



Утверждаю

Ректор

В.М. Филиппов

« 6 29 » января 2013 г.

## **ПРОГРАММА ПО ХИМИИ для поступающих в Российский университет дружбы народов**

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*

*Хомченко Г.П.* Пособие по химии для поступающих в ВУЗы. - М.: Новая волна, 2005.

*Хомченко Г.П., Хомченко И.Г.* Сборник задач и упражнений по химии для поступающих в вузы. - М.: Новая волна, 2005.

*Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А.* Химия для школьников старших классов и поступающих в вузы. - М.: ОНИКС 21 век, 2002.

Пузаков С.А., Попков В.А. Пособие по химии для поступающих в вузы. - М.: Высшая школа, 2004.

Оганесян Э.Т. Руководство по химии. Поступающим в вузы. - М.: Высшая школа, 1991 и др.

Рябов М.А. Химия для абитуриентов. - М.: Изд-во РУДН, 2006.

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

### **Процедура проведения экзамена**

1. На экзамен абитуриент должен прийти за 15- 20 минут до назначенного времени в определенную аудиторию, которая указана в расписании экзамена.

2. Необходимо иметь при себе паспорт, расписку или экзаменационный лист (при наличии) и ручку.

3. Документы предъявляются членам экзаменационной комиссии в открытом виде при входе в аудиторию.

4. После того как все абитуриенты займут в аудитории места, раздаются экзаменационные материалы. (Для поступающих на медицинский факультет экзамен проводится с использованием компьютеров. После регистрации абитуриента ему генерируется индивидуальный тест, который распечатывается и предоставляется абитуриенту для выполнения работы. Полученные ответы абитуриент заносит в компьютер для проверки.)

5. Председатель комиссии или его заместитель объясняет правила выполнения теста, абитуриенты знакомятся с Инструкцией, заполняют титульные листы. В случае необходимости экзаменатор отвечает на вопросы абитуриентов.

6. Далее объявляется время начала и окончания экзамена, по истечении которого учащийся обязан сдать экзаменационную работу. Дополнительное время не предусматривается, если нет особых условий по состоянию здоровья.

7. Во время проведения работы нельзя пользоваться мобильными телефонами, справочной литературой, выходить из аудитории, разговаривать.

8. Абитуриенту разрешается задавать вопросы только по формулировке заданий, связанных с порядком их выполнения.

9. В случае нарушений установленных правил составляется протокол, и работа комиссией не оценивается.

### **Структура экзаменационной работы и критерии оценивания**

#### **Группа 1**

Порядок проведения испытания для поступающих на медицинский факультет.

Экзамен проводится с использованием компьютеров. После регистрации абитуриента ему генерируется индивидуальный тест, который распечатывается и предоставляется абитуриенту для выполнения работы. Полученные ответы абитуриент заносит в компьютер для проверки.

Тест состоит из трех частей и включает **45** заданий. На выполнение теста отводится 100 минут.

**Часть 1** включает 30 заданий (**A1 – A30**). К каждому заданию дается 4 варианта ответов, из которых только один правильный.

**Часть 2** состоит из 10 заданий (**B1 – B10**), верных ответов может быть один, два или более. В этой части используются задания на установление соответствия, а также расчетные задачи.

**Часть 3** содержит 5 заданий (**C1 – C5**), уровень сложности которых выше, чем в предыдущих частях. Сюда входят цепочки превращений, окислительно-восстановительные реакции и расчетные задачи.

Оценка заданий зависит от уровня сложности.

Внимательно прочитайте каждое задание и предлагаемые варианты ответов. Отвечайте только после того, как вы поняли вопрос и проанализировали все варианты ответов. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удастся выполнить сразу, и переходите к следующему. К пропущенному заданию вы сможете вернуться после выполнения всей работы, если останется время.

Баллы, полученные вами за выполненные задания, суммируются. Оценка – это выраженное в процентах отношение суммы набранных баллов к максимально возможному. За верное выполнение всех заданий работы можно максимально получить 100 баллов.

## **Группа 2**

Вступительное испытание проводится в форме, аналогичной ЕГЭ. На выполнение экзаменационной работы по химии отводится 3 часа (180 минут). Работа состоит из 3 частей, включающих 45 заданий.

### **Структура экзаменационной работы и критерии оценивания**

Задания группы <b>A</b> с выбором ответа:	<b>A1 – A30</b> - по 1 баллу (всего 30 баллов).
Задания группы <b>B</b> с кратким ответом:	<b>B1 – B8</b> – по 2 балла; <b>B9 – B10</b> – по 1 баллу (всего 18 баллов).
Задания группы <b>C</b> с развернутым ответом:	<b>C1</b> – 3 балла; <b>C2, C4</b> – по 4 балла; <b>C3</b> – 5 баллов <b>C5</b> – 2 балла (всего 18 баллов).

**Весь тест оценивается в 66 первичных баллов, которые переводятся в 100 балльную шкалу.**

Внимательно прочитайте каждое задание и предполагаемые варианты ответа. Отвечайте только после того, как Вы поняли вопрос и проанализировав все варианты ответа.

Выполняйте задания в том порядке, в котором они даны. Если какое-то задание вызывает у вас затруднение, пропустите его и постарайтесь выполнить те, в ответах на которые Вы уверены. К пропущенным заданиям можно будет вернуться, если у Вас останется время. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.