

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»**

УТВЕРЖДАЮ



Председатель приемной комиссии,
Ректор РГРТУ

М.В. Чиркин

2021 г.

**ПРОГРАММА ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ВСТУПИТЕЛЬНОГО
ИСПЫТАНИЯ**

по дисциплине

«Химия»

для поступающих на обучение по образовательным программам
высшего образования – программам бакалавриата

Общие указания

На экзамене по химии поступающий в ВУЗ должен:

- показать знание основных теоретических положений химии как одной из важнейших естественных наук, лежащих в основе научного понимания природы;
- уметь применять теоретические положения химии при рассмотрении классов неорганических и органических веществ, и их соединений;
- уметь раскрывать зависимость свойств веществ от их состава и строения;
- знать свойства важнейших веществ, применяемых в народном хозяйстве и в быту;
- понимать научные принципы важнейших химических производств (не углубляясь в детали устройства различной аппаратуры);
- решать типовые и комбинированные задачи по основным разделам химии.

На экзамене можно пользоваться следующими таблицами:

- «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева»;
- «Растворимость оснований, кислот и солей в воде»;
- «Электрохимический ряд стандартных электродных потенциалов».

При решении задач разрешается пользоваться калькулятором.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПО ХИМИИ

Теоретические основы химии

Тема 1. Основные понятия химии.

Основы атомно-молекулярного учения. Понятие атома, элемента, вещества. Простое вещество, сложное вещество. Понятие об аллотропных модификациях. Относительная атомная и относительная молекулярная масса. Стехиометрия: закон сохранения массы вещества, постоянство состава. Моль. Молярная масса. Закон Авогадро и его следствие. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Явления физические и химические. Валентность и степень окисления.

Тема 2. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Строение атома. Химическая связь.

Строение вещества. Строение ядер и электронных оболочек атомов химических элементов (s-, p-, d-элементов). Периодический закон химических элементов Д.И. Менделеева и строение периодической системы. Изотопы. Характеристика отдельных химических элементов главных подгрупп на основании положения в периодической системе и строения атома. Значение периодического закона для понимания научной картины мира, развития науки и техники.

Виды химической связи: Ковалентная (полярная и неполярная), ионная, металлическая, водородная. Модель гибридизации орбиталей. Агрегатные состояния веществ, вещества аморфные и кристаллические. Типы кристаллических решеток.

Тема 3. Основные закономерности протекания химических реакций.

Классификация химических реакций: реакции соединения, разложения, замещения, ионного обмена. Окислительно–восстановительные реакции, важнейшие окислители и восстановители. Электролиз. Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения. Закон Гесса и следствия из него. Скорость химических реакций. Зависимости скорости от природы реагирующих веществ, концентрации, температуры. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие и условия его смещения.

Тема 4. Растворы. Электролитическая диссоциация.

Растворы. Растворимость веществ. Зависимость растворимости веществ от их природы, температуры, давления. Типы растворов. Выражение состава раствора (массовая доля, объемная доля, молярная концентрация).

Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Ионные уравнения реакций.

Неорганическая химия

Тема 1. Основные классы неорганических соединений.

Оксиды, кислоты, гидроксиды, соли: классификация, номенклатура, способы получения и свойства. Амфотерность. Гидролиз солей.

Тема 2. Неметаллы.

Водород, его химические и физические свойства. Вода. Физические, химические свойства. Кристаллогидраты. Значение воды в промышленности, сельском хозяйстве, быту, природе.

Общая характеристика элементов VII группы главной подгруппы. Хлор. Физические, химические свойства. Свойства и способы получения галогеноводородов, галогенидов, кислородсодержащих соединений хлора.

Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы. Кислород, его получение, сравнение физических и химических свойств кислорода, и озона. Окислительно–восстановительные реакции с участием пероксида водорода.

Сера, ее физические и химические свойства. Соединения серы: сероводород, оксиды серы (IV, VI). Серная и сернистая кислоты, их свойства, соли серной и сернистой кислот.

Общая характеристика элементов V группы главной подгруппы. Азот. Физические и химические свойства. Свойства аммиака и солей аммония, оксидов азота (I, II, IV), азотистой кислоты и нитритов, азотной кислоты и нитратов.

Фосфор, его физические и химические свойства. Свойства соединений фосфора: фосфороводорода, фосфидов, оксида фосфора (V), фосфорной кислоты и фосфатов.

Общая характеристика элементов IV группы главной подгруппы. Углерод, его аллотропные модификации, физические и химические свойства. Свойства соединений углерода: оксидов (II, IV), угольной кислоты и ее солей. Свойства кремния, оксида кремния, кремниевой кислоты и силикатов.

Тема 3. Металлы.

Положение в периодической системе. Особенности строения атомов металлов. Металлическая связь. Характерные физические и химические свойства. Электрохимический ряд напряжений металлов. Коррозия металлов. Общая характеристика IA- и IIA- групп периодической системы. Свойства натрия, калия, кальция и магния и их соединений.

Свойства алюминия и его соединений.

Свойства железа, оксидов, гидроксидов и солей железа (II и III). Природные соединения железа.

Свойства перманганата калия: восстановление перманганат иона в кислой, нейтральной и щелочной средах.

Органическая химия

Тема 1. Теоретические положения органической химии.

Основные положения теории химического строения А.М. Бутлерова. Зависимость свойств веществ от химического строения. Виды изомерии. Электронная природа химических связей в молекулах органических соединений, способы разрыва связей, понятие о свободных радикалах.

Тема 2. Основные классы органических соединений.

Углеводороды

Гомологический ряд предельных углеводородов, их электронное и пространственное строение (sp^3 -гибридизация). Номенклатура, физические и химические свойства, способы получения предельных углеводородов. Циклоалканы.

Гомологический ряд этиленовых углеводородов. Двойная связь: σ - и π -связи, sp^2 -гибридизация. Изомерия углеродного скелета и положение двойной связи. Номенклатура этиленовых углеводородов. Физические и химические свойства, способы получения.

Гомологический ряд ацетиленовых углеводородов. Тройная связь, sp -гибридизация. Номенклатура, физические и химические свойства, способы получения. Получение ацетилена карбидным способом и из метана.

Ароматические углеводороды (арены). Бензол, электронное и пространственное строение, химические свойства. Гомологи бензола. Понятие о взаимном влиянии атомов на примере толуола.

Природные источники углеводородов: нефть, природный газ и попутные нефтяные газы, уголь. Фракционная перегонка нефти. Крекинг. Ароматизация нефтепродуктов.

Кислородсодержащие соединения

Спирты, их строение. Номенклатура, химические свойства, способы получения спиртов. Многоатомные спирты, номенклатура, особые свойства (этиленгликоль, глицерин). Ядовитость спиртов, их губительное действие на организм человека. Фенол, его строение, физические и химические свойства фенола.

Альдегиды, их строение. Номенклатура, физические и химические свойства. Получение и применение муравьиного и уксусного альдегидов. Понятие о кетонах.

Карбоновые кислоты, их строение. Карбоксильная группа, взаимное влияние карбоксильной группы и углеводного радикала. Физические и химические свойства карбоновых кислот. Муравьиная, уксусная, стеариновая, олеиновая, бензойная кислоты. Получение и применение карбоновых кислот. Сложные эфиры. Строение, химические свойства. Реакция этерификации.

Азотсодержащие соединения

Амины алифатические и ароматические, их строение. Номенклатура, химические свойства, способы получения аминов.

Аминокислоты. Строение, химические свойства, изомерия. Понятие об азотсодержащих гетероциклических соединениях на примере пиридина и пиррола.

Типовые расчетные задачи

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 (в молях), содержащегося в определенной массе вещества.
7. Вычисление молярной концентрации раствора, если известна масса растворенного вещества в определенном объеме раствора.
8. Вычисление водородного показателя, если известна молярная концентрация кислоты или щелочи.

9. Вычисление относительных плотностей газообразных веществ.
10. Вычисление объема определенного количества газообразного вещества при нормальных условиях.
11. Вычисление массы газообразного вещества, занимающего определенный объем при нормальных условиях.
12. Вычисление объема определенной массы газообразного вещества при нормальных условиях.
13. Нахождение простейшей химической формулы вещества по массовым долям элементов.
14. Вычисление массы продукта реакции по известным массам исходных веществ, если одно из них взято в избытке.
15. Вычисление массы продукта реакции по известной массе одного из вступивших в реакцию веществ.
16. Вычисление объема газа, необходимого для реакции с определенным объемом другого газа.
17. Вычисление выхода продукта реакции в процентах от теоретически возможного.
18. Вычисление массы (объема) продукта реакции по известной массе (объему) исходного вещества, содержащего определенную долю примеси

Все расчетные задачи могут быть как в прямом, так и в обратном вариантах (например, расчет массовой доли вещества по его массе и известной массе раствора или же расчет массы вещества по известной массовой доле и массе раствора).

Программу составили:

Старший преподаватель
кафедры ХТ




Л.И. Лобанова

Зав. кафедрой ХТ

В.В. Коваленко

Программа рассмотрена и утверждена на заседании приемной комиссии, протокол № ___ от «29» октябрь 2021 г.

Ответственный секретарь
приемной комиссии



Р.В. Хруничев