

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Южный федеральный университет»
Химический факультет



УТВЕРЖДАЮ

Декан

Е.А. Распопова

«15» сентября 2019 г.

ПРОГРАММА

вступительного экзамена по ХИМИИ

направление подготовки

04.05.01 – «Фундаментальная и прикладная химия»

04.03.01 – «Химия»

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ
БАКАЛАВРИАТ

Форма обучения

Очная

Программа утверждена на заседании Ученого совета химического факультета

Протокол № 7 от 13 сентября 2019 г.

Ростов-на-Дону, 2019

Общая химия

Основные химические понятия и законы стехиометрии: сохранения массы веществ, постоянства состава, Авогадро. Следствия из закона Авогадро. Приведение газов к нормальным условиям.

Строение атома и периодический закон. Периодическая система (ПС) элементов и ее строение. Порядок заполнения электронами энергетических уровней элементов 1-4 периодов. Место элемента в ПС как его главная характеристика. Периодичность в изменении химических и физических свойств веществ в зависимости от электронного строения атомов и от положения элемента в ПС. Понятие валентности. Степень окисления.

Электроотрицательность элементов.

Типы химической связи, ее характеристики и влияние на физические свойства веществ. Строение веществ.

Химическое взаимодействие. Классификация химических реакций. Тепловые эффекты химических реакций, составление термохимических уравнений. Химическая кинетика и равновесие.

Дисперсные системы. Истинные растворы. Способы выражения концентрации веществ в растворе. Электролитическая диссоциация, количественные характеристики, сильные и слабые электролиты. Химические реакции в растворах. Понятие рН.

Окислительно-восстановительные процессы. Понятие электродного потенциала. Классификация ОВР. Методы подбора коэффициентов в ОВР. Электролиз. Коррозия, ее виды. Методы защиты металлов.

Неорганическая химия

Основные классы неорганических веществ. Способы получения и химические свойства оксидов, оснований, кислот и солей. Гидролиз солей.

Водород, его физические и химические свойства. Получение водорода в лаборатории и технике, его применение. Вода. Строение молекулы воды. Физические и химические свойства воды.

Элементы главной подгруппы седьмой группы: соединения галогенов в природе, получение, свойства и их применение.

Общая характеристика элементов главной подгруппы 6-й группы ПС. Кислород, его физические и химические свойства. Аллотропия. Получение кислорода в лаборатории и промышленности. Роль кислорода в природе и применение в технике.

Сера, ее физические и химические свойства. Оксиды серы. Сероводород и сероводородная кислота. Серная и сернистая кислоты, их свойства и получение.

Общая характеристика элементов главной подгруппы 5-й группы ПС. Азот, его физические и химические свойства. Аммиак, его промышленный синтез, физические и химические свойства. Соли аммония. Оксиды азота. Азотистая кислота. Азотная кислота и ее соли. Химические свойства азотной кислоты. Азотные удобрения. Фосфор, получение, модификации, физические и химические свойства. Оксид фосфора(V), ортофосфорная кислота и ее соли. Фосфорные удобрения.

Общая характеристика элементов главной подгруппы 4-й группы ПС. Углерод, его аллотропные формы. Химические свойства оксидов углерода(II) и углерода(IV). Угольная кислота и ее соли. Кремний, его физические и химические свойства. Оксид кремния(IV) и кремниевая кислота. Стекло, цемент.

Металлы, их положение в ПС и химические свойства. Металлы и сплавы в технике. Основные способы получения металлов. Щелочные металлы. Соединения натрия и калия в природе, свойства и применение. Калийные удобрения.

Общая характеристика элементов главной подгруппы 2-й группы ПС. Кальций, его свойства. Соединения кальция в природе. Жесткость воды и способы ее устранения.

Алюминий, характеристика элемента и его соединений на основе положения в периодической системе и строения атома. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Соединения алюминия в природе, его роль в технике.

Железо, его оксиды и гидроксиды, зависимость их свойств от степени окисления железа. Химические реакции, на которых основано производство чугуна и стали. Роль железа и его сплавов.

Хром, его оксиды, гидроксиды и соли, зависимость их свойств от степени окисления. Применение хрома и его соединений.

Химические свойства и получение цинка и меди.

Органическая химия

Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Зависимость свойств органических соединений от химического строения. Изомерия.

Гомологический ряд предельных углеводородов, их электронное и пространственное строение. Номенклатура алканов, их физические и химические свойства. Получение и применение алканов. Циклоалканы.

Алкены: гомологический ряд, номенклатура и изомерия. Электронное строение. Химические свойства. Получение и применение. Понятие о

диеновых углеводородах и о сопряженных системах двойных связей на примере 1,3-бутадиена.

Алкины. Ацетилен, особенности его строения, получение ацетиленакарбидным способом и из метана. Химические свойства алкинов, их применение.

Ароматические углеводороды. Бензол, его электронное строение, понятие ароматичности. Химические свойства ароматических углеводородов. Промышленное получение и применение бензола. Понятие о взаимном влиянии атомов в молекуле на примере толуола.

Спирты. Строение и химические свойства одно- и многоатомных спиртов. Фенол, его строение, химические свойства в сопоставлении со свойствами спиртов и бензола. 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.

Сложные эфиры, их строение, химические свойства. Образование сложных эфиров в реакции этерификации. Жиры, их роль в природе и химическая переработка.

Углеводы. Глюкоза, ее строение, химические свойства, роль в природе. Сахароза, ее гидролиз. Крахмал и целлюлоза, их строение, химические свойства, роль в природе и технические применения. Представления об искусственных волокнах.

Амины. Анилин, получение и свойства. Аминокислоты, их строение, химические свойства и особенности. Синтетические волокна. Белки, строение и свойства.

Понятие о гетероциклических соединениях. Пиримидиновые и пуриновые основания, входящие в состав нуклеиновых кислот. Нуклеотиды, нуклеозиды, ДНК и РНК.

Основная литература

1. *Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А.* Начала химии. Современный курс для поступающих в ВУЗы. – М.: Экзамен, 1997 г.
2. *Хомченко Г.П.* Пособие по химии для поступающих в ВУЗы. – М.: Новая волна, 2002.
3. *Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г.* Химия 8-11 классы. – М.: Просвещение, 2008 г.

4. *Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А.* Химия для школьников старших классов и поступающих в вузы. – М.: Изд. дом Дрофа, 1995 г.
5. *Хомченко Г.П., Хомченко И.Г.* Задачи по химии для поступающих в вузы. – М.: Высшая школа. 1993 г.

Дополнительная литература

1. *Пузаков С.А., Попков В.А.* Пособие по химии для поступающих в вузы. Вопросы, упражнения, задачи. Образцы экзаменационных билетов. – М.: Высшая школа, 2009 г.
2. *Белавин И.Ю.* Решение задач по химии. – М.: РГМИ, 2006 г.