

ПРОГРАММА ПО ХИМИИ

Основы атомно-молекулярного учения. Атомы. Молекулы. Относительная атомная и относительная молекулярная масса. Закон сохранения массы, закон постоянства состава вещества, их значение в химии. Моль — единица количества вещества. Молярная масса. Закон Авогадро и молярный объем газа. Число Авогадро.

Химический элемент, знаки химических элементов и химические формулы. Простое, сложное вещество. Аллотропия. Расчет массовой доли химического элемента в веществе по его формуле.

Строение атома: атомное ядро, электронные оболочки. Электроны, протоны, нейтроны. Изотопы. Электронная орбиталь, формы орбиталей. Электронные формулы атомов элементов I—IV периодов; s-, p-, d-, f-элементы.

Периодический закон химических элементов Д.И.Менделеева в свете учения о строении атома. Малые и большие периоды, группы и подгруппы периодической системы. Характеристика отдельных химических элементов на основании положения в периодической системе и строения атома. Значение периодического закона.

Типы химических связей: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, водородная, металлическая. Примеры соединений со связями разных типов. Валентность в свете учения о строении атома. Типы кристаллических решеток.

Классификация химических реакций: реакции соединения, разложения, замещения, обмена. Тепловые эффекты химических реакций.

Окислительно-восстановительные реакции, важнейшие окислители и восстановители. Значение окислительно-восстановительных реакций для биологии, медицины и промышленности.

Растворы, растворимость веществ. Зависимость растворимости веществ от их природы, от температуры и давления. Тепловые эффекты при растворении. Выражение концентрации растворов (массовая доля, объемная доля, молярная концентрация растворенного вещества в растворе). Значение растворов в технике, медицине, биологии, в быту.

Электролитическая диссоциация. Электролиты и неэлектролиты. Диссоциация веществ с различным типом связи. Катионы, анионы. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Ионные уравнения реакций.

Реакции гидролиза. Гидролиз неорганических и органических веществ. Гидролиз различных типов солей. Значение гидролиза.

Электролиз водных растворов и расплавов солей. Процессы, протекающие у катода и анода. Применение процессов электролиза.

Оксиды, классификация оксидов. Способы получения и свойства оксидов.

Основания в свете теории электролитической диссоциации. Классификация, способы получения и свойства оснований. Щелочи, их получение, свойства и применение.

Кислоты в свете теории электролитической диссоциации. Классификация, способы получения и общие свойства кислот. Реакция нейтрализации.

Амфотерные оксиды и гидроксиды, химические свойства.

Соли (средние, кислые, основные), классификация, электролитическая диссоциация, химические свойства, способы получения.

Металлы, их положение в периодической системе, физические и химические свойства. Металлы и сплавы в технике. Основные способы получения металлов.

Общая характеристика элементов главной подгруппы I группы периодической системы. Щелочные металлы, химические свойства, важнейшие соединения натрия и калия.

Общая характеристика элементов главной подгруппы II группы периодической системы. Кальций, химические свойства, важнейшие соединения. Жесткость воды и способы ее устранения.

Общая характеристика элементов главной подгруппы III группы периодической системы. Алюминий, химические свойства, важнейшие соединения. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия.

Водород, положение элемента в периодической системе. Физические и химические свойства. Получение водорода в лаборатории и в технике, его применение.

Галогены, их общая характеристика. Соединения галогенов в природе, их применение. Хлор, его физические и химические свойства. Получение и применение хлора. Хлороводород, его получение, свойства. Соляная (хлороводородная) кислота и ее соли.

Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы периодической системы. Сера, ее физические и химические свойства. Сероводород, сульфиды. Оксиды серы (IV, VI), их производные. Серная кислота, ее свойства. Химические особенности концентрированной серной кислоты. Химические основы производства. Соли серной кислоты.

Кислород, его физические и химические свойства. Аллотропия. Получение кислорода в лаборатории и в промышленности. Роль кислорода в природе и применение в технике. Круговорот кислорода в природе.

Вода. Строение молекулы воды. Физические и химические свойства воды. Значение воды, охрана водоемов от загрязнения.

Общая характеристика элементов главной подгруппы V группы периодической системы. Фосфор, его аллотропные формы, физические и химические свойства. Оксид фосфора (V), фосфорная кислота и ее соли.

Азот, его физические и химические свойства. Аммиак, его синтез, физические и химические свойства. Соли аммония. Оксиды азота. Азотная кислота. Химические особенности азотной кислоты. Соли азотной кислоты.

Общая характеристика элементов главной подгруппы IV группы периодической системы. Кремний, его физические и химические свойства. Оксид кремния (IV) и кремниевая кислота. Соединения кремния в природе, их использование в технике.

Углерод, его аллотропные формы. Химические свойства углерода. Оксиды углерода (II и IV), их химические свойства. Угольная кислота и ее соли.

Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Зависимость свойств органических веществ от химического строения. Взаимное влияние атомов. Структурная и пространственная изомерия. Принципы номенклатуры органических соединений.

Алканы. Гомологический ряд, электронное и пространственное строение (sp^3 -гибридизация). Номенклатура алканов, их физические и химические свойства. Применение в технике и медицине. Предельные углеводороды в природе. Циклопарафины.

Алкены, гомологический ряд, строение (sp^2 -гибридизация), σ - и π - связи. Номенклатура, изомерия, химические свойства. Получение и применение этиленовых углеводородов. Понятие о диеновых углеводородах. Особенности их свойств.

Общие понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, элементарное звено, степень полимеризации. Полимеризация, поликонденсация.

Алкины, гомологический ряд, строение (sp -гибридизация), номенклатура, изомерия. Получение, химические свойства и применение ацетилена.

Ароматические углеводороды. Бензол, его электронное строение, химические свойства. Промышленное получение и применение бензола. Гомологи бензола. Понятие о взаимном влиянии атомов на примере толуола. Взаимосвязь предельных, непредельных, ароматических углеводородов.

Спирты, их строение, изомерия, номенклатура. Химические свойства спиртов. Этиленгликоль и глицерин как представители многоатомных спиртов. Применение метилового и этилового спиртов, ядовитость спиртов.

Фенол, его строение, взаимное влияние атомов в молекуле. Химические свойства фенола в сопоставлении со свойствами спиртов. Применение фенола.

Альдегиды, их строение, химические свойства. Получение и применение муравьиного и уксусного альдегидов.

Карбоновые кислоты: строение карбоксильной группы, физические и химические свойства карбоновых кислот. Главные представители одноосновных кислот: муравьиная (ее особенности), уксусная, пальмитиновая, стеариновая, олеиновая.

Сложные эфиры, их строение, получение реакцией этерификации, химические свойства. Жиры как представители сложных эфиров, их роль в природе, химическая переработка. Мыла.

Углеводы. Моносахариды. Строение и свойства глюкозы, роль в природе.

Полисахариды. Крахмал и целлюлоза, их строение, химические свойства, роль в природе. Применение целлюлозы и ее производных.

Амины как органические основания, их реакции с водой и кислотами. Анилин. Получение анилина из нитробензола (реакция Н.Н.Зинина).

Аминокислоты, их строение, изомерия. Химические свойства, значение и применение.

Альфа - аминокислоты как структурные единицы белков. Строение и биологическая роль белков. Пептиды. Значение аминокислот в природе, применение.

ПЕРЕЧЕНЬ расчетных задач по химии

1. Вычисление относительной молекулярной массы вещества по его формуле.
2. Вычисление массовых долей (процентного содержания) элементов в сложном веществе по его формуле.
3. Вычисление массовой доли растворенного вещества в растворе, если известна масса растворенного вещества и масса раствора.
4. Вычисление массы растворителя и массы растворенного вещества по известной доле растворенного вещества и массе раствора.
5. Вычисление массы определенного количества вещества.
6. Вычисление количества вещества (моль), содержащегося в определенной массе вещества.
7. Вычисление объема определенной массы (количества) газообразного вещества.
8. Вычисление массы газообразного вещества, занимающего определенный объем при нормальных условиях.
9. Нахождение простейшей химической формулы вещества по массовым долям элементов.
10. Вычисление массы продукта реакции по известным массам исходных веществ, если одно из них взято в избытке.
11. Вычисление массы продукта реакции по известной массе одного из вступивших в реакцию веществ.
12. Вычисление объема газа, необходимого для реакции с определенным объемом другого газа.
13. Вычисление выхода продукта реакции в процентах от теоретически возможного.
14. Вычисление массы (объема) продукта реакции по известной массе (объему) исходного вещества, содержащего определенную долю примеси.
15. Установление молекулярной формулы газообразного вещества по продуктам сгорания.

