

**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ЦЕНТРОСОЮЗА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ КООПЕРАЦИИ»**

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

«    »



**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
ПО ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОМУ ПРЕДМЕТУ**

**ХИМИЯ**

2017 год

## **Теория строения вещества**

Атом. Состав атомных ядер. Химический элемент. Постоянство состава вещества. Относительная атомная и относительная молекулярная масса. Закон сохранения массы, его значение в химии. Моль. Молярная масса. Число Авогадро. Изотопы.

## **Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева**

Периодический закон химических элементов Д.И. Менделеева. Распределение электронов в атомах элементов первых четырех периодов. Малые и большие периоды, группы и подгруппы. 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.

## **Химическая связь**

Виды химической связи. Способы образования химической связи. Длина и энергия связи. Понятие об электроотрицательности химических элементов. Степень окисления. Ковалентная связь. Ионная связь и ее образование. Заряд иона. Металлическая связь.

## **Химические реакции**

Типы химических реакций: реакции соединения, разложения, замещения, ионного обмена. Окислительно-восстановительные реакции. Тепловой эффект химических реакций. Сохранение и превращение энергии при химических реакциях. Скорость химических реакций. Зависимость скорости от природы реагирующих веществ, концентрации, температуры. Катализ. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие и условия его смещения.

## **Растворы. Электролитическая диссоциация**

Растворы. Растворимость веществ. Зависимость растворимости веществ от их природы, от температуры, давления. Тепловой эффект при растворении. Способы выражения концентрации раствора: массовая доля, молярная концентрация. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена. Электролитическая диссоциация неорганических и органических кислот, щелочей и солей. Гидролиз солей. Характер среды.

## **Электрохимические процессы**

Окислительно-восстановительные реакции (электронный или электроно-ионный баланс). Электролиз расплавов и растворов.

## **Галогены**

Общая характеристика галогенов. Хлор. Физические, химические свойства. Реакции с неорганическими и органическими веществами. Получение хлора в промышленности. Соединения хлора. Применение хлора и его соединений.

## **Подгруппа кислорода**

Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы. Кислород. Химические, физические свойства. Аллотропия. Сравнительная характеристика физических и химических свойств кислорода и озона. Применение кислорода. Круговорот кислорода в природе. Сера, ее физические и химические свойства. Сравнение физических и химических свойств пластической и кристаллической серы. Соединения серы: сероводород, оксиды серы. Серная кислота, ее свойства, химические основы производства. Производство серной кислоты. Вода. Физические, химические свойства. Кристаллогидраты.

## **Подгруппа азота**

Азот. Соединения азота: оксиды азота, азотная и азотистая кислоты, нитраты. Физические и химические свойства оксидов азота, азотной кислоты и нитратов. Производство аммиака. Применение аммиака, азотной кислоты и ее солей. Фосфор, его аллотропные формы, физические и химические свойства. Оксиды фосфора (V), фосфорная кислота и ее соли. Фосфорные удобрения. Подгруппа углерода. Общая характеристика элементов IV группы главной подгруппы. Физические и химические свойства. Углерод, его аллотропные формы. Соединения углерода: оксиды углерода (II, IV), угольная кислота и ее соли. Кремний. Физические и химические свойства. Получение кремния. Соединения кремния в природе, их использование в технике.

## **Металлы**

Положение в периодической системе. Особенности строения атомов металлов. Металлическая связь. Характерные физические и химические свойства. Коррозия металлов. Щелочные металлы. Общая характеристика на основе положения в периодической системе Д.И. Менделеева. Физические и химические свойства щелочных металлов. Соединения натрия, калия в природе, их применение. Калийные удобрения. Общая характеристика элементов главных подгрупп II и III групп периодической системы Д.И. Менделеева. Кальций и его соединения в природе. Физические и химические свойства кальция. Алюминий. Характеристика алюминия и его соединений. Амфотерность оксида алюминия. Применение алюминия и его сплавов. Железо. Характеристика физических и химических свойств железа, оксидов железа (II и III), гидроксидов и солей железа (II и III). Природные соединения железа. Сплавы железа - чугун и сталь. Применение сплавов и соединений железа.

## **Строение органических соединений**

Основные положения теории химического строения А.М. Бутлерова. Зависимость свойств веществ от химического строения. Отличие органических веществ от неорганических. Изомеры и гомологи. Гибридизация:  $sp^3$ ,  $sp^2$ ,  $sp$  - и  $\pi$ - связей. Длина связи C-C и валентный угол. Сравнительная характеристика. Электронная природа химических связей в молекулах органических соединений, способы разрыва связей, понятие о свободных радикалах. Радикальный механизм химических реакций. Сущность нуклеофильного и электрофильного присоединения и замещения.

## **Предельные углеводороды**

Гомологический ряд предельных углеводородов, их электронное и пространственное строение ( $sp^3$  - гибридизация). Метан. Номенклатура, физические и химические свойства предельных углеводородов. Предельные углеводороды в природе.

## **Непредельные углеводороды**

Циклопарафины. Получение, строение и свойства. Гомологический ряд этиленовых углеводородов. Двойная связь,  $sp^2$  - гибридизация. Физические свойства. Типы изомерии. Номенклатура этиленовых углеводородов. Химические свойства. Получение и применение этиленовых углеводородов. Алкадиены. Положение двойных связей. Изомерия. Номенклатура. Природный каучук, его строение и свойства. Получение. Ацетилен. Тройная связь,  $sp$ -гибридизация. Изомерия. Гомологический ряд ацетилена. Физические и химические свойства, получение и применение ацетилена.

## **Ароматические углеводороды**

Бензол, его электронное строение, химические свойства. Промышленное получение и применение бензола. Природные источники углеводородов. Нефть, природный газ и попутные нефтяные газы, уголь. Фракционная перегонка нефти. Крекинг.

## **Спирты. Фенолы. Альдегиды**

Спирты, их строение, химические свойства. Изомерия. Номенклатура спиртов. Химические свойства одноатомных и многоатомных спиртов. Генетическая связь между углеводородами и спиртами. Фенол, его строение, физические и химические свойства фенола. Применение фенола. Альдегиды, их строение, физические и химические свойства. Получение и применение муравьиного и уксусного альдегидов. Качественные реакции.

## **Карбоновые кислоты**

Гомологический ряд предельных одноосновных кислот, их строение. Карбоксильная группа, взаимное влияние карбоксильной группы и углеводного радикала. Физические и химические свойства карбоновых

кислот. Уксусная, пальмитиновая, стеариновая, олеиновая кислоты. Получение и применение карбоновых кислот.

### **Сложные эфиры. Жиры**

Сложные эфиры. Строение, получение реакцией этерификации. Химические свойства. Жиры в природе, их строение и свойства.

### **Углеводы**

Глюкоза, ее строение, химические свойства, роль в природе. Сахароза, ее гидролиз. Крахмал и целлюлоза, их строение, химические свойства, роль в природе. Применение целлюлозы и ее производных. Получение искусственных волокон.

### **Амины**

Аминокислоты Строение аминов. Взаимодействие с водой и кислотами. Анилин. Получение анилина из нитробензола; практическое значение анилина. Строение, химические особенности, изомерия аминокислот. Взаимодействие аминов с водой и кислотами. Синтез пептидов, их строение. Понятие об азотсодержащих гетероциклических соединениях на примере пиридина и пиррола.

### **Белки. Нуклеиновые кислоты**

Строение, структура и свойства белков. Успехи в изучении и синтезе белков. Значение микробиологической промышленности. Нуклеиновые кислоты, строение нуклеотидов. Принцип комплементарности в построении двойной спирали ДНК.

### **Рекомендуемая литература**

1. Кзыменко Н.Е. Начала химии: Современный курс для поступающих в вузы : в 2 т. : учебное пособие для поступающих в вузы / Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А.- М.Экзамен, 2013 .- 831 с.

2. Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г. Химия для 8–11 классов. - М.: «Просвещение», 2011.

3. Хомченко Г.П. Пособие по химии для поступающих в вузы. – М.: Новая волна, 2016. – 480 с.

4. Репетитор по химии / Под редакцией А. С. Егорова. - Феникс, 2017. – 762 с.

4.Еремин В.В., Кузьменко Н.Е.Сборник задач и упражнений по химии: Школьный курс. - М.Оникс, 2011 .- 528 с.

5. Пузаков С. Пособие по химии для поступающих в вузы. Вопросы, упражнения, задачи / С. Пузаков, В. Попков - М.: Высшая школа, 2005. – 623 с.

## **Вступительное испытание проводится в форме тестирования.**

Тест состоит из 3х частей, включающих 30 заданий.

**Первая часть работы** включает 20 заданий, каждое из которых оценивается в 2 балла. Задания первой части – это задания закрытого типа с выбором одного правильного ответа из 4х предложенных вариантов.

**Вторая часть работы** включает 10 заданий, каждое из которых оценивается в 4 балла. Задания второй части – это задания открытого типа, требующего краткого ответа в письменном виде.

**Третья часть работы** включает 2 задания, каждое из которых оценивается в 10 баллов. Задания второй части – это задания открытого типа в виде задач, требующего их решения.

Максимальный балл за тест – 100 баллов.

Время выполнения работы – 3 часа (180 мин).

### **Примерные темы задач**

1. Вычисление массовой или объемной доли компонента.
2. Задачи на избыток и недостаток.
3. Расчет концентраций растворов.
4. Вычисление объема газообразного вещества известной массы или известного количества при нормальных условиях.
5. Задачи на выход продукта от теоретически возможного.
6. Составление реакций ионного обмена.
7. Расставить коэффициенты (методом электронного баланса) в предложенном уравнении.