранения. Круговорот кальция в природе.

Алюминий: положение в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева; строение атома; нахождение в природе. Физические и химические свойства алюминия. Амфотерные свойства оксида и гидроксида алюминия. Применение алюминия и его сплавов.

Металлы Б-групп

Общая характеристика металлов Б-групп (побочных подгрупп): положение в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева; особенности строения атомов. Явление «провала» электрона на примере строения атомов хрома, меди, серебра. Валентные состояния атомов *d*-элементов, степени окисления атомов в соединениях. Зависимость кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов металлов от значения степени окисления элемента в соединении (на примере соединений хрома). Первоначальные представления о комплексных соединениях.

Медь и серебро: строение атомов, степени окисления. Общие краткие представления о физических и химических свойствах простых веществ (взаимодействие с кислотами-окислителями), об их оксидах, гидроксидах и солях; их применении. Представления об аммиачных комплексах серебра и меди. Качественные реакции на катионы меди(2+) и серебра.

Цинк: строение атома, степень окисления. Характеристика физических и химических свойств, применение, амфотерные свойства оксида и гидроксида. Качественные реакции на катионы цинка.

Железо: строение атома, степени окисления. Нахождение в природе. Физические и химические свойства железа, применение. Биологическая роль железа. Оксиды, гидроксиды и соли железа(II) и железа(III), их состав, свойства и получение. Качественные реакции на катионы железа(2+) и железа(3+). Чугун и сталь — сплавы железа. Производство чугуна и стали. Экологические проблемы, связанные с металлургическими производствами.

Демонстрации

1. Горение, взаимодействие с водой натрия и кальция.
2. Окрашивание пламени ионами натрия, калия и кальция.
3. Взаимодействие оксида кальция с водой.
4. Механическая прочность оксидной плёнки алюминия. Взаимодействие алюминия с водой.
5. Взаимодействие алюминия с бромом или иодом, кислотами и щелочами.
6. Видеоматериалы: горение железа в кислороде и хлоре.

Лабораторные и практические работы

Лабораторные опыты

1. Ознакомление с образцами металлов, их природных соединений и сплавов.
2. Взаимодействие гидроксидов натрия и кальция с оксидом углерода(IV) и кислотами.
3. Исследование свойств карбонатов и гидрокарбонатов кальция, жёсткой воды.
4. Исследование амфотерных свойств оксидов и гидроксидов алюминия, цинка, хрома(III).
5. Изучение процессов получения гидроксидов железа, их химических свойств.
6. Проведение качественных реакций на ионы магния, кальция, алюминия, цинка, железа(2+) и железа(3+), меди(2+).

Практические работы

№ 8. Жёсткость воды и методы её устранения.

№ 9. Решение экспериментальных задач по теме «Важнейшие металлы и их соединения».

Вычисления

— состава смесей с использованием решения систем уравнений; — различные типы вычислений по уравнениям химических реакций

Экспериментальное изучение веществ и явлений: ознакомление с образцами металлов и сплавов, их физическими свойствами; моделирование металлической кристаллической решётки; изучение взаимодействия металлов с водой, с растворами солей и кислот, исследование процессов электролиза растворов хлорида меди(II) и иодида калия, коррозии металлов; изучение особенностей взаимодействия оксидов кальция и натрия с водой, их гидроксидов — с оксидом углерода(IV) и кислотами; свойств карбонатов и гидрокарбонатов кальция, жёсткой воды; изучение процессов получения гидроксидов железа, их химических свойств; признаков протекания качественных реакций на ионы (магния, кальция, алюминия, цинка, железа(2+) и железа(3+), меди(2+)); наблюдение и описание окрашивания пламени ионами натрия, калия и кальция; исследование амфотерных свойств гидроксида алюминия, гидроксида хрома(III) и гидроксида цинка; решение экспериментальных задач по теме «Важнейшие металлы и их соединения».

4.. Химия и окружающая среда: всего 5 часов.

Вещества и материалы в повседневной жизни человека. Важнейшие вещества и материалы, области их применения. Безопасное использование веществ и химических реакций в быту. Первая помощь при химических ожогах и отравлениях.

Новые материалы и технологии. Принципы «зелёной химии».

Основы экологической грамотности. Химия и здоровье. Значение изучаемых химических элементов и их соединений для функционирования организма человека. Понятие о здоровом образе жизни.

Химическое загрязнение окружающей среды. Экологические проблемы, связанные с соединениями углерода, азота, серы, тяжёлых металлов. Понятие о предельно допустимой концентрации веществ (ПДК). Роль химии в решении экологических проблем.

Экспериментальное изучение веществ и явлений: ознакомление с образцами материалов (стекло, сплавы металлов, полимерные материалы); определение кислотности природных вод; моделирование процесса образования кислотного дождя, изучение его воздействия на материалы.

Демонстрации

1. Коллекции образцов материалов (строительные материалы, сплавы металлов, полимерные материалы).

2. Презентации и видеоматериалы по теме.

Лабораторные и практические работы

Лабораторные опыты

1. Определение кислотности природных вод.

2. Моделирование процесса образования кислотного дождя, изучение его воздействия на материалы

Повторение и обобщение знаний основных разделов курсов 8—9 классов: всего 10 часов.

Периодический закон и Периодическая система химических элементов в свете представлений о строении атома. Закономерности в изменении свойств химических элементов и их соединений в периодах и группах.

Строение вещества в твёрдом, жидком и газообразном состоянии. Виды химической связи. Зависимость свойств вещества от типа кристаллической решётки и вида химической связи.

Классификация химических реакций по различным признакам. Прогнозирование возможности протекания химических превращений в различных условиях на основе представлений химической кинетики и термодинамики.

Химические реакции в растворах. Гидролиз солей. Реакции окисления-восстановления. Электролиз.

Свойства кислот, оснований и солей в свете представлений об электролитической диссоциации и окислительно-восстановительных реакциях.

Лабораторные и практические работы

Практические работы

№ 10. Решение экспериментальных задач по теме «Химические реакции».

№ 11. Решение экспериментальных задач по теме «Металлы, неметаллы и их соединения»

Резерв: 5 часов.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

Химия. 9 класс/Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Дроздов А. А. и другие; под редакцией Лунина В.В., ООО «ДРОФА»; АО «Издательство Просвещение» ;

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. УМК учителя,

- программа по предмету,
- рабочая программа по предмету,
- учебники,
- контрольно-измерительные материалы.

2. Печатные материалы для осуществления индивидуально - дифференцированного обучения-информационные карточки,

- обучающие карточки,
- контролирующие карточки.

3. Учебное оборудование

- учебные таблицы,

Таблицы на стендах Таблицы переносные

- Правила поведения в кабинете химии
- Таблица растворимости веществ в воде
- Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева
- Электрохимический ряд напряжения металлов
- Кривые растворимости различных солей
- Электролиз раствора CuCl_2 с угольным анодом
- Образование водородной связи в молекуле
- Ионные процессы
- Получение и собирание газов
- Нагревательные приборы
- Строение и свойства пламени
- Применение электролиза
- Защита от коррозии металлическими пленками
- Способы защиты металлов от коррозии
- Нагревание и нагревательные приборы
- Обработка пробирок и стеклянных трубок
- Основные приемы работы в химической лаборатории
- Кристаллические решетки металлов
- Схема растворения и электрохимической диссоциации соединений с ионной и ковалентной полярной связями
- Электролитическая диссоциация воды
- учебные фильмы

Диск DVD: «Неорганическая химия. Азот и фосфор»;

Диск DVD «Галогены»;

Диски DVD «Виртуальная химическая лаборатория. 8 – 11 классы»;

Диск. Видеоролики с химическими опытами. Неорганическая химия. Свойства простых веществ. Щелочные металлы;

Диск. Видеоролики с химическими опытами. Неорганическая химия. Основные классы неорганических соединений. Сера;

- учебные пособия
- Основные виды промышленного сырья
- Нефть и продукты ее переработки
- Стекло и изделия из стекла
- Волокна (природные и химические)
- Пластмасс
- Каменный уголь и продукты его переработки
- Минералы и горные породы
- Топливо
- Металлы
- Алюминий
- Образцы металлов
- Чугун и сталь
- Удобрения
- Металлы и сплавы
- Минеральные удобрения
- Горные породы и минералы
- Шкала твердости
- Кристаллическая решетка магния
- Кристаллическая решетка алмаза
- презентации к урокам (строение атома, кислород, основные классы неорганических соединений, водород, вода, типы связей и кристаллические решетки, электролиз, комплексные соединения и прочее)

4. Дополнительная литература:

Ахромушкина, И. М. Задания для химических олимпиад : учебно-методическое пособие : [12+] / И. М. Ахромушкина, Т. Н. Валуева. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2019. – 58 с. : ил., табл.

Белавин, И. Ю. 100 баллов по химии: учимся решать задачи: от простых до самых сложных : учебное пособие : [12+] / И. Ю. Белавин, В. П. Сергеева ; под ред. В. В. Негребецкого. – эл. изд. – Москва : Лаборатория знаний, 2022. – 259 с.

Боровских Т.А. Тесты по химии. Электролитическая диссоциация. Кислород и сера. Азот и фосфор.

Гара Н.Н. Химия: задачник с «помощником»: 8-9 классы / Н.Н. Г ара. - М.: Просвещение.

Еремин В.В., Дроздов А.А., Керимов Э.Ю. Химия. 9 класс. Методическое пособие. ДРОФА, корпорация "Российский учебник", 2021.

Еремин В.В., Дроздов А.А., Керимов Э.Ю. Химия. 9 класс. Рабочая тетрадь. ДРОФА, корпорация "Российский учебник", 2021.

Еремин В.В., Дроздов А.А., Керимов Э.Ю. Химия. 9 класс. Контрольные и проверочные работы. ДРОФА, корпорация "Российский учебник", 2021.

Левкин А.Н, Кузнецова Н.Е.. Химия. 9 класс: задачник.7-е изд., стер.-Москва: Просвещение, 2022.- 127, с.:ил.

Маршанова Г.Л. Графические диктанты по химии: рабочая тетрадь.9 класс. М.: Вако, 2017. - 112с.

Радецкий А.М. Химия: дидактический материал: 8-9 кл. / А.М. Радецкий. - М.: Просвещение.

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

<http://imc-nev.ru/himiya/552-elektronnye-obrazovatelnye-resursy-eor.html>

<http://www.chemnet.ru/>

<http://experiment.edu.ru/>

<http://chemistry.narod.ru>

<http://him-school.ru/>
<https://rosolymp.ru/>
<https://www.kristallikov.net/>

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

УЧЕБНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Учебные таблицы,

- Правила поведения в кабинете химии
- Таблица растворимости веществ в воде
- Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева
- Электрохимический ряд напряжения металлов
- Кривые растворимости различных солей
- Электролиз раствора CuCl_2 с угольным анодом
- Образование водородной связи в молекуле
- Ионные процессы
- Получение и собирание газов
- Нагревательные приборы
- Строение и свойства пламени
- Применение электролиза
- Защита от коррозии металлическими пленками
- Способы защиты металлов от коррозии
- Нагревание и нагревательные приборы
- Обработка пробирок и стеклянных трубок
- Основные приемы работы в химической лаборатории
- Кристаллические решетки металлов
- Схема растворения и электрохимической диссоциации соединений с ионной и ковалентной полярной связями
- Электролитическая диссоциация воды
- учебные фильмы

Диск DVD: «Неорганическая химия. Азот и фосфор»;

Диск DVD «Галогены»;

Диски DVD «Виртуальная химическая лаборатория. 8 – 11 классы»;

Диск. Видеоролики с химическими опытами. Неорганическая химия. Свойства простых веществ.

Щелочные металлы;

Диск. Видеоролики с химическими опытами. Неорганическая химия. Основные классы неорганических соединений. Сера;

- учебные пособия

Коллекции и модели

- Основные виды промышленного сырья
- Нефть и продукты ее переработки
- Стекло и изделия из стекла
- Волокна (природные и химические)
- Пластмасс
- Каменный уголь и продукты его переработки
- Минералы и горные породы
- Топливо
- Металлы

- Алюминий
- Образцы металлов

- Чугун и сталь
- Удобрения
- Металлы и сплавы
- Минеральные удобрения
- Горные породы и минералы
- Шкала твердости
- Кристаллическая решетка магния
- Кристаллическая решетка алмаза
- Пространственная решетка графита
- Набор атомов для составления молекул
- Ионная шаростержневая решетка

Аппарат для дистилляции воды, Весы технические с разновесами, Комплект нагревательных приборов, Столик подъемный, Штатив лабораторный большой, Набор флаконов для хранения растворов, Аппарат для получения газов (Киппа), лоток, комплект этикеток; крышка-капельница К/Ф; пробка со шпателем; пробка полиэтиленовая; пробка с держателем; флакон ФО, вместимостью 10 мл; воронка лабораторная В-56 ; стакан лабораторный низкий с носиком, вместимостью 50 мл; стакан лабораторный, вместимостью 50 мл; спиртовка лабораторная малая вместимостью 30 мл; цилиндр мерный лабораторный с носиком, вместимостью 50 мл; палочка стеклянная; пробирка; нагреватель для пробирок; выпарительная пластина; планшетка с ячейками; предметное стекло; фоновый экран; трубка газоотводная с пробкой; трубка соединительная с пробкой; наконечник стеклянный; зажим пробирочный; пинцет 1; кольцо разрезное штатива; лапка штатива; муфта соединительная штатива; стержень штатива; основанием штатива служит основание-подставка, в которой находится резьбовой соединительный узел (детали лабораторного штатива должны быть выполнены из нержавеющей стали); фильтр бумажный; спираль медная/ петля нихромовая; спички (коробка); карандаш.

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ И ДЕМОНСТРАЦИЙ

Круглодонная колба, пробиркодержатель, тигельные щипцы, скальпель, лист бумаги; пробка с газоотводной трубкой, химический стакан, химический стакан (50 мл), штатив с кольцом и лапкой, медная сетка, штатив с пробирками, спиртовка, спички, фильтры, воронка, стеклянная палочка с резиновой трубкой на конце, фарфоровая чашка, шпатель, тигельные щипцы, колба с водой, медная сетка, лучинка, спички; нитка, стеклянная трубка с оттянутым концом; весы теххимические с разновесами, воронка, колба коническая (50 мл) с пробкой, колба мерная (200 мл) с пробкой, мерный цилиндр (50 мл), шпатель, загрязненная поваренная соль., медный купорос, вода, , медная проволока, раствор серной кислоты (1:5), оксид меди (II), мрамор (кусочки), соляная кислота (1:1), растворы хлорида железа (III) и гидроксида калия, раствор сульфата меди (II), железо (гвоздь), известковая вода (раствор гидроксида кальция), дихромат аммония, набор ареометров, бюкс с хлоридом натрия. водяная баня.

растворы серной (1:5), соляной (1:1), азотной (1:1) кислот, растворы индикаторов (лакмуса, метилового оранжевого, фенолфталеина), гранулированный цинк, медь (кусочки) или медная проволока, растворы гидроксида натрия (0,5 моль/л), хлорида железа (III) (0,5 моль/л), силиката натрия (0,5 моль/л), карбоната натрия (0,5 моль/л), хлорида бария (0,25 моль/л), 2 конических колбы (200-250 мл), химический стакан (250 мл), стаканчик для слива, пипетка, резиновая груша, стандартный раствор H_2SO_4 с молярной концентрацией эквивалентов (нормальностью) 0,1 моль/л, растворы фосфата натрия (0,5 моль/л), фосфорной кислоты (1:5), *твердые* цинк гранулированный, цинковая пыль,

кусочки меди, алюминий гранулированный, оксид свинца (IV), *растворы* перманганата калия, дихроматата калия, азотной и серной кислот, гидроксида калия, сульфита натрия, сульфида натрия, пероксида водорода, сульфата меди, йодида калия, *концентрированная* серная и азотная кислоты.,), гексацианоферрата (II) калия (желтая кровяная соль), гексацианоферрата (III) калия (красная кровяная соль), тиоцианата калия KSCN,

-Правила поведения в кабинете химии

- Таблица растворимости веществ в воде

- Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева-

Электрохимический ряд напряжения металлов

