

ПРОГРАММА ПО ХИМИИ

Программа составлена в соответствии с Примерными программами вступительных экзаменов, разработанными Министерством образования РФ (Письмо Министерства образования РФ от 18 февраля 2000 г. № 14-51-129 ин/12).

Предмет и задачи химии. Место химии среди естественных наук.

1. Основные понятия химии.

Атомы и молекулы. Химический элемент, простое вещество, сложное вещество, смесь веществ. Понятие об аллотропных модификациях. Относительная атомная масса, относительная молекулярная масса. Постоянство состава вещества. Закон сохранения массы. Моль — единица количества вещества. Молярная масса. Закон Авогадро и его следствия. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Валентность и степень окисления.

2. Строение атома. Химическая связь. Строение вещества.

Строение ядер и электронных оболочек атомов химических элементов. S, p, d-элементы. Периодический закон и строение периодической системы. Изотопы. Типы химической связи: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, водородная, металлическая. Строение комплексных соединений. Агрегатные состояния веществ, вещества аморфные и кристаллические. Типы кристаллических решеток.

3. Растворы.

Вода: строение молекулы, физические и химические свойства. Кристаллогидраты. Растворимость веществ, зависимость растворимости веществ от их природы, температуры и давления. Типы растворов (газообразные, жидкие, твердые). Выражение состава раствора: массовая доля, объемная доля. Представление о коллоидных растворах. Значение растворов в медицине и биологии, в быту. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Ионные уравнения реакций.

4. Основные закономерности протекания химических реакций.

Классификация реакций: соединения, разложения, замещения, обмена. Скорость химических реакций и ее зависимость от различных факторов. Константа скорости химической реакции. Катализ. Тепловые эффекты химических реакций. Обратимость реакции. Химическое равновесие и условия его смещения. Окислительно-восстановительные реакции, важнейшие окислители и восстановители. Представление об электролизе.

5. Основные классы неорганических соединений.

Оксиды, основания, кислоты, соли (классификация, номенклатура, способы получения и свойства). Амфотерность. Гидролиз солей.

6. Металлы.

Общая характеристика металлов: физические и химические свойства. Общие способы получения металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Общая характеристика IA и IIA групп периодической системы. Свойства натрия, калия, кальция, магния и их соединений. Жесткость воды и способы ее устранения. Свойства алюминия и его соединений. Свойства оксидов и гидроксидов хрома (+2), (+3), хроматов и дихроматов. Свойства перманганата калия: восстановление перманганат-иона в кислой, нейтральной и щелочной средах. Свойства железа, оксидов и гидроксидов железа (+2) и (+3). Свойства оксида и гидроксида цинка. Медико-биологическое значение соединений указанных металлов.

7. Неметаллы.

Общая характеристика IVA, VA, VIA, VIIA групп периодической системы. Водород, его химические и физические свойства, получение и применение. Хлор, его физические и химические свойства. Способы получения и свойства хлороводорода и хлоридов. Кислородсодержащие кислоты

хлора и их соли. Кислород, его получение, сравнение физических и химических свойств кислорода и озона, окислительно-восстановительные реакции с участием пероксида водорода. Сера, ее физические и химические свойства. Свойства и способы получения соединений серы: сероводорода и сульфидов, оксидов серы, сернистой и серной кислот, сульфитов и сульфатов. Азот, его физические и химические свойства. Свойства аммиака и солей аммония, оксидов азота (+1), (+2) и (+4), азотистой кислоты и нитритов, азотной кислоты и нитратов. Получение аммиака и азотной кислоты. Получение фосфора, его физические и химические свойства. Свойства соединения фосфора: фосфина и фосфидов, оксидов фосфора (+3) и (+5), мета- и орто-фосфорной кислот и фосфатов. Углерод, его физические и химические свойства. Свойства и способы получения оксидов углерода, угольной кислоты и карбонатов и гидрокарбонатов. Свойства кремния, оксида кремния, кремниевой кислоты и силикатов. Медико-биологическое значение соединений указанных неметаллов.

8. Теоретические положения органической химии.

Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Изомерия. Гомологические ряды. Электронная природа химических связей в молекулах органических соединений, способы разрыва связей, понятие о свободных радикалах. Электронное и пространственное строение молекул на примере метана, этилена, ацетилен и бензола. Понятие о гибридизации атомных орбиталей. Понятие о взаимном влиянии атомов на примере нескольких соединений (толуол, фенол, хлоруксусная кислота и др.). Принципы номенклатуры органических соединений.

Общие понятия химии высокомолекулярных соединений (мономер, полимер, элементарное звено, степень полимеризации). Полимеры, получаемые в реакции полимеризации: полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид, полистирол, полиметилметакрилат. Полимеры, получаемые в реакции поликонденсации: фенолформальдегидная смола, белки, полисахариды.

9. Основные классы органических соединений.

Гомологический ряд предельных углеводородов (алканов), их электронное и пространственное строение (sp^3 - гибридизация). Метан. Номенклатура алканов, получение, физические и химические свойства. Циклопарафины, получение, свойства.

Этиленовые углеводороды (алкены). Двойная связь, sp^2 - гибридизация. Гомологический ряд алкенов. Номенклатура алкенов, их строение, получение, физические и химические свойства. Окисление перманганатом калия непредельных углеводородов. Крекинг и пиролиз органических соединений.

Диеновые углеводороды, дивинил и изопрен. Получение, химические свойства. Понятие о сопряжении связей.

Ацетилен и его гомологи. Строение, sp -гибридизация. Получение, физические и химические свойства.

Бензол. Электронное строение. Получение, физические, химические свойства. Окисление перманганатом калия гомологов бензола. Правила замещения в бензольном кольце. Взаимосвязь предельных, непредельных и ароматических углеводородов.

Спирты. Строение, классификация, номенклатура, изомерия. Многоатомные спирты (этилен-гликоль, глицерин). Физические свойства. Водородная связь, ее влияние на физические свойства спиртов. Получение, химические свойства. Качественная реакция на многоатомные спирты. Применение и медико-биологическое значение спиртов.

Фенолы. Номенклатура. Строение, получение и химические свойства. Применение фенола в производстве пластмасс (фенолформальдегидные смолы) и в санитарной практике.

Альдегиды. Электронное строение карбонильной группы. Отдельные представители. Номенклатура. Получение, физические и химические свойства. Реакции окисления и присоединения. Применение в медицине и санитарной практике (формальдегид).

Карбоновые кислоты. Классификация. Изомерия и номенклатура. Электронное строение карбоксильной группы. Отдельные представители одноосновных карбоновых кислот. Получение, физические и химические свойства. Предельные высшие жирные кислоты (пальмитиновая, стеариновая). Особенности химических свойств муравьиной кислоты. Образование сложных эфиров.

Непредельные одноосновные карбоновые кислоты (акриловая, метакриловая, олеиновая). Физические и химические свойства. Полимеры на их основе. Применение. Двухосновные кислоты. Твердые и жидкие мыла, их свойства.

Азотсодержащие соединения. Амины: алифатические и ароматические. Классификация, строение, изомерия, номенклатура. Физические и химические свойства. Основность, обусловленная наличием неподеленной электронной пары у азота. Анилин. Получение, свойства.

Аминокислоты. Классификация, изомерия, строение, номенклатура. Строение отдельных представителей аминокислот: глицин, аланин, фенилаланин, цистеин, серин, глутаминовая кислота, лизин. Получение, физические и химические свойства. Биполярные ионы. Амфотерность. Образование полипептидов.

10. Важнейшие природные соединения.

Строение, физические и химические свойства жиров, их биологическая роль.

Углеводы, их классификация. Моносахариды: глюкоза, фруктоза, рибоза, дезоксирибоза. Строение, открытые и циклические формы. Химические свойства (как альдегидов и как спиртов). Дисахариды: сахароза, мальтоза. Строение и химические свойства. Полисахариды: крахмал, целлюлоза. Строение, физические и химические свойства. Применение и медико-биологическая роль углеводов.

Строение и свойства белков. Структурная организация белковой молекулы. Внутримолекулярные химические связи. Физические и химические свойства. Цветные реакции белков. Биологическая роль.

Рекомендуемая литература.

Основная:

Новошинский И.И., Новошинская Н.С. Химия: учебник для 8 класса общеобразовательных учреждений / И.И. Новошинский, Н.С. Новошинская. - М.: ООО «Русское слово-учебник», 2013. - 224 с.

Новошинский И.И., Новошинская Н.С. Химия: учебник для 8 класса общеобразовательных учреждений / И.И. Новошинский, Н.С. Новошинская. - 7-е изд. - М.: ООО «Русское слово-учебник», 2012. - 256 с.

Новошинский И.И., Новошинская Н.С. Химия: учебник для 10 (11) класса общеобразовательных организаций, Углубленный уровень / И.И. Новошинский, Н.С. Новошинская. - 4-е изд. - М.: ООО «Русское слово-учебник», 2017. - 440 с.

Новошинский И.И., Новошинская Н.С. Органическая химия: учебник для 11 класса общеобразовательных организаций, Углубленный уровень / И.И. Новошинский, Н.С. Новошинская. - 5-е изд. - М.: ООО «Русское слово-учебник», 2018. - 368 с.

Дополнительная:

Репетитор по химии / Под ред. А.С. Егорова. - 29-е изд. - Ростов н/Д: изд-во «Феникс», 2010. - 762 с.

Новошинский И.И., Новошинская Н.С. Готовимся к Единому государственному экзамену: органическая химия: пособие для учащихся: теория, упражнения, задачи, тесты / И.И. Новошинский, Н.С. Новошинская. - 5-е изд. - М.: ООО «Русское слово-учебник», 2018. - 177 с.

Габриелян О.С., Карцова А.А., Остроумов И.Г. Химия: Органическая химия: Учебник для 10 класса общеобразовательных учреждений / О.С. Габриелян, А.А. Карцова, И.Г. Остроумов. - 4-изд. - М: Просвещение, 2007. - 368 с.

Хомченко Г.П. Пособие по химии для поступающих в вузы / Г.П. Хомченко. - 4-изд., испр. И доп. - М.: Новая волна, 2002. - 480с.

Хомченко Г.П., Хомченко И.Г. Сборник задач по химии для поступающих в вузы / Г.П. Хомченко, И.Г. Хомченко. - 4-е изд., испр. И доп. - М: Новая волна: Издатель Умеренков, 2002. - 278 с.

Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии. Современный курс для поступающих в вузы / Н.Е. Кузьменко, В.В. Еремин, В.А. Попков. - 10-е изд., перераб. и доп. - М.: Экзамен, 2004. - 384 с.