

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович

Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет

Дата подписания: 06.04.2026 14:18:15

Уникальный программный ключ:

528682d78e671e566ab07f01fe1ba2172f735a12

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ «ХИМИЯ»

Тема 1. Основные понятия химии.

Атомно-молекулярное учение в химии. Атом. Молекула. Химические знаки, формулы, уравнения. Химический элемент. Смеси. Простые и сложные вещества (химические соединения). Аллотропия простых веществ. Количество вещества и его расчет. Относительная атомная масса. Относительная молекулярная масса и ее расчет. Моль – единица количества вещества. Молярная масса.

Тема 2. Основные законы химии.

Закон сохранения массы вещества. Закон постоянства состава вещества. Газовые законы. Закон объемных отношений Гей-Люссака. Закон Авогадро и следствия из него. Молярный объем газа. Постоянная Авогадро. Относительная плотность газов и определение молярной массы вещества.

Тема 3. Строение атома и периодический закон химических элементов Д.И. Менделеева.

Строение атома. Основные элементарные частицы, входящие в состав атома: нейтроны, протоны и их характеристика. Изотопы. Строение электронных оболочек атомов. Электронное облако. Атомная орбиталь. Электронные формулы. Энергетические уровни и подуровни в атоме. Электронные конфигурации атомов химических элементов. Валентные электроны. Характеристика элемента по положению в периодической системе и строению атома. Электроотрицательность.

Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Современная формулировка периодического закона. Порядковый номер химического элемента. Структура периодической системы. Периоды: малые и большие. Группы, подгруппы: главные и побочные. Семейства химических элементов. Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам.

Тема 4. Химическая связь.

Общие представления о химической связи. Ковалентная связь: полярная и неполярная, ее образование. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Характеристики ковалентной связи: энергия, длина связи, направленность, насыщенность. Ионная связь. Водородная связь. Металлическая связь. Примеры соединений со связями разных типов. Типы кристаллических решеток. Химическая связь и валентность.

Тема 5. Основные понятия химической кинетики.

Скорость химических реакций. Закон действующих масс. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Влияние концентраций реагирующих веществ. Константа скорости реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Влияние температуры. Правило Вант-Гоффа. Катализ и катализаторы. Каталитические реакции. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.

Тема 6. Растворы.

Общие представления о растворах. Растворители и растворенные вещества. Качественная характеристика растворов. Разбавленные и концентрированные растворы. Количественная характеристика растворов. Массовая доля растворенного вещества. Молярная концентрация растворенного вещества. Растворимость веществ.

Тема 8. Теория электролитической диссоциации.

Теория электролитической диссоциации. Электролиты и неэлектролиты. Слабые и сильные электролиты. Диссоциация кислот, оснований и солей в водных растворах. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Реакции ионного обмена.

Тема 9. Гидролиз солей.

Гидролиз солей. Случаи гидролиза солей. Степень гидролиза. Факторы, влияющие на степень гидролиза.

Водородный показатель pH. Среда водных растворов: щелочная, кислая, нейтральная.

Тема 10. Понятие о химических реакциях.

Химические реакции. Классификация химических реакций: соединения, замещения, разложения, обмена, экзотермическая, эндотермическая.

Окислительно-восстановительные реакции. Типы окислительно-восстановительных реакций. Важнейшие окислители и восстановители. Окисление и восстановление. Валентность и степень окисления. Нахождение коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях методом электронного баланса.

Тема 11. Важнейшие классы неорганических соединений.

Оксиды. Солеобразующие оксиды: основные, кислотные, амфотерные. Несолеобразующие (инертные) оксиды. Получение и химические свойства оксидов.

Кислоты. Общая характеристика кислот. Названия кислот. Классификация кислот. Получение и химические свойства кислот.

Основания. Общая характеристика оснований. Названия оснований. Растворимые основания (щелочи). Нерастворимые основания. Амфотерные гидроксиды. Получение и химические свойства оснований.

Соли. Общая характеристика солей: средние, кислые, основные. Названия солей. Получение и химические свойства солей. Генетическая связь между классами неорганических соединений.

Тема 12. Неметаллы.

Общая характеристика неметаллов.

Водород. Положение водорода в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Получение и химические свойства водорода. Вода. Химические свойства воды. Жесткость воды. Пероксид водорода.

Общая характеристика неметалла бора (IIIА – подгруппа).

Химические свойства бора. Борная кислота и тетраборат.

Общая характеристика неметаллов IVA - подгруппы.

Углерод. Общая характеристика подгруппы углерода. Аллотропия углерода. Углерод и его свойства. Оксиды углерода (II) и (IV). Угольная кислота. Соли угольной кислоты - карбонаты. Кремний. Свойства кремния. Оксид кремния (IV) и кремниевая кислота. Соли кремниевой кислоты – силикаты.

Общая характеристика неметаллов VA - подгруппы.

Подгруппа азота. Общая характеристика подгруппы азота. Азот. Получение и химические свойства азота. Применение азота. Аммиак. Химические свойства аммиака. Соли аммония. Оксиды азота. Азотистая кислота и ее соли - нитриты. Азотная кислота и ее соли – нитраты. Азотные удобрения.

Фосфор. Химические свойства, получение и применение фосфора. Оксиды фосфора. Фосфорные кислоты и их соли. Фосфорные удобрения.

Общая характеристика неметаллов VIA - подгруппы (халькогены)

Подгруппа кислорода. Общая характеристика подгруппы кислорода. Кислород и его свойства. Сера и ее свойства. Сероводород и сульфиды. Оксид серы (IV) и сернистая кислота. Оксид серы (VI) и серная кислота.

Свойства серной кислоты и ее практическое значение. Соли сернистой и серной кислот.

Общая характеристика подгруппы галогенов: хлор, бром, йод, фтор.

Галогены. Общая характеристика подгруппы галогенов. Хлор, хлороводород и соляная кислота. Получение и химические свойства. Соли соляной кислоты. Фтор, йод, бром. Галогеноводороды. Применение галогенов и галогеноводородов.

Тема 13. Металлы.

Общая характеристика подгруппы лития. Щелочные металлы: литий, калий, натрий. Соединения щелочных металлов с кислородом. Едкие щелочи: гидроксиды калия и натрия. Важнейшие соли калия и натрия. Соли щелочных металлов.

Общая характеристика подгруппы бериллия. Кальций. Получение и химические свойства. Оксид и гидроксид кальция. Соли кальция. Жесткость воды и способы ее устранения. Магний и барий. Оксиды магния и бария. Важнейшие соли магния и бария.

Общая характеристика металла IIIA - подгруппы - алюминия. Алюминий. Получение и химические свойства алюминия. Оксид и гидроксид алюминия. Амфотерность: алюминия, оксида алюминия и гидроксида алюминия.

Общая характеристика d - элементов.

Общая характеристика подгруппы хрома. Хром. Получение и химические свойства хрома. Оксиды и гидроксиды хрома. Хромовая кислота и ее соли - хроматы. Дихромовая кислота и ее соли - дихроматы.

Марганец. Химические свойства марганца. Оксиды и гидроксиды марганца. Марганцовая кислота и ее соли - перманганаты. Перманганат калия. Марганцовистая кислота и ее соли - манганаты.

Общая характеристика семейства железа. Железо. Химические свойства железа. Оксиды и гидроксиды железа. Кобальт. Никель. Получение и химические свойства элементов семейства железа.

Медь. Общая характеристика меди. Химические свойства меди. Оксиды и гидроксиды меди. Соли меди. Применение меди и ее соединений.

Серебро. Общая характеристика серебра. Химические свойства серебра. Оксид и гидроксид серебра.

Цинк. Общая характеристика цинка. Химические свойства цинка. Оксид и гидроксид цинка, и их химические свойства.

Тема 14. Химическое строение органических соединений.

Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Изомерия: структурная, пространственная (стереоизомерия). Гомологи. Классификация органических реакций. Номенклатура органических соединений.

Тема 15. Углеводороды.

Предельные углеводороды. Алканы. Гомологический ряд алканов. Изомерия и номенклатура. Способы получения алканов. Химические свойства: горение, галогенирование, нитрование, крекинг, каталитическое окисление, пиролиз, дегидрирование. Применение алканов.

Циклоалканы. Изомерия и номенклатура. Химические свойства: хлорирование, дегидрирование, нитрование, реакция горения, гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование. Применение циклоалканов.

Непредельные углеводороды. Алкены. Гомологический ряд алкенов. Изомерия и номенклатура. Способы получения алкенов. Химические свойства: реакции присоединения, окисления.

Алкадиены. Номенклатура. Изомерия. Химические свойства и получение алкадиенов.

Ацетиленовые углеводороды. Алкины. Гомологический ряд алкинов. Изомерия и номенклатура. Способы получения алкинов. Химические свойства алкинов: реакции присоединения, окисления, замещения, реакции полимеризации. Применение алкинов.

Ароматические углеводороды (арены). Гомологический ряд аренов. Изомерия и номенклатура. Способы получения аренов. Химические свойства: реакции электрофильного замещения, присоединения, окисления. Применение аренов. Галогенпроизводные углеводородов.

Тема 16. Спирты и фенолы.

Одноатомные спирты. Гомологический ряд одноатомных спиртов. Изомерия и номенклатура. Способы получения одноатомных спиртов. Химические свойства: кислотные свойства спиртов, реакция этерификации, реакция окисления, дегидратация спиртов.

Многоатомные спирты. Номенклатура. Получение. Химические свойства. Применение многоатомных спиртов.

Фенолы. Гомологический ряд фенолов. Изомерия и номенклатура. Способы получения фенола. Химические свойства: кислотные, образование сложных эфиров, реакции окисления, электрофильного замещения, реакции поликонденсации. Качественная реакция на фенол. Применение фенола.

Понятие о простых эфирах. Органические вещества с кислородсодержащими функциональными группами.

Тема 17. Альдегиды, кетоны.

Гомологический ряд альдегидов и кетонов. Изомерия и номенклатура. Получение альдегидов и кетонов. Химические свойства: реакции присоединения, окисления, конденсации. Важнейшие представители альдегидов и кетонов и их применение.

Тема 18. Карбоновые кислоты и их производные.

Карбоновые кислоты. Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот. Изомерия и номенклатура. Способы получения монокарбоновых кислот. Химические свойства карбоновых кислот: кислотные свойства, реакция этерификации, образование функциональных производных, реакции по алкильному радикалу. Важнейшие представители карбоновых кислот: муравьиная кислота, уксусная кислота. Соли карбоновых кислот, способы их получения.

Сложные эфиры. Жиры. Номенклатура и изомерия сложных эфиров. Способы получения и химические свойства сложных эфиров: гидролиз, аммонолиз. Жиры. Химические свойства: гидролиз, реакции ионного обмена, пиролиз.

Тема 19. Углеводы.

Классификация углеводов. Моносахариды. Глюкоза: её строение, получение, химические свойства. Фруктоза как изомер глюкозы. Дисахариды. Сахароза и её химические свойства. Полисахариды. Крахмал и целлюлоза, их строение, химические свойства.

Тема 20. Амины.

Классификация и изомерия аминов. Гомологический ряд, номенклатура. Получение и химические свойства: основные свойства, алкилирование, горение, реакции электрофильного замещения. Ароматические амины. Анилин, его получение и применение.

Тема 21. Аминокислоты. Белки.

Аминокислоты. Строение, классификация и номенклатура аминокислот. Получение аминокислот. Химические свойства: амфотерные, реакции конденсации, образование сложных эфиров, специфические реакции аминокислот.

Белки. Строение белков. Химические свойства белков: денатурация, гидролиз, качественные реакции.

Список литературы:

1. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия: учебник для вузов / Н.С. Ахметов // Санкт-Петербург: Лань, 2025. – 744 с
2. Пресс, И.А. Общая химия: учебное пособие для СПО / И.А. Пресс // Санкт-Петербург: Лань, 2024. – 496 с
3. Гельфман, М.И. Неорганическая химия: учебное пособие для вузов / М.И. Гельфман // Санкт-Петербург: Лань, 2025. – 528 с
4. Белов, В.М. Введение в общую химию: учебное пособие для вузов / В.М. Белов, В.П. Смагин, В.А. Новоженев Г.М. Мокроусов // Санкт-Петербург: Лань, 2026. – 192 с
5. Тупикин, Е.И. Общая и неорганическая химия / Е.И. Тупикин // Москва: Издательство «Юрайт», 2025. – 419 с
6. Клопов, М.И. Органическая химия / М.И. Клопов, О.В. Першина // Санкт-Петербург: Лань, 2025. – 148 с
7. Юровская, М.А. Основы органической химии: учебное пособие / М.А. Юровская, А.В. Куркин // Москва: Лаборатория знаний, 2020. – 239 с