



Лицей №6
г. Невинномысск
ЭРУДИЦИЯ КУЛЬТУРА
ОТЕЧЕСТВО СПОРТ

Центр образования
естественно-научной
и технологической направленности



ТОЧКА РОСТА

Согласовано: Зам. директор по УВР МБОУ Лицея №6 г. Невинномыска Л.Р. Токмакова 	Утверждено: Директор МБОУ Лицея №6 г. Невинномыска М.В. Агаркова 
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ПРОГРАММА
ПО ХИМИИ 11 КЛАСС (БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ) НА 68 ЧАСОВ**

НАПРАВЛЕННОСТЬ: естественно-научная

Возраст обучающихся: 16-18 лет (11 класс)
Срок реализации: 2024-2025 учебный год
Составитель: Свинолупова Наталья Васильевна,
учитель химии

Невинномысск, 2024 г.

Планируемые результаты освоения программы по химии 11 класс (базовый уровень) с описанием универсальных учебных действий, достигаемых обучающимися

Программа курса предназначена для обучающихся 11 класса и рассчитана на 68 часов.

Цель программы:

Обобщение, систематизация, расширение и углубление знаний обучающихся по разделам органической химии; формирование навыков решения задач по химии различных типов.

Задачи:

1. Совершенствование знаний о типах расчетных задач и алгоритмах их решения в органической химии.

2. Решение расчетных задач повышенной сложности.

3. Формирование навыков исследовательской деятельности.

4. Формирование потребности в приобретении новых знаний и способах их получения путем самообразования.

5. Подготовка к сдаче единого государственного экзамена (ЕГЭ) по химии. При изучении курса «Химия» в средней (полной) школе обучающиеся должны достигнуть определённых результатов.

Знания, умения и навыки:

В результате прохождения программы обучающиеся должны знать:

- Химические свойства классов органических соединений;
- Признаки, условия и особенности химических реакций в органической химии;
- Номенклатуру органических соединений;
- Алгоритмы решения задач базового и повышенного уровня сложности.

обучающиеся должны уметь:

- Производить расчеты по формулам и уравнениям реакций;
- Производить расчеты на определение компонентов смеси;
- Производить расчеты на определение формул соединений;
- Раскрывать генетические связи в органической химии;
- Решать экспериментальные задачи по органической химии;
- Самостоятельно создавать алгоритмы решения задач;
- Осуществлять переход от одного класса органических веществ к другому;
- Использовать общие приемы работы с тестовыми заданиями различной сложности, ориентироваться в программном материале, уметь четко формулировать свои мысли;
- Пользоваться различными пособиями, справочной литературой, Интернет-источниками.

При изучении дополнительной общеобразовательной программы по химии 11 класс в средней (полной) школе обучающиеся должны достигнуть определённых результатов.

Личностные результаты:

Российская гражданская идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);

гражданская позиция как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, готовность к служению Отечеству, его защите;

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно-полезной, учебно- исследовательской, проектной и других видах деятельности;

нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;

готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;

принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;

бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;

осознанный выбор будущей профессии;

сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия

Обучающийся сможет:

самостоятельно определять цели и составлять планы, осознавая приоритетные и второстепенные задачи;

самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать учебную и внеучебную деятельность с учётом предварительного планирования;

использовать различные ресурсы для достижения целей;
выбирать успешные стратегии в трудных ситуациях; *Познавательные учебно-логические универсальные учебные действия* Обучающийся сможет:
классифицировать объекты в соответствии с выбранными признаками;
сравнивать объекты;
систематизировать и обобщать информацию;
определять проблему и способы её решения;
владеть навыками анализа;
владеть навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;
уметь самостоятельно осуществлять поиск методов решения практических задач, применять различные методы познания для изучения окружающего мира.

Познавательные учебно-информационные универсальные учебные действия
Обучающийся сможет:
искать необходимые источники информации;
самостоятельно и ответственно осуществлять информационную деятельность, в том числе, ориентироваться в различных источниках информации;
критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
иметь сформированные навыки работы с различными текстам
использовать различные виды моделирования, создания собственной информации.

Коммуникативные универсальные учебные действия
Обучающийся сможет:
выступать перед аудиторией;
вести дискуссию, диалог, находить приемлемое решение при наличии разных точек зрения;
продуктивно общаться и взаимодействовать с партнёрами по совместной деятельности;
учитывать позиции другого (совместное целеполагание и планирование общих способов работы на основе прогнозирования, контроль и коррекция хода и результатов совместной деятельности);
эффективно разрешать конфликты.

Предметные результаты:
Выпускник на углублённом уровне научится:
раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека, взаимосвязь между химией и другими естественными науками;
иллюстрировать на примерах становление и эволюцию органической химии как науки на различных исторических этапах её развития;
устанавливать причинно-следственные связи между строением атомов химических элементов и периодическим изменением свойств химических элементов и их соединений в соответствии с положением химических элементов в периодической системе;

анализировать состав, строение и свойства веществ, применяя положения основных химических теорий: химического строения органических соединений А. М. Бутлерова, строения атома, химической связи, электролитической диссоциации кислот и оснований; устанавливать причинно-следственные связи между свойствами вещества и его составом и строением;

применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;

составлять молекулярные и структурные формулы неорганических и органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определённым классам соединений;

характеризовать физические свойства неорганических и органических веществ и устанавливать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решётки;

приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные химические свойства органических веществ изученных классов с целью их идентификации и объяснения области применения;

определять механизм реакции в зависимости от условий проведения реакции и прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе типа химической связи и активности реагентов;

устанавливать зависимость реакционной способности органических соединений от характера взаимного влияния атомов в молекулах с целью прогнозирования продуктов реакции;

устанавливать генетическую связь между классами органических веществ;

подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций, позволяющих реализовать лабораторные и промышленные способы получения важнейших органических веществ.

Содержание курса 11 класс 68 часов

Тема 1. Строение вещества (9 ч)

Строение атома. Современные представления о строении атома. Состояние электрона в атоме. Корпускулярно-волновой дуализм электрона. Квантовые числа. Основное и возбуждённое состояние атома. Правило Хунда. Порядок заполнения подуровней у *s*-, *p*-, *d*- и *f*-элементов. Электронные конфигурации атомов. Изменение атомного радиуса в периодах и группах периодической системы Д. И. Менделеева. Образование ионов. Энергия ионизации. Сродство к электрону. Электронное строение ионов.

химическая связь. Кристаллические решётки. Общие представления о химической связи. Электроотрицательность. Металлы и неметаллы. Химическая связь: ионная, металлическая, ковалентная. Ковалентная полярная и ковалентная неполярная связь. Диполи. Энергия связи. Длина связи. Механизмы образования ковалентной связи — обменный и донорно-акцепторный. Типы гибридизации. Ориентация гибридных орбиталей. Прочность σ -связи и π -связи. Невалентные взаимодействия — ориентационное и дисперсионное. Водородная связь. Кристаллические решётки: молекулярные, атомные, ионные, металлические.

Демонстрации. Модели ионных, атомных, молекулярных и металлических кристаллических решёток.

Тема 2. Основные закономерности протекания реакций (13 ч)

Элементы химической термодинамики. Самопроизвольные и несамопроизвольные реакции. Химическая термодинамика. Термодинамическая система — открытая и закрытая. Экзотермические и эндотермические реакции. Внутренняя энергия. Энтальпия и энтропия. Экстенсивные параметры. Интенсивные параметры. Энергия Гиббса. Энтальпийный и энтропийный факторы. Принцип энергетического сопряжения. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Гомеостаз.

Элементы химической кинетики. Механизм реакций. Элементарный акт. Параллельные реакции. Последовательные реакции. Гомогенные реакции. Гетерогенные реакции. Скорость реакции, её зависимость от различных факторов. Кинетические уравнения. Константа скорости реакции. Период полупревращения. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации реакции. Катализ. Катализаторы. Ингибиторы. Гомогенный и гетерогенный катализ.

Стехиометрия. Стехиометрия. Молярная масса. Молярный объём газов. Количество вещества. Моль. Относительная плотность газа по другому газу. Уравнение Менделеева—Клапейрона. Молярная масса смеси газов. Постоянная Авогадро. Соотношения между количествами веществ в химических уравнениях.

Растворы. Гомогенные и гетерогенные системы. Растворы. Молярная концентрация растворённого вещества.

Массовая концентрация растворённого вещества. Массовая доля. Объёмная доля. Коэффициент растворимости. Зависимость растворимости некоторых солей от температуры. Насыщенный и ненасыщенный раствор. Сольватация. Сольваты. Гидраты. Аквакомплексы. Растворимость.

Демонстрации. Тепловые эффекты при растворении концентрированной серной кислоты и нитрата аммония. Зависимость скорости реакции от концентрации и температуры. Разложение пероксида водорода в присутствии катализатора.

Практическая работа: Определение теплоты реакции нейтрализации

Практическая работа: Закон Гесса

Практическая работа: Влияние концентрации реагирующих веществ на смещение химического равновесия

Практическая работа: Экспериментальное определение скорости химической реакции.

Практическая работа: Определение тепловых эффектов растворения веществ в воде.

Тема 3. Вещества и основные типы их взаимодействия (16 ч) **Классификация неорганических веществ и реакций. Оксиды.**

Кислоты. Основания. Соли. Оксиды кислотные, оснявные, амфотерные, несолеобразующие. Кислоты кислородсодержащие и бескислородные. Кислоты одноосновные и многоосновные. Основания. Щёлочи. Нерастворимые основания. Амфотерные основания. Соли средние, кислые, смешанные, оснявные. Соли двойные. Классификация реакций. Реакции соединения, разложения, замещения, обмена.

Электролитическая диссоциация. Реакция нейтрализации. Электролиты и неэлектролиты. Теория электролитической диссоциации. Механизм электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Степень ионизации (диссоциации). Диссоциация кислот, оснований, солей. Реакция нейтрализации.

Реакции обмена с участием солей. Взаимодействие средних солей с кислотами, с основаниями и между собой. Реакции с участием кислых солей. Гидролиз солей. Совместный гидролиз.

Амфотерные оксиды и гидроксиды. Амфотерность. Реакции амфотерных оксидов в расплаве. Комплексообразование в расплавах. Реакции амфотерных оксидов и гидроксидов в растворе. Реакции солей металлов, образующих амфотерные соединения.

Значение кислотно-основных реакций для организма человека. Водородный показатель (рН). Буферная система. Значения рН жидкостей организма человека в норме. Буферные системы организма (гидрокарбонатная, гемоглобиновая, фосфатная, белковая), их взаимосвязь. Буферная ёмкость. Нарушение кислотно-основного состояния.

Окислительно-восстановительные реакции. Электролиз. Степень окисления. Классификация окислительно-восстановительных реакций

Влияние среды раствора на протекание окислительно-восстановительных реакций. Окислительно-восстановительные реакции с участием двух восстановителей или двух окислителей. Электролиз расплавов и растворов солей.

Строение комплексных соединений. Донорно-акцепторный механизм образования комплексных соединений. Центральный атом. Внутренняя координационная сфера. Лиганды: монодентатные, бидентатные, полидентатные. Внешняя координационная сфера. Правила названия комплексной частицы. Названия лигандов. Правила номенклатуры. Полиядерные комплексы. Макроциклические комплексы. Координационное число. Конфигурация комплексных соединений.

Демонстрации. Физические свойства оксидов, кислот, оснований, солей. Изучение электропроводности растворов. Реакция нейтрализации. Реакции кислых солей с металлами. Получение комплексных солей.

Лабораторные опыты. 1. Совместный гидролиз. 2. Влияние изменения температуры на смещение равновесия гидролиза.

Практические работы. 1. Гидролиз солей. 2. Гидроксокомплексы металлов. Практическая работа: Определение концентрации соляной кислоты кондуктометрическим титрованием.

Практическая работа: Теплота гидратации.

Практическая работа: Определение рН растворов солей.

Тема 4. Химия элементов (30 ч)

Биогенные элементы. Классификация элементов. Биогенные элементы. Органогены. Элементы электролитного фона. Микроэлементы. Классификация биогенных для организма человека. Общая характеристика *s*-элементов.

Общая характеристика *p*-элементов. Максимальные и минимальные значения степеней окисления *p*-элементов 2—4-го периодов с примерами бинарных соединений.

Общая характеристика *d*-элементов. Степени окисления биологически важных *d*-элементов в соединениях **Водород и кислород**. Водород. Окислительно-восстановительная двойственность водорода. Гидриды металлов. Кислород. Аллотропные модификации кислорода. Химические свойства кислорода. Лабораторные способы и промышленные способы получения кислорода. Химические свойства озона. Качественная реакция на озон. Вода и пероксид водорода. Окислительно-восстановительная двойственность пероксида водорода. Окислительно-восстановительные реакции с участием пероксида водорода в разных средах.

Галогены. Общая характеристика и физические свойства. Химические свойства галогенов. Лабораторные способы получения галогенов. Окислительная способность галогенов. Диспропорционирование галогенов. Физические и химические свойства галогеноводородов. Особенности свойства фтороводородной кислоты. Качественные реакции на ионы галогенов. Кислородсодержащие соединения галогенов. Хлорноватистая кислота. Хлористая кислота. Хлорноватая кислота. Хлорная кислота. Гипохлориты. Хлориты. Хлораты. Перхлораты. Применение галогенов и их важнейших соединений.

Сера. Характеристика элемента и простого вещества. Нахождение в природе. Флотация. Аллотропные модификации серы: ромбическая сера, моноклинная сера. Химические свойства серы. Сероводород. Химические свойства сероводорода. Сероводородная кислота. Химические свойства сероводородной кислоты. Сероводород. Физические свойства сероводорода. Восстановительные свойства сероводорода. Качественная реакция на сероводород и сульфиды. Строение молекулы оксида серы(IV). Физические свойства, получение и химические свойства оксида серы(IV). Свойства сульфитов. Качественная реакция на сульфит-ион. Применение оксида серы(IV) и солей сернистой кислоты. Соединения серы со степенью окисления +6. Оксид серы(VI), его свойства. Серная кислота. Окислительные свойства разбавленной и концентрированной серной кислоты. Получение серной кислоты. Окислительные свойства сульфатов. Разложение сульфатов. Основные аналитические реакции, применяющиеся для обнаружения серосодержащих анионов. Применение сульфатов.

Азот и фосфор. Общая характеристика элементов VA-группы. Физические и химические свойства азота. Получение и применение азота. Соединения азота со степенью окисления –3. Аммиак, его физические и химические свойства и применение. Соли аммония, их свойства. Качественное определение аммиака и иона

аммония. Свойства нитридов. Оксиды азота. Азотистая кислота и нитриты. Азотная кислота. Окислительные свойства разбавленной и концентрированной азотной кислоты. Нитраты, их свойства. Разложение нитратов. Применение нитратов.

Строение и свойства простых веществ, образованных фосфором.

Аллотропия фосфора. Различия в свойствах белого и красного фосфора. Соединения фосфора со степенью окисления -3 . Фосфиды металлов. Фосфин, его свойства. Соединения фосфора со степенью окисления $+3$. Оксид фосфора(III). Фосфористая кислота. Соединения фосфора со степенью окисления $+5$. Оксид фосфора(V). Фосфорная кислота, её физические, химические свойства, получение, применение. Пирофосфорная кислота. Получение фосфора. Галогениды фосфора(III). Галогениды фосфора(V).

Углерод и кремний. Характеристика элементов. Аллотропные модификации углерода: графит, алмаз, карбин, фуллерены. Сравнение физических свойств алмаза и графита. Химические свойства графита, кокса. Реакции диспропорционирования графита. Карбиды. Ацетилениды. Оксид углерода(II), его получение, свойства и применение. Оксид углерода(IV), его электронное строение, получение, свойства и применение. Угольная кислота и её соли — карбонаты, гидрокарбонаты. Свойства карбонатов и гидрокарбонатов. Качественная реакция на карбонат-ион.

Кристаллическая решётка кремния. Аллотропия кремния. Взаимодействие кремния с простыми и сложными веществами. Окислительные и восстановительные свойства. Оксид кремния(IV): нахождение в природе, химические свойства. Кремниевые кислоты. Силикаты. Силикагель. Гидролиз растворимых силикатов.

Металлы IA- и IIA-групп. Щелочные металлы. Конфигурация атомов металлов IA- и IIA-групп. Изменение металлических свойств по группе и периоду. Природные соединения металлов IA- и IIA-групп. Физические свойства. Химические свойства: взаимодействие с водой, с кислородом и другими простыми веществами. Щёлочноземельные металлы. Гидриды металлов. Амиды. Оксиды щелочных и щёлочноземельных металлов, их свойства. Гидроксиды щелочных и щёлочноземельных металлов, их свойства. Пероксиды и надпероксиды щелочных и щёлочноземельных металлов, их свойства и применение. Жёсткость воды. Окрашивание пламени ионами металлов IA- и IIA-групп. Биологическое значение натрия, калия и магния.

Алюминий. Нахождение в природе. Электронная конфигурация атома. Физические свойства. Химические свойства: взаимодействие с кислородом и другими простыми веществами, водой, растворами солей, расплавами и растворами щелочей, пассивирование концентрированными серной и азотной кислотами. Оксид алюминия. Аллюминаты. Тетрагидроксоаллюминаты. Взаимодействие оксида алюминия с оксидами, гидроксидами и карбонатами металлов IA- и IIA-групп. Гидроксид алюминия, его получение, свойства и применение.

хром. Хром, нахождение в природе, строение атома, степени окисления, физические и химические свойства. Пассивирование концентрированными серной и азотной кислотами, «царской водкой». Применение. Оксиды хрома. Соли хрома(III). Хромовая кислота. Дихромовая кислота. Хроматы.

меди(II). 42. Окислительные способности соединений меди(II). 43. Получение амминокомплекса меди(I) и его окисление. 44. Растворение цинка в кислотах и

щелочах. 45. Образование гидроксо- и амминокомплекса цинка.

Практические работы. 3. Получение водорода и кислорода. 4. Свойства галогенид-ионов. Свойства иода. 5. Свойства серы и её соединений.

Дихроматы. Соли хрома(VI). Медико-биологическое значение соединений хрома.

Соединения марганца. Степени окисления марганца. Оксид и гидроксид марганца(II). Оксид марганца(IV). Манганаты. Перманганаты. Биологическое значение марганца.

Железо. Нахождение в природе. Электронная конфигурация железа. Физические и химические свойства. Пассивирование концентрированными серной и азотной кислотами. Оксиды железа. Гидроксиды железа, их свойства и получение. Соединения железа(II) и железа(III). Качественные реакции на ионы Fe^{2+} и Fe^{3+} . Доменные процессы. Ферраты. Железо — биогенный элемент. Медико-биологическое значение железа.

Медь. Медь, нахождение в природе, строение атома, степени окисления, физические и химические свойства. Применение. Оксид меди(I). Средние соли меди(I). Реакции комплексообразования меди(I). Оксид меди(II). Гидроксид меди(II). Качественная реакция на ионы Cu^{2+} . Медь — биогенный элемент. Медико-биологическое значение меди.

Серебро. Серебро, физические и химические свойства. Оксид серебра(I). Реакции комплексообразования серебра(I). Нитрат серебра — реактив на ионы Cl^- , Br^- , I^- . Применение серебра и его соединений.

Цинк. Нахождение в природе, строение атома, степени окисления, физические и химические свойства. Применение. Амфотерность оксида и гидроксида цинка. Реакции комплексообразования цинка. Цинк — микроэлемент. Медико-биологическое значение цинка.

Демонстрации. Разложение нитратов. Образцы галогенов. Получение галогенов.

Лабораторные опыты. 3. Окислительно-восстановительная двойственность пероксида водорода. 4. Разложение пероксида водорода под действием каталазы. 5. Окисление бромид- и иодид-ионов. 6. Растворимость иода. 7. Диспропорционирование иода. 8. Диспропорционирование серы. 9. Получение сернистой кислоты. 10. Кислотно-оснявные свойства сернистой кислоты и её солей. 11. Восстановительные свойства сернистой кислоты. 12. Получение сульфита бария (качественная реакция на сульфит-ион). 13. Качественная реакция на сульфат-ион. 14. Получение хлорида аммония. 15. Свойства хлорида аммония. 16. Окислительно-восстановительная двойственность нитрит-иона. 17. Окислительная способность нитрат-иона в щелочном растворе. 18. Изучение условий образования фосфатов кальция.

19. Получение углекислого газа. 20. Кислотно-оснявные свойства угольной кислоты и её солей. 21. Взаимодействие угольной кислоты с карбонатом кальция. 22. Разрушение гидроксокомплексов металлов под действием углекислого газа. 23. Совместный гидролиз ионов аммония и силикат-ионов. 24. Взаимодействие угольной кислоты с силикатом натрия. 25. Качественная реакция на ион магния. 26. Качественная реакция на ион кальция. 27. Качественная реакция на ион бария. 28. Растворение алюминия в кислотах и щелочах. 29. Взаимодействие

тетрагидроксоалюминат-иона с ионами алюминия. 30. Взаимодействие солей хрома(III) с аммиаком и щёлочью. 31. Окисление соединений хрома(III) в щелочной среде. 32. Изучение равновесия дихромат—хромат в водной среде. 33. Восстановление соединений хрома(VI) в кислой среде. 34. Получение гидроксида марганца(II) и его окисление. 35. Окислительные свойства оксида марганца(IV). 36. Получение гидроксидов железа. 37. Качественная реакция на ион железа Fe^{2+} . 38. Качественные реакции на ион железа Fe^{3+} . 39. Отношение меди к действию кислот. 40. Получение гидроксида и амминокомплекса меди(II). 41. Разрушение амминокомплекса

6. Получение азота и аммиака. Свойства соединений азота и фосфора. 7. Свойства соединений углерода и кремния. 8. Изучение качественных реакций ионов металлов IA- и IIA-групп. 9. Свойства алюминия. 10. Свойства соединений хрома. 11. Получение и свойства соединений марганца. 12. Получение и свойства соединений железа. 13. Свойства меди и её соединений. 14. Свойства цинка и его соединений. 15. Решение экспериментальных задач.

Практическая работа: «Определение концентрации хлорид-ионов в физиологическом растворе».

Практическая работа: «Определение концентрации нитрат-ионов в с использованием нитрат-селективного электрода»

Практическая работа: Оценка общей жесткости воды.

Календарно-тематическое планирование 11класс

№ уро ка	Тема урока	Содержание учебного материала	Планируемые результаты	Количество часов	Дата	Использование оборудования
Тема 1. Строение вещества (9ч)						
1	Строение атома. Общие представления об атоме.	Атом. Абсолютные и относительные значения масс и зарядов частиц. Протоны. Нейтроны. Нуклоны. Массовое число атома	Дают определения понятий «атом», «массовое число атома». Сравнивают значения Составляют схему строения атома и приводят	1	4.09.24	Модели атомов
2	Состояние электрона в атоме	Корпускулярно-волновой дуализм электрона. Орбиталь. Квантовые числа. Первое (главное) квантовое	Объясняют, в чём заключается корпускулярно- волновой дуализм электрона. Дают определение понятия «орбиталь».	1	11.09.24	Модели атомов
3	Электронные конфигурации атома	Основное состояние атома. Возбуждённое состояние атома. Неспаренные электроны. Спаренные электроны. Правило Хунда. Порядок заполнения подуровней. <i>s</i> - Элементы. <i>p</i> - Элементы. <i>d</i> - Элементы. <i>f</i> - Элементы.	Сравнивают определения понятий «основное состояние атома», «возбуждённое состояние атома», конкретизируют их примерами. Различают неспаренные и спаренные электроны. Записывают электронные	1	18.09.24	Модели атомов

			конфигурации атомов элементов (электронные Приводят примеры <i>s</i> -, <i>p</i> -, <i>d</i> - и <i>f</i> -элементов			
4	Решение задач по теме «Строение атома»	Электронное строение атомов и ионов. Изменение атомных радиусов и свойств элементов в периодической системе Д. И. Менделеева	Записывают электронные конфигурации атомов элементов в основном и возбуждённом состоянии. Готовят сообщения и презентации на тему «Жизнь и творчество Д. И. Менделеева». Заслушивают подготовленное одним из учащихся сообщение, обсуждают и дополняют его	1	25.09.24	Модели атомов
5	Химическая связь	Общие представления о химической связи. Сравнение механизмов образования ионной и ковалентной связи	Дают определение понятия «химическая связь». Сравнивают механизмы образования ионной и ковалентной связи	1	25.09.24	Цифровая лаборатория Releon с датчиком температуры
6	Ионная связь	Ионная связь	Характеризуют механизм образования ионной связи. Приводят примеры веществ с ионным типом связи	1	2.10.24	Цифровая лаборатория Releon с датчиком температуры

7	Ковалентная связь	Ковалентная связь. Ковалентная полярная связь. Ковалентная неполярная связь. Диполи. Энергия связи. Длина связи. Обменный механизм образования ковалентной связи. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Типы гибридизации орбиталей. Ориентация гибридных орбиталей. Прочность σ -связи и π -связи	<p>Дают определение понятию «ковалентная связь». Составляют схемы образования полярной и неполярной связи.</p> <p>Приводят примеры веществ с ковалентными связями.</p> <p>Различают два механизма образования ковалентной связи: обменный и донорно-акцепторный.</p> <p>Дают определения понятий «диполи», «энергия связи», «длина связи».</p> <p>Приводят схемы разных типов гибридизации (sp^3-; sp^2-; sp-).</p> <p>Схематично изображают образование σ-связи</p>	1	2.10.24	Цифровая лаборатория Releon
8	Кристаллические решётки	Кристаллические решётки. Молекулярные кристаллические решётки. Атомные кристаллические решётки. Ионные кристаллические решётки. Металлические кристаллические решётки. Демонстрация. Модели ионных, атомных, молекулярных и	Составляют таблицу «Сравнение кристаллических решёток», в которой приводят примеры веществ и описывают их физические свойства. Готовят и демонстрируют презентации на тему «Жидкие кристаллы»	1	9.10.24	Модели кристаллических решеток

		металлических кристаллических решёток				
9	Решение задач по теме «Химическая связь»	Химическая связь. Кристаллические решётки. Типы гибридизации	Выполняют упражнения. Готовятся к контрольной «Строение вещества»	1	9.10.24	Модели кристаллических решеток
Тема 2. Основные закономерности протекания реакций (13 ч)						
10	Элементы химической термодинамики. Реакции самопроизвольные и несамопроизвольные Практическая работа: Определение теплоты реакции нейтрализации	Реакции самопроизвольные. Реакции несамопроизвольные.	Сравнивают реакции Приводят примеры самопроизвольных и несамопроизвольных реакций	1	16.10.24	Цифровая лаборатория Releon с датчиком температуры
11	Энергия Гиббса. Энтальпийный и энтропийный Практическая работа: Закон Гесса	Энергия Гиббса. Энтальпийный и энтропийный факторы	Характеризуют понятие «энтропийный фактор»	1	16.10.24	Цифровая лаборатория Releon с датчиком температуры
12	Химическое равновесие. Константа химического равновесия Практическая работа: Влияние	Обратимая химическая реакция. Необратимая химическая реакция. Химическое равновесие. Константа химического равновесия	Различают необратимые и обратимые реакции. Приводят примеры необратимых и обратимых реакций. Дают определение понятия «химическое	1	23.10.24	Цифровая лаборатория Releon с датчиком оптической плотности

	концентрации реагирующих веществ на смещение химического равновесия		равновесие». Приводят формулу, по которой вычисляется константа химического равновесия			
13	Решение задач по теме «Элементы химической термодинамики»	Решение задач по теме «Элементы химической термодинамики»	Обобщают и систематизируют сведения по элементам химической термодинамики, а также конкретизируют их при решении задач	1	23.10.24	Цифровая лаборатория Releon с датчиком оптической плотности
14	Скорость реакции Практическая работа: Экспериментальное определение скорости химической реакции	Скорость реакции, её зависимость от различных факторов	Дают определение понятия «скорость реакции». Перечисляют скорость реакции	1	6.11.24	Цифровая лаборатория Releon с датчиком оптической плотности
15	Кинетические уравнения. Константа скорости реакции	Кинетические уравнения. Константа скорости реакции. Период полупревращения	Дают определения понятий «кинетическое уравнение», «константа скорости реакции». Указывают факторы, с Дают характеристику полупревращения»	1	6.11.24	Цифровая лаборатория Releon с датчиком оптической плотности
16	Зависимость скорости реакции от температуры	Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации реакции. Демонстрации. Зависимость скорости реакции от концентрации и	Характеризуют зависимость скорости реакции от температуры. Используют правило С помощью графиков «энергия активации	1	13.11.24	Цифровая лаборатория Releon с датчиком оптической плотности

		температуры	реакции»			
17	Катализ	Катализ. Механизм действия катализатора. Катализаторы. Ингибиторы. Гомогенный и гетерогенный катализ. <i>Демонстрация.</i> Разложение пероксида водорода в присутствии катализатора.	Дают определения понятий «катализ», «катализаторы», «ингибиторы». Рассматривают механизм действия катализатора. Сравнивают действие катализаторов и ингибиторов. Дают сравнительную характеристику гомогенного и гетерогенного катализа.	1	13.11.24	Цифровая лаборатория Releon с датчиком оптической плотности
18	Решение задач по теме «Скорость химической реакции».	Решение задач по теме «Скорость химической реакции».	Обобщают и систематизируют сведения о скорости реакции, конкретизируют их при решении задач	1	20.11.24	
19	Стехиометрия. Расчет количества вещества	Стехиометрия. Молярная масса. Молярный объем газов. Моль. Количество вещества. Относительная плотность газа по другому газу. Молярная масса смеси газов. Уравнение Менделеева—Клапейрона. Постоянная Авогадро	Дают определения понятий «молярная масса», «молярный объем газов», «моль», «количество вещества», «постоянная Авогадро», «молярная масса смеси газов». Решают задачи на вычисление	1	20.11.24	

			относительной плотности газа по другому газу, молярной массы смеси газов, на использование уравнения Менделеева—Клапейрона			
20	Гомогенные и гетерогенные системы	Гомогенные системы. Гетерогенные системы.	Дают сравнительную характеристику гомогенных и гетерогенных систем	1	27.11.24	Цифровая лаборатория Releon с датчиком температуры
21	Растворы Практическая работа: Определение тепловых эффектов растворения веществ в воде	Растворы. Молярная концентрация растворённого вещества. Массовая концентрация растворённого вещества. Массовая доля. Объёмная доля.	Дают определение понятия «раствор». Выводят формулы для расчёта молярной концентрации, массовой вещества.	1	27.11.24	Цифровая лаборатория Releon с датчиком температуры
22	Решение задач по теме «Растворы»	Решение задач по теме «Растворы»	Обобщают и систематизируют сведения растворах, а также конкретизируют их при решении задач	1	4.12.24	Цифровая лаборатория Releon с датчиком температуры
Тема 3. Вещества и основные типы их взаимодействия (16 ч)						
23	Классификация неорганических веществ Практическая работа: Определение	Оксиды. Кислоты. Основания. Соли. Оксиды кислотные. Оксиды оснвяные. Оксиды амфотерные. Оксиды несолообразующие. Кислоты кислородсодержащие. Кислоты	Составляют схему классификации неорганических веществ. Приводят примеры. Устанавливают принадлежность веществ	1	4.12.24	Цифровая лаборатория Releon с датчиком электропроводимости и счетчиком капель

	концентрации соляной кислоты кондуктометрическим титрованием	бескислородные. Кислоты одноосновные. Кислоты многоосновные. Основания. Щёлочи. Нерастворимые основания. Амфотерные основания. Соли средние. Соли кислые. Соли смешанные. Соли оснявные. Соли двойные	к определённому классу			
24	Электролиты и неэлектролиты Теория электролитической диссоциации Практическая работа: Теплота гидратации	Электролиты и неэлектролиты. Теория электролитической диссоциации. Механизм электролитической диссоциации. Сильные электролиты. Слабые электролиты. Степень ионизации (диссоциации).	Приводят примеры электролитов и неэлектролитов. Приводят схему, иллюстрирующую механизм электролитической диссоциации. Готовят сообщения и презентации о советском химике И. А. Каблукове, который внёс большой вклад в развитие теории неводных растворов. Заслушивают сообщение одного из учащихся. Сравнивают сильные и слабые электролиты. Приводят формулу, по которой вычисляют степень ионизации (диссоциации)	1	11.12.24	Цифровая лаборатория Releon с датчиком температуры

25	Решение задач по теме «Теория электролитической диссоциации»	Решение задач по теме «Теория электролитической диссоциации»	Обобщают и систематизируют сведения конкретизируют их при решении задач	1	11.12.24	оборудование для проведения химических реакций
26	Реакции с участием кислот Практическая работа: Определение pH растворов кислот	Условия реакций с участием кислот.	Рассматривают условия, при которых происходит взаимодействие кислот. Записывают уравнения реакций, характеризующих свойства кислот	1	18.12.24	Цифровая лаборатория Releon с датчиком pH
27	Гидролиз кислот	Гидролиз кислот.	Записывают молекулярные ионные уравнения реакций гидролиза кислот. Определяют среду раствора соли. Определяют ион, по которому идёт гидролиз. Прогнозируют, как Объясняют продукты совместного гидролиза. Выполняют лабораторные опыты с соблюдением правил Записывают соответствующие уравнения химических реакций	1	18.12.24	Цифровая лаборатория Releon с датчиком pH

28	Решение задач по теме «Гидролиз солей»	Решение задач по теме «Гидролиз солей»	Обобщают и систематизируют сведения гидролизу солей, а также конкретизируют их при решении задач	1	25.12.24	Цифровая лаборатория Releon с датчиком pH
29	Практическая работа Влияние температуры на степень гидролиза солей		Проводят химический эксперимент по различным случаям гидролиза с соблюдением правил техники безопасности.	1	25.12.24	Цифровая лаборатория Releon с датчиком pH
30	Амфотерные оксиды и гидроксиды.	Амфотерность	Дают определение понятия «амфотерность». Приводят примеры амфотерных соединений. С помощью химических уравнений доказывают амфотерность различных оксидов и гидроксидов	1	8.01.25	Цифровая лаборатория Releon с датчиком pH
31	Степень окисления. Наиболее важные окислители и восстановители	Степень окисления. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР)	Дают определения понятий «степень окисления», «окислительно-восстановительные реакции». Определяют степени окисления в простых и сложных веществах. Сравнивают понятия	1	8.01.25	Цифровая лаборатория Releon с датчиком pH

			«восстановитель».			
32	Классификация окислительно-восстановительных реакций	Межмолекулярные окислительно-восстановительные реакции. Реакции диспропорционирования. Внутримолекулярные окислительно-восстановительные реакции	Приводят классификацию В уравнениях реакций расставляют коэффициенты с помощью метода электронного баланса	1	15.01.25	Цифровая лаборатория Releon с датчиком pH
33	Суммарный коэффициент перед окислителем или восстановителем с учетом солеобразования	Правила расстановки коэффициентов в ОВР методом электронного баланса	Расставляют коэффициенты в уравнениях ОВР с помощью метода электронного баланса	1	15.01.25	Цифровая лаборатория Releon с датчиком pH
34	Влияние среды раствора на протекание окислительно-восстановительных реакций	Среда раствора: кислая, нейтральная, щелочная. Характер продуктов окислительно-восстановительных взаимодействий в разных средах	На примере перманганата калия рассматривают, как изменяются продукты окислительно-восстановительной реакции в разных средах (кислой, нейтральной, щелочной). В уравнениях реакций расставляют коэффициенты с помощью метода	1	22.01.25	Цифровая лаборатория Releon с датчиком pH

			электронного баланса. Приводят другие примеры, объясняя продукты реакций и указывая окислитель и восстановитель			
35	Окислительно-восстановительные реакции с участием двух восстановителей или двух окислителей	Примеры ОРВ с двумя восстановителями. Примеры ОРВ с двумя окислителями	Приводят примеры восстановителями. ОРВ с двумя. Приводят примеры ОРВ с двумя окислителями. В баланса	1	22.01.25	Цифровая лаборатория Releon с датчиком pH
36	Решение задач по теме «Окислительно-восстановительные реакции»	Решение задач по теме: «Окислительно-восстановительные реакции»	Обобщают и систематизируют сведения по теме «Окислительно-восстановительные реакции», а также конкретизируют их при решении задач	1	29.01.25	Цифровая лаборатория Releon с датчиком pH
37	Электролиз	Электролиз. Катодные процессы. Анодные процессы. Электролиз расплава солей. Электролиз раствора солей	Дают определение понятия «электролиз». Рассматривают катодные и анодные процессы. Составляют сравнительную таблицу электролиза расплава и раствора солей. Для каждого примера записывают катодный и анодный процессы, а также суммарное	1	29.01.25	Цифровая лаборатория Releon с датчиком pH

			уравнение.			
38	Решение задач по теме «Электролиз»	Решение задач по теме: «Электролиз»	Обобщают и систематизируют сведения по теме «Электролиз», а также конкретизируют их при решении задач	1	5.02.25	
Тема 4. Химия элементов (30 ч)						
39	Водород: характеристика элемента и простых веществ	Водород. Окислительно-восстановительная двойственность водорода. Гидриды металлов	<p>Дают характеристику водороду по следующему плану: 1) строение атома; 2) физические свойства; 3) нахождение в природе; 4) химические свойства (окислительно-восстановительная двойственность); 5) применение.</p> <p>Знакомятся соединениями</p> <p style="text-align: center;">водород а —</p> <p>гидридами металлов и их свойствами.</p> <p>Выполняют лабораторный опыт с соблюдением</p>	1	5.02.25	оборудование для проведения химических реакций

			правил техники безопасности.			
40	Кислород: характеристика элемента и простых веществ	Аллотропные модификации кислорода. Химические свойства кислорода. Лабораторные способы получения кислорода. Промышленные способы получения кислорода. Химические свойства озона. Качественная реакция на озон	Дают характеристику кислороду по следующему плану: 1) строение атома; 2) аллотропия, физические свойства; 3) нахождение в природе; 4) получение в лаборатории и промышленности; 5) химические свойства; 6) применение. Рассматривают строение молекулы озона, его физические и химические свойства, а также качественную реакцию.	1	12.02.25	Прибор для собирания газов
41	Решение задач по теме «Водород. Кислород»	Решение задач по теме Кислород»	Обобщают и систематизируют сведения по теме «Водород. Кислород», а также конкретизируют их при решении задач	1	12.02.25	Прибор для собирания газов

42	Практическая работа «Водород. Кислород»		Проводят химический эксперимент по теме «Водород. Кислород» с соблюдением правил техники безопасности. Наблюдают и описывают его. Фиксируют результаты наблюдений и формулируют выводы на основе полученных данных.	1	19.02.25	Прибор для собирания газов
43	Галогены: общая характеристика элементов и физических свойств простых веществ	Общая характеристика элементов VIIA-группы и физические свойства простых веществ — галогенов.	Дают характеристику галогенов по следующему плану: 1) строение атома; 2) физические свойства; 3) нахождение в природе; 4) химические свойства	1	19.02.25	оборудование для проведения химических реакций
44	Практическая работа «Определение концентрации хлорид-ионов в физиологическом растворе»		Проводят химический эксперимент по теме «Галогены» с соблюдением правил техники безопасности. Наблюдают и описывают его. Фиксируют результаты наблюдений и формулируют выводы на основе полученных данных. Записывают уравнения	1	26.02.25	Цифровая лаборатория Releon с датчиком концентрации ионов (мультидатчиком Хим-1), ионоселективным электродом на хлорид ионы и электродом сравнения

			химических реакций			
45	Сера: характеристика элемента и простого вещества	Характеристика элемента Как простого вещества.	Дают характеристику серы как элемента и как простого вещества.	1	26.02.25	оборудование для проведения химических реакций
46	Сероводород и сульфиды	Сероводород. Физические свойства. Химические свойства. Сероводородная кислота. Химические свойства Сероводородной кислоты. Качественная реакция на сероводород и сульфиды.	Характеризуют физические и химические свойства сероводорода.	1	5.03.25	Цифровая лаборатория Releon с датчиком pH
47	Практическая работа «Свойства серы и её соединений»		Проводят химический эксперимент по теме «Сера и её соединения» с соблюдением правил техники безопасности. Наблюдают и описывают его. Фиксируют результаты наблюдений и формулируют выводы на основе полученных данных	1	5.03.25	оборудование для проведения химических реакций

48	Азот и фосфор: общая характеристика элементов. Физические и химические свойства азота	Общая характеристика элементов VA-группы. Физические	Дают общую характеристику элементов VA- группы.	1	12.03.25	оборудование для проведения химических реакций
49	Оксиды азота	Оксиды азота, их физические	Дают характеристику каждому оксиду азота.	1	12.03.25	
50	Азотная кислота Практическая работа «Определение концентрации нитрат-ионов в с использованием нитрат-селективного электрода»	Азотная кислота. Окислительные свойства разбавленной Окислительная способность нитрат- иона в щелочном растворе	Объясняют строение молекулы азотной кислоты. Записывают уравнения химических реакций	1	19.03.25	Цифровая лаборатория Releon с датчиком концентрации ионов (мультидатчиком Хим-1), ионоселективным электродом на нитрат ионы и электродом сравнения
51	Фосфор: строение и свойства простых веществ	Аллотропные модификации: белый, красный и чёрный фосфор. Различия в свойствах белого и красного фосфора	Сравнивают строение и свойства аллотропных модификаций фосфора. Записывают соответствующие уравнения химических реакций	1	19.03.25	

52	Решение задач по теме «Фосфор и его соединения»	Решение задач по теме: «Фосфор и его соединения»	Обобщают и систематизируют сведения по теме «Фосфор и его соединения», а также конкретизируют их при решении задач	1	2.04.25	
53	Практическая работа «Получение азота и аммиака. Свойства соединений азота и фосфора»		«Получение азота и Фиксируют результаты наблюдений и формулируют выводы на основе полученных данных	1	2.04.25	Цифровая лаборатория Releon с датчиком pH
54	Углерод и кремний: характеристика элементов. Строение и свойства простых веществ, образованных углеродом	Характеристика элементов. Аллотропные модификации углерода: графит, алмаз, карбин, фуллерены. Сравнение физических свойств алмаза и графита. Химические свойства графита, кокса. Реакции диспропорционирования графита	Записывают электронные формулы углерода и кремния. Сравнивают строение и свойства аллотропных модификаций углерода.	1	9.04.25	

55	Карбиды	Карбиды. Метаниды. Ацетилениды	Составляют формулы карбидов.	1	9.04.25	
56	Оксиды углерода	Оксид углерода(II), его получение, свойства и применение. Оксид углерода(IV), его электронное строение, получение, свойства и применение. Получение углекислого газа <i>Лабораторный опыт.</i> ТР аппарат для проведения химических процессов.	Составляют таблицу «Сравнение оксидов углерода». Выполняют лабораторный опыт с соблюдением правил техники безопасности, наблюдают и описывают его. Записывают соответствующие уравнения химических реакций	1	16.04.25	
57	Угольная кислота и её соли Практическая работа: Оценка общей жесткости воды	Угольная кислота и её соли	Записывают химические свойства угольной	1	16.04.25	Цифровая лаборатория Releon с датчиком электропроводности

59	Практическая работа «Свойства соединений углерода и кремния»		Проводят химический эксперимент по теме «Углерод. Кремний» с соблюдением правил техники безопасности.	1	23.04.25	Цифровая лаборатория Releon с датчиком pH
60	Металлы IA- и IIA- групп: общая характеристика элементов и простых веществ Практическая работа: Гальванический элемент	Щелочные металлы. Электронная конфигурация металлов IA- и IIA- групп. Изменение металлических свойств по группе и периоду.	Дают определения понятий «щелочные металлы», «щелочноземельные металлы».	1	23.04.25	Цифровая лаборатория Releon с датчиком электрохимического потенциала
58	Решение задач по теме «Кремний и его соединения»	Решение задач по теме «Кремний и его соединения»	Обобщают и систематизируют сведения по теме «Кремний и его соединения»	1	30.04.25	
61	Практическая работа «Изучение качественных реакций ионов металлов IA- и IIA- групп»		Проводят химический эксперимент по теме «Металлы IA- и IIA- групп»	1	30.04.25	Цифровая лаборатория Releon с датчиком оптической плотности
62	Алюминий: характеристика элемента и простого вещества	Нахождение в природе. Электронная конфигурация атома. Физические свойства. Оксидная плёнка.	Характеризуют алюминий	1	7.05.25	Цифровая лаборатория Releon с датчиком оптической плотности
63	Практическая работа «Свойства алюминия»		Проводят химический эксперимент по теме «Алюминий»	1	7.05.24	Цифровая лаборатория Releon с датчиком оптической плотности

64	Железо: характеристика элемента и простого вещества	Железосодержащие минералы: пирит, сидерит, магнетит, гематит, лимонит. Электронная конфигурация	Характеризуют железо по следующему плану: 1) строение атома; 2) степени окисления; 3) физические свойства; 4) нахождение в природе;	1	7.05.25	Цифровая лаборатория Releon с датчиком оптической плотности
65	Практическая работа Определение содержания железа в природных водах		Проводят химический эксперимент по теме «Получение и свойства соединений железа» с соблюдением правил техники безопасности. Наблюдают и описывают его.	14.05.25		Цифровая лаборатория Releon с датчиком оптической плотности
66	Медь: характеристика элемента и простого вещества	Медь, нахождение в природе, строение атома, степени окисления, физические и химические свойства. Применение меди. Малахит	Характеризуют медь по следующему плану: 1) строение атома; 2) степени окисления; 3) физические свойства; 4) нахождение в природе; 5) химические свойства;	14.05.25	Знать характеристику меди как элемента и простого вещества	Цифровая лаборатория Releon с датчиком оптической плотности
67	Практическая работа «Свойства меди и её соединений»		Проводят химический эксперимент по теме: «Свойства меди и её соединений» с соблюдением правил техники безопасности.	21.05.25		Цифровая лаборатория Releon с датчиком оптической плотности

			Наблюдают и описывают его. Фиксируют результаты наблюдений, записывают уравнения реакций и формулируют выводы на основе полученных данных			
68	Повторение и обобщение по курсу химии. Решение заданий ЕГЭ	Повторение и обобщение по курсу химии	Обобщают и систематизируют сведения по основным темам неорганической химии. Решают качественные и количественные задачи	21.05.25		Сборники ЕГЭ Комплект ГИА - лабораторий по химии

Материально-техническое оборудование ЦО «Точка Роста»

1. Цифровая лаборатория Releon:

- датчик электропроводности
- датчик окислительно-восстановительного потенциала
- датчик pH
- электрод сравнения
- ионоселективный электрод
- датчик мутности и оптической плотности
- счетчик капель

2. Комплект ГИА -лабораторий по химии

Учебно-методическое обеспечение образовательной деятельности

1. Габриелян О. С. Органическая химия: Задачи и упражнения: 10 кл. /О. С. Габриелян, С. Ю. Пономарёв, А. А. Карцова. — М.: Просвещение, 2013.
2. Газета «Химия — Первое сентября» ДЭлектронный ресурсЖ / Издательский дом «Первое сентября». — Электронный журнал. — Режим доступа свободный: <http://him.1september.ru>. — Загл. с экрана.
3. Гара Н. Н. Химия. Задачник с «помощником». 10—11 классы / Н. Н. Гара, Н. И. Габрусева. — М.: Просвещение, 2013.
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов ДЭлектронный ресурсЖ / ФГАУ ГНИИ ИТТ «Информика». — Режим доступа свободный: <http://school-collection.edu.ru>. — Загл. с экрана.
7. Жилин Д. М. Учебник химии ДЭлектронный ресурсЖ / Д. М. Жилин. — Режим доступа свободный: <http://my.mail.ru/community/chem-textbook/>. — Загл. с экрана.
8. Радецкий А. М. Химия. Дидактический материал. 10—11 классы /
9. А. М. Радецкий. — М.: Просвещение, 2016.
- Пузаков С. А. Пособие по химии для поступающих в вузы. Вопросы, упражнения, задачи. Образцы экзаменационных билетов / С. А. Пузаков, В. П. Попков. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Высшая школа, 2001.
10. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) ДЭлектронный ресурсЖ / — Режим доступа свободный: <http://fcior.edu.ru>. — Загл. с экрана.
11. Химия для всех ДЭлектронный ресурсЖ: иллюстрированные материалы по общей, органической и неорганической химии. — Режим доступа свободный: <http://school-sector.relarn.ru/nsm/>. — Загл. с экрана.