

Программа вступительного испытания по химии, проводимого Академией самостоятельно для отдельных категорий граждан в соответствии с Правилами приема

Тема 1. Атомно-молекулярная теория

Основные определения. Моль. Законы стехиометрии. Язык химии. Ядро и электроны. Атомный номер элемента. Изотопы. Ядерная модель атома. Волновые свойства электрона. Квантово-механическая модель атома. Одноэлектронный атом. Квантовые числа. Многоэлектронные атомы. Электронная конфигурация атома. Электроотрицательность. Энергия химической связи. Природа химической связи. Типы химических связей. Метод молекулярных орбиталей. Метод валентных связей. Химическая связь в многоатомных молекулах. Донорно-акцепторная связь. Координационные соединения. Координационная теория. Номенклатура комплексных соединений.

Тема 2. Термодинамика и кинетика химических реакций

Классификация химических реакций. Окислительно-восстановительные и обменные реакции. Условия протекания реакций. Термодинамические и кинетические характеристики реакции. Основные понятия и определения химической термодинамики. Первое начало термодинамики. Энтальпия. Термохимия. Закон Гесса. Второе и третье начала термодинамики. Энтропия. Энергия Гиббса и направление химического процесса. Понятие о скорости и механизме химической реакции. Влияние температуры на скорость реакций. Энергия активации. Роль симметрии орбиталей при столкновении реагентов. Определение механизмов реакций. Цепные реакции. Реакции в растворах. Гетерогенные реакции. Катализ. Гомогенный катализ. Гетерогенный катализ. Влияние света на скорость реакций. Фотохимия.

Тема 3. Химическое равновесие

Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Кинетический подход. Химическое равновесие. Термодинамический подход. Константа химического равновесия. Смещение химического равновесия.

Тема 4. Кислоты и основания. Окислительно-восстановительные реакции.

Электролиты и электролиз. Теория электролитической диссоциации. Константа диссоциации. Гидратация ионов в растворе. Теория кислот и оснований Аррениуса. Протонная теория кислот и оснований. Относительная сила кислот. Кислотные свойства аквакомплексов. Кислоты и основания Льюиса. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Индикаторы. Реакции нейтрализации и гидролиза. Образование осадков. Произведение растворимости. Реакции с газовыделением. Комплексообразование.

Константы устойчивости и нестойкости комплексов. Реакции обмена и комплексообразование. Растворимость и комплексообразование.

Окислители и восстановители. Уравнения окислительно-восстановительных реакций. Направление окислительно-восстановительных реакций. Сила окислителей и восстановителей. Стандартные восстановительные потенциалы. Продукты окислительно-восстановительных реакций. Участие растворителя в окислительно-восстановительной реакции. Электрохимические процессы.

Тема 5. Содержание периодического закона. Химия s-элементов. Особенности химии p-элементов. Кислород

Содержание периодического закона. Периодическая таблица. Исправление атомных масс. Предсказание новых элементов и их свойств. Строение атома и периодический закон. Изменения свойств элементов в группах и периодах. Водород. Вода. Элементы 1-й группы. Натрий. Элементы 2-й группы. Кальций. Общая характеристика p-элементов. Химические свойства кислорода. Оксиды. Пероксиды и супероксиды. Соединения кислорода в положительных степенях окисления.

Тема 6. Химия хлора. Химия серы. Химия фосфора

Элемент и простое вещество. Хлороводород. Кислородные соединения хлора. Поведение соединений хлора в водных растворах. Общая характеристика элементов 17-й группы. Элемент и простое вещество. Сероводород. Оксиды серы. Кислоты серы. Галогениды серы. Общая характеристика элементов 16-й группы. Элемент и простое вещество. Фосфористый водород. Оксиды фосфора. Кислоты фосфора. Галогениды фосфора. Общая характеристика элементов 15-й группы.

Тема 7. Химия азота. Химия углерода. Химия бора

Элемент и простое вещество. Аммиак. Оксиды азота. Кислоты азота. Окислительно-восстановительные реакции соединений азота в растворах. Галогениды азота. Элемент и простые вещества. Метан. Оксиды углерода. Кислоты углерода. Галогениды углерода. Циан и синильная кислота. Карбиды. Элемент и простое вещество. Соединения бора с водородом. Оксид бора и борная кислота. Галогениды бора. Нитрид бора.

Тема 8. p-Металлы. Химия 3d-элементов. Химия 4d- и 5d-элементов. Химия f-элементов

Алюминий. Общая характеристика элементов 13-й группы. Олово и свинец. Висмут. Химия водных растворов соединений электронно-дефицитных элементов. Строение атомов d-элементов. Химическая связь в координационных соединениях. Комплексы сильного и слабого полей. Пространственная структура комплексов и роль поля лигандов. Изомерия

комплексных соединений. Титан. Хром. Марганец. Железо. Медь. Общая характеристика элементов первого переходного ряда.

Общая характеристика элементов второго и третьего переходных рядов. Металл-кластеры. Полиядерные соединения. Изо- и гетерополианионы. Металлокомплексный катализ. Лантаноиды. Actиноиды. Химия радиоактивных элементов.

Тема 9. Углеводы. Галогенопроизводные. Кислородсодержащие соединения

Предельные углеводороды. Свойства предельных углеводородов. Непредельные углеводороды. Циклические углеводороды. Ароматические углеводороды. Спирты и фенолы. Простые эфиры. Альдегиды и кетоны. Карбоновые кислоты. Сложные эфиры, жиры, масла. Углеводы.

Рекомендуемая литература:

1. Никольский, А. Б. Химия: учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Б. Никольский, А. В. Суворов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 507 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01209-5. — С. 15 — 64 — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538279/p.15-64>
2. Общая химия. Практикум: учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. Л. Глинка; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова, О. В. Нестеровой. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 248 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17503-5. — С. 32 — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537142/p.32>
3. Глинка, Н. Л. Общая химия: учебник для среднего профессионального образования / Н. Л. Глинка; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 20-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 713 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19093-9. — С. 107 — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/555941/p.107>
4. Химия. Задачник: учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. А. Лебедев [и др.]; под общей редакцией Г. Н. Фадеева. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 236 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-7786-8. — С. 26 — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537886/p.26>
5. Мартынова, Т. В. Химия. Углубленный уровень. 10—11 классы: учебник для среднего общего образования / Т. В. Мартынова, И. В. Артамонова, Е. Б. Годунов; под

общей редакцией Т. В. Мартыновой. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 352 с. — (Общеобразовательный цикл). — ISBN 978-5-534-16227-1. — С. 48, С. 67 — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/544793/p.48,67>

6. Росин, И. В. Химия. Учебник и задачник: для среднего профессионального образования / И. В. Росин, Л. Д. Томина, С. Н. Соловьев. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 420 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-6011-2. — С. 64 — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561100/p.64>

7. Мартынова, Т. В. Химия: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Т. В. Мартынова, И. В. Артамонова, Е. Б. Годунов; под общей редакцией Т. В. Мартыновой. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 368 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11018-0. — С. 50, С. 69 — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536721/p.50,69>

8. Химия: учебник для среднего профессионального образования / Ю. А. Лебедев, Г. Н. Фадеев, А. М. Голубев, В. Н. Шаповал; под общей редакцией Г. Н. Фадеева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 431 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-7723-3. — С. 56 — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537876/p.56>

Вступительное испытание проводится в виде тестирования и оценивается по 100-балльной шкале.

Использование справочных материалов (учебников, учебных пособий, справочников и др.), электронных средств запоминания и хранения информации, средств связи (телефонов, наушников и др.), электронно-вычислительной техники (калькуляторов и др.) не допускается.