

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор ФГБОУ ВО «СибАДИ»

А.П. Жигadlo

10.01.2025 г.

Программа вступительного испытания «Техническая химия» проводимого в 2025 г. ФГБОУ ВО «СибАДИ» для лиц, поступающих на базе профессионального образования

Основные понятия химии

Вещество. Молекула. Атом. Электрон. Ион. Химический элемент. Химическая формула. Относительная атомная и молекулярная масса. Моль. Молярная масса.

Химические превращения. Закон сохранения массы и энергии. Закон постоянства состава. Стехиометрия.

Строение атома. Атомное ядро. Изотопы. Стабильные и нестабильные ядра. Радиоактивные превращения, деление ядер и ядерный синтез.

Радиоактивность. Использование радиоактивных изотопов в технических целях. Рентгеновское излучение и его использование в технике и медицине. Моделирование как метод прогнозирования ситуации на производстве.

Двойственная природа электрона. Строение электронных оболочек атомов. Квантовые числа. Атомные орбитали.

Периодический закон Д.И.Менделеева и его обоснование с точки зрения электронного строения атомов. Периодическая система элементов.

Химическая связь. Типы химических связей: ковалентная, ионная, металлическая, водородная. Механизмы образования ковалентной связи: обменный и донорноакцепторный. Энергия связи. Полярность связи, индуктивный эффект. Кратные связи. Метод гибридизации атомных орбиталей. Делокализация электронов в сопряженных системах, мезомерный эффект.

Валентность и степень окисления. Структурные формулы. Изомерия. Виды изомерии, структурная и пространственная изомерия.

Агрегатные состояния вещества и переходы между ними. Газы. Газовые законы. Жидкости. Ассоциация и диссоциация молекул в жидкостях. Твердые тела.

Аллотропные модификации углерода (алмаз, графит), кислорода (кислород, озон), олова (серое и белое олово). Понятие о химической технологии, биотехнологии и нанотехнологии.

Индивидуальные вещества, смеси, растворы. Простые вещества, аллотропия. Металлы и неметаллы. Сложные вещества. Основные классы неорганических веществ: оксиды, основания, кислоты, соли. Комплексные соединения. Основные классы органических веществ: углеводороды, галоген-, кислород-и азотсодержащие вещества. Карбо-и гетероциклы. Полимеры и макромолекулы.

Химические реакции и их классификация. Окислительно-восстановительные реакции.

Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения. Теплота образования химических соединений.

Скорость химической реакции. Представление о механизмах химических реакций. Зависимость скорости гомогенных реакций от концентрации (закон действующих масс). Явление катализа. Катализаторы. Примеры каталитических процессов.

Обратимые реакции. Химическое равновесие. Степень превращения. Смещение химического равновесия под действием температуры, (и) давления и концентрации. Принцип Ле Шателье.

Растворы. Механизм образования растворов. Растворимость веществ и ее зависимость от температуры и природы растворителя. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, мольная доля, молярность, объемная доля. Отличие физических свойств раствора от свойств растворителя.

Растворение как физико-химический процесс. Тепловые эффекты при растворении. Кристаллогидраты. Решение задач на массовую долю растворенного вещества. Применение воды в технических целях. Жесткость воды и способы ее устранения. Минеральные воды.

Электролиты. Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация кислот, оснований и солей. Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Протонные кислоты, кислоты Льюиса. Амфотерность. Степень диссоциации. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей. Реакции ионного обмена.

Окислительно-восстановительные реакции в растворах. Определение стехиометрических коэффициентов в уравнениях окислительно-восстановительных реакций методом электронного или электронно-ионного баланса. Стандартные потенциалы окислительно-восстановительных реакций. Электрохимический ряд напряжения металлов или ряд активности металлов.

Неорганическая химия

Водород. Изотопы водорода. Соединения водорода с металлами и неметаллами. Вода. Пероксид водорода.

Галогены. Галогеноводороды. Галогениды.

Кислород. Оксиды и пероксиды. Озон.

Сера. Сероводород, сульфиды. Оксиды серы (IV) и (VI). Сернистая и серная кислоты и их соли.

Правила разбавления серной кислоты. Использование серной кислоты в промышленности. Едкие щелочи, их использование в промышленности. Гашеная и негашеная известь, ее применение в строительстве. Гипс и алебастр, гипсование.

Азот. Аммиак, соли аммония, амиды металлов, нитриды. Оксиды азота. Азотистая и азотная кислоты и их соли.

Фосфор. Фосфин, фосфиды. Оксидфосфора(V). Фосфорные кислоты. Ортофосфаты.

Углерод. Изотопы углерода. Простейшие углеводороды: метан, этилен, ацетилен. Карбиды кальция, алюминия и железа. Оксиды углерода (II) и (IV). Угольная кислота и ее соли.

Кремний. Силан. Силициды. Оксид кремния (IV). Кремниевые кислоты, силикаты.

Бор. Кислоты бора. Тетраборат натрия.

Благородные газы. Примеры соединений криптона и ксенона. Щелочные металлы. Оксиды, пероксиды, гидроксиды и соли щелочных металлов.

Щелочноземельные металлы, магний: их оксиды, гидроксиды и соли.

Алюминий. Оксид, гидроксид и соли алюминия. Представления об алюмосиликатах.

Медь, серебро. Оксиды меди(I) и (II), оксид серебра (I). Гидроксид меди (II). Соли серебра и меди.

Цинк, ртуть. Оксиды цинка и ртути. Гидроксид цинка и его соли. Хром. Оксиды хрома(II), (III) и (VI). Гидроксиды и соли хрома (II) и (III). Хроматы и дихроматы.

Марганец. Оксиды марганца(II) и (IV). Гидроксид и соли марганца(II). Манганаты и перманганат калия.

Железо, кобальт, никель. Оксиды железа(II), (II)-(III) и (III).

Гидроксиды и соли железа(II) и (III).

Органическая химия

Алканы и циклоалканы. Гомологи. Изомеры. Конформеры. Алкены и циклоалкены. Сопряженные диены. Правило Марковникова.

Алкины. Кислотные свойства алкинов.

Ароматические углеводороды (арены). Бензолиегомомологи. Стирол. Реакции ароматической системы и углеводородного радикала. Ориентирующее действие заместителей в бензольном кольце (ориентанты I и II рода). Понятие о конденсированных ароматических углеводородах.

Основные направления промышленной переработки природного газа.

Попутный нефтяной газ, его переработка.

Процессы промышленной переработки нефти: крекинг, риформинг. Октановое число бензинов и цетановое число дизельного топлива.

Коксохимическое производство и его продукция.

Галогенопроизводные углеводородов: алкил-, арил-, и винилгалогениды. Реакции замещения и отщепления. Правило Зайцева.

Спирты одноатомные и многоатомные. Первичные, вторичные и третичные спирты. Фенолы. Простые эфиры. Метиловый спирт и его использование в качестве химического сырья. Токсичность метанола и правила техники безопасности при работе с ним. Этиленгликоль и его применение. Токсичность этиленгликоля и правила техники безопасности при работе с ним.

Карбонильные соединения: альдегиды и кетоны. Предельные, непредельные и ароматические альдегиды.

Карбоновые кислоты. Предельные, непредельные и ароматические кислоты. Моно и дикарбоновые кислоты. Производные карбоновых кислот: соли, ангидриды, галогенангидриды, сложные эфиры, амиды. Жиры.

Получение фенола из продуктов коксохимического производства и из бензола.

Поликонденсация формальдегида с фенолом в

фенолоформальдегидную смолу. Ацетальдегид. Понятие о кетонах на примере ацетона. Применение ацетона в технике и промышленности.

Многообразие карбоновых кислот (щавелевая кислота как двухосновная, акриловая кислота как непредельная, бензойная кислота как ароматическая).

Пленкообразующие масла. Замена жиров в технике непищевым сырьем. Синтетические моющие средства.

Молочнокислородное брожение глюкозы. Кисломолочные продукты. Силосование кормов. Нитрование целлюлозы. Пироксилин. Нитросоединения: нитрометан, нитробензол. Амины. Алифатические и ароматические амины. Первичные, вторичные и третичные амины. Основность аминов. Четвертичные аммониевые соли и основания.

Оксикислоты: молочная, винная и салициловая кислоты. Аминокислоты: глицин, аланин, цистеин, серин, фенилаланин, тирозин, лизин, глутаминовая кислота. Пептиды. Представления о структуре белков.

Углеводы. Моносахариды: рибоза, дезоксирибоза, глюкоза, фруктоза. Циклические формы моносахаридов. Понятие о пространственных изомерах углеводов. Дисахариды. Полисахариды.

Аминокапроновая кислота. Капрон как представитель полиамидных волокон. Использование гидролиза белков в промышленности. Реакции полимеризации поликонденсации. (Отдельные типы) Высокомолекулярные соединения: полиэтилен, полипропилен, полистирол, поливинилхлорид, политетрафторэтилен, каучуки, сополимеры, фенолформальдегидная смола, искусственные и синтетические волокна. Поливинилхлорид, политетрафторэтилен (тефлон). Фенолоформальдегидные пластмассы. Целлулоид. Промышленное производство химических волокон.