

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования**

**РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ**



Утверждаю

Ректор

В.М. Филиппов

« 29 » января 2013 г.

**ПРОГРАММА ПО ХИМИИ**

**для поступающих в**

**Российский университет дружбы народов**

**на обучение по программам бакалавриата и специалитета**

**(редакция 2020 года)**

Программа составлена на основе Федерального компонента государственного стандарта основного общего и среднего (полного) общего образования по химии (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089).

## ОБЩАЯ ХИМИЯ

Предмет и задачи химии. Явления физические и химические. Место химии среди естественных наук.

Атомно-молекулярное учение. Атомы. Молекулы. Постоянство состава вещества. Относительная атомная и относительная молекулярная массы. Закон сохранения массы, его значение в химии. Моль – единица количества вещества. Молярная масса. Закон Авогадро и молярный объем газов.

Химический элемент. Простое вещество, сложное вещество. Знаки химических элементов, химические формулы.

Строение атома, состав атомных ядер, изотопы. Строение электронных оболочек атомов на примере элементов 1, 2, 3 и 4-го периодов периодической системы. Электронные формулы атомов и ионов. Основное и возбужденное состояния.

Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Современная формулировка периодического закона. Значение периодического закона. Большие и малые периоды. Группы и подгруппы. Зависимость свойств элементов от положения в периодической системе.

Типы химических связей: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, водородная, металлическая. Способы образования и характеристики ковалентной связи. Примеры соединений со связями разных типов. Валентность и степень окисления. Типы кристаллических решеток.

Классификация химических реакций: реакции соединения, разложения, замещения и обмена; экзо - и эндотермические реакции, окислительно-восстановительные реакции.

Скорость химических реакций. Зависимость скорости от природы реагирующих веществ, концентрации, температуры. Катализ и катализаторы. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие и условия его смещения. Тепловые эффекты химических реакций.

Растворы. Растворимость веществ. Зависимость растворимости веществ от их природы, от температуры и давления. Тепловые эффекты при растворении. Выражение концентрации растворов (массовая доля растворенного вещества, молярная концентрация). Значение растворов в технике, сельском хозяйстве, быту.

Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Ионные уравнения реакций. Свойства кислот, оснований и солей в свете теории электролитической диссоциации. Амфотерные свойства воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Шкала pH. Кислотно-основные индикаторы.

Окислительно-восстановительные реакции. Определение стехиометрических коэффициентов в уравнениях окислительно-восстановительных реакций (метод электронного или ионно-электронного баланса). Электролиз водных растворов и расплавов электролитов. Процессы, протекающие у катода и анода.

## НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Оксиды, классификация оксидов. Способы получения и свойства оксидов.

Основания, способы их получения и свойства. Щелочи, их получение, свойства и применение. Амфотерные гидроксиды.

Кислоты, их классификация и номенклатура. Общие способы получения и химические свойства. Реакция нейтрализации.

Соли, их состав, классификация, номенклатура. Способы получения, химические свойства и применение. Гидролиз солей. Кристаллогидраты.

Водород, его 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. Применение хлора. Хлороводород, его получение, свойства. Соляная (хлороводородная) кислота и ее соли. Кислородосодержащие соединения хлора.

Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы периодической системы. Кислород, его физические и химические свойства. Аллотропия. Получение кислорода в лаборатории и в промышленности. Роль кислорода в природе и применение в технике.

Вода. Строение молекулы воды. Физические и химические свойства воды.

Сера, ее физические и химические свойства. Серная кислота, ее свойства и химические основы производства контактным способом.

Общая характеристика элементов главной подгруппы V группы периодической системы. Азот, его физические и химические свойства. Аммиак, его промышленный синтез, физические и химические свойства. Соли аммония. Азотная кислота. Химические особенности азотной кислоты. Соли азотной кислоты. Азотные удобрения.

Фосфор, его аллотропные формы, физические и химические свойства. Оксид фосфора (V), фосфорная кислота и ее соли. Фосфорные удобрения.

Общая характеристика элементов главной подгруппы IV группы периодической системы. Углерод, его аллотропные формы. Химические свойства углерода. Оксиды углерода (II) и (IV), их химические свойства. Угольная кислота и ее соли.

Кремний, его физические и химические свойства. Оксид кремния (IV) и кремниевая кислота. Соединения кремния в природе, их использование в технике.

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

Щелочные металлы, их характеристика на основе положения в периодической системе и строения атомов. Соединения натрия и калия в природе, их применение.

Общая характеристика элементов главной подгруппы II группы периодической системы. Кальций, его соединения 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 в технике. Хром, марганец, свойства их соединений с различной степенью окисления. Краткая характеристика свойств меди, цинка, серебра и их соединений.

## ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Теория химического строения органических соединений А. М. Бутлерова. Зависимость свойств органических веществ от химического строения. Изомерия. Электронная природа химических связей в молекулах органических соединений, способы разрыва связей, понятие о свободных радикалах.

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

Этиленовые углеводороды (алкены),  $sp^2$ -гибридизация,  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи. Этилен. Номенклатура, химические свойства. Получение и применение в промышленности.

Общие понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, элементарное звено, степень полимеризации. Полиэтилен. Поливинилхлорид. Понятие о диеновых углеводородах. Природный каучук, его строение и свойства. Синтетический каучук.

Ацетилен. Особенности его строения: sp-гибридизация, тройная связь. Получение ацетилена карбидным способом, из метана, химические свойства, применение.

Бензол, его электронное строение, химические свойства. Промышленное получение и применение бензола. Понятие о взаимном влиянии атомов на примере толуола.

Природные источники углеводородов: нефть, природный и попутный нефтяные газы, уголь. Перегонка нефти. Крекинг нефтепродуктов.

Спирты. Строение и химические свойства одноатомных спиртов. Промышленный синтез этанола и его применение. Многоатомные спирты. Особенности химических свойств глицерина.

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

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

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

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

Углеводы. Глюкоза, ее строение, химические свойства, роль в природе. Фруктоза. Сахароза, мальтоза, лактоза. Гидролиз дисахаридов.

Крахмал и целлюлоза, их строение, химические свойства, роль в природе и техническое применения. Нитроцеллюлоза, ацетатный шелк.

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

Аминокислоты, их строение, химические особенности. Синтетическое волокно капрон. Альфа аминокислоты как структурные единицы белков. Химический синтез пептидов и белков. Строение и биологическая роль белков.

Нуклеиновые кислоты. Азотистые основания. Рибоза и дезоксирибоза, как составные части ДНК и РНК.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Хомченко Г.П. Пособие по химии для поступающих в ВУЗы. - М.: Новая волна, 2005.
2. Хомченко Г.П., Хомченко И.Г. Сборник задач и упражнений по химии для поступающих в вузы. - М.: Новая волна, 2005.
3. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Химия для школьников старших классов и поступающих в вузы. - М.: ОНИКС 21 век, 2002.
4. Пузаков С.А., Попков В.А. Пособие по химии для поступающих в вузы. - М.: Высшая школа, 2004.
5. Оганесян Э.Т. Руководство по химии. Поступающим в вузы. - М.: Высшая школа, 1991 и др.
6. Рябов М.А. Химия для абитуриентов. - М.: Изд-во РУДН, 2006.

### **ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И ОЦЕНИВАНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ХИМИИ**

#### **в форме компьютерного теста при приеме на обучение по программам бакалавриата и специалитета**

Вступительные испытания по общеобразовательным предметам при приеме на обучение по программам бакалавриата и специалитета проводятся в форме теста, формируемого электронной системой сопровождения экзаменов (ЭССЭ) методом случайной выборки заданий из подготовленного банка тестовых заданий, с автоматической проверкой ЭССЭ правильности выполненных заданий (компьютерный тест).

При подготовке компьютерных тестов по химии были использованы Спецификации контрольных измерительных материалов для проведения ЕГЭ по химии и Демонстрационные варианты контрольных измерительных материалов ЕГЭ по химии. Таким образом, компьютерный тест по своей структуре и содержанию, количеству заданий, типу заданий и критериям их оценивания, а также количеству первичных баллов достаточно приближен к ЕГЭ по химии.

Компьютерный тест по ХИМИИ состоит из 35 заданий. Он содержит задания с выбором двух правильных ответов из множества, задания на соответствия и задания с открытым ответом. Каждое задание, в зависимости от типа и уровня сложности, оценивается от 1 (одного) до 5 (пяти) баллов. В заданиях с множественным ответом или заданиях на соответствие оценивается каждая правильная часть ответа в процентном отношении от полного правильного.

За полное правильное выполнение всего теста по ХИМИИ устанавливается 60 первичных баллов, которые по таблице соответствия между первичными баллами и тестовыми баллами ЕГЭ переводятся в стобалльную систему оценивания.

На выполнение всего теста отводится 150 минут.

При подготовке к экзамену по химии рекомендуем использовать демоверсии и спецификации ЕГЭ по химии, размещенные на сайте ФИПИ: <https://fipi.ru/ege/demoversii-specifikacii-kodifikatory>

Допустимо использование участниками экзамена по химии следующих средств обучения и воспитания: непрограммируемый калькулятор; периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, таблица растворимости солей, кислот и оснований в воде, электрохимический ряд напряжений металлов.