

Перечень и содержание тем

Тема 1. Строение атома. Периодический закон.

Понятие об атомах и молекулах. Атомно-молекулярное учение в химии. Модели строения атома. Электронные конфигурации атомов. Относительная атомная масса, относительная молекулярная масса. Моль, молярная масса. Понятие об изотопах и радиоактивности. Ядерные реакции. Классификация химических элементов. Металлы и неметаллы. Изменение важнейших свойств элементов в группах и в периодах. Строение атома. Протоны, электроны и нейтроны. Распределение электронов по энергетическим уровням.

Тема 2. Основные законы химии

Закон сохранения массы и энергии. Периодический закон. Газовые законы. Закон Авогадро. Молярный объем газов. Плотность вещества по газу. Объемные отношения газов при химических реакциях. Закон Бойля-Мариотта. Закон Гей-Люссака. Уравнение Менделеева-Клапейрона.

Тема 3. Химическая связь

Природа химической связи. Электроотрицательность. Валентность. Виды химической связи: ковалентная, ионная, металлическая. Полярная и неполярная ковалентная связь. Типы кристаллических решеток. Зависимость физических свойств соединений от типов кристаллических решеток. Кристаллические и аморфные вещества.

Тема 4. Химические реакции

Химические уравнения и стехиометрические расчеты по ним. Типы химических реакций. Скорость химических реакций. Закон действующих масс. Понятие об энергии активации. Катализ и катализаторы. Правило Вант-Гоффа. Необратимые и обратимые реакции. Химическое равновесие, константа равновесия. Принцип Ле Шателье. Реакции ионного обмена. Протолитическая теория кислот и оснований. Составление уравнений гидролиза солей. Окислительно-восстановительные реакции. Метод электронного баланса, метод полуреакций. Электролиз. Тепловой эффект реакции.

Тема 5. Неорганическая химия

Важнейшие классы неорганических соединений (оксиды, основания, щелочи, кислоты, соли): номенклатура, классификация, способы получения, физические и химические свойства, применение в промышленности и быту. Кристаллогидраты. Тривиальные названия важнейших солей. Связи между отдельными классами неорганических соединений. Диссоциация кислот, оснований и солей в водных растворах. Галогены, водород, кислород, сера: физические и химические свойства, способы получения. Сравнительная характеристика галогенов. Общие свойства неметаллов. Соляная кислота, ее соли. Оксиды серы, серная, сернистая кислоты, их соли. Сероводород. Характеристика подгруппы азота. Аммиак, соли аммония, оксиды азота, азотная кислота, ее соли. Оксиды фосфора и фосфорные кислоты. Подгруппа углерода. Углерод, его свойства. Оксиды углерода, угольная кислота. Кремний, его соединения. Стекло и цемент. Металлы, их химические и физические свойства, способы получения. Коррозия металлов. Характеристика щелочных, щелочно-земельных элементов, бериллия, магния, бора, алюминия и их соединений. Жесткость воды. Металлы побочных подгрупп. Хром, марганец и их соединения. Общая характеристика семейства железа. Чугун и стали.

Тема 6. Органическая химия

Особенности органических соединений. Изомерия. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Гомологи, гомологические ряды. Углеводороды: алканы, циклоалканы, непредельные углеводороды, ароматические углеводороды. Кислородсодержащие соединения: спирты, простые и сложные эфиры, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты. Реакции этерификации и омыления. Жиры, мыла. Важнейшие моносахариды и дисахариды. Полисахариды. Полимеры, реакции полимеризации и поликонденсации. Природный и синтетический каучуки. Азотсодержащие органические соединения: нитросоединения, амины, аминокислоты, амиды кислот. Белки. Гетероциклические соединения.

Тема 6. Элементы аналитической химии

Важнейшие качественные реакции, используемые для обнаружения различных соединений. Кислотно-основное титрование. pH раствора. Важнейшие кислотно-основные индикаторы. Способы осуществления титрования. Гравиметрический метод анализа и осадительное титрование. Расчеты в титриметрии.

Рекомендуемая литература

Основная

Давыдова И.Б., Новичков А.И. Химия. Типовые задания для подготовки к олимпиаде. 8-11 классы. Феникс, 2018.
Еремин В.В., Дроздов А.А., Шевельков А.В. Основы неорганической химии. Часть 1. Химия непереходных элементов. МЦНМО, 2020.

Международная олимпиада школьников УрФУ «Изумруд»

Химия

Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии. Для поступающих в вузы. Лаборатория знаний. 2022.
Маршанова Г.Л. Химия. 8-11 классы. Сборник авторских задач. ФГОС. Вако: 2021.
Хомченко Г.П. Пособие по химии для поступающих в вузы. Новая волна, 2020.
Хомченко И.Г. Общая химия: учебник. Новая волна, 2020.
Хомченко Г.П., Хомченко И.Г. Сборник задач по химии для поступающих в вузы. Новая волна, 2021.

Дополнительная литература

Кузьменко Н.Е., Антипин Р.Л., Рыжова О.Н. Олимпиады и конкурсные экзамены по химии в МГУ. Лаборатория знаний. 2020.
Лисицын А.З., Зейфман А.А. Очень нестандартные задачи по химии. МЦНМО, 2019.
Степин Б.Д., Аликберова Л.Ю. Занимательные задания и эффектные опыты по химии. М.: Дрофа, 2002.

Электронные ресурсы

<http://dic.academic.ru/>