



Частное образовательное учреждение высшего образования
Центросоюза Российской Федерации

**СИБИРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЙ КООПЕРАЦИИ**



УТВЕРЖДАЮ

Ректор Университета

[Signature] В.В. Степанов

«18» января 2017г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ
ПО ХИМИИ**

**для поступающих на обучение по образовательным программам
высшего образования – программам бакалавриата, программам
специалитета**

Новосибирск
2017

ВВЕДЕНИЕ

Программа вступительного испытания по предмету химия составлена с учётом требований примерной программы среднего общего образования по химии. Вступительные испытания для абитуриентов проводятся письменно, в форме тестирования.

В процессе тестирования абитуриенты должны знать:

- основные положения химических теорий, законов;
- химическую терминологию и номенклатуру;
- зависимость свойств веществ от их состава и строения, природу образования химической связи;
- основные классы неорганических и органических веществ;
- важнейшие химические понятия: атом, молекула, химический элемент, изотопы, атомные орбитали, изомерия, электроотрицательность, валентность, степень окисления, массовая доля и молярная концентрация раствора, сильные и слабые электролиты, гидролиз, тепловой эффект реакции, скорость химической реакции, катализ, химическое равновесие;

Абитуриенты должны уметь сравнивать, анализировать, делать выводы, аргументировать ответ с использованием примеров из практики химического, сельскохозяйственного и промышленного производства.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. Неорганическая химия

Тема 1. Основные химические понятия и законы

Введение. Научные методы познания веществ и химических явлений. Роль эксперимента и теории в химии. Основные химические понятия. Вещество. Атом. Молекула. Химический элемент. Различие понятий химический элемент и простое вещество. Аллотропия. Качественный и количественный состав молекул. Химическая символика.

Стехиометрия. Атомная и молекулярная массы, количество вещества, молярная масса и молярный объём. Основные химические законы: законы сохранения массы веществ и постоянства состава, закон Авогадро и следствия их него.

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

История систематизации химических элементов. Открытие периодического закона Д.И. Менделеевым и его формулировка. Периодическая таблица химических элементов как графическое отображение периодического

закона. Структура периодической таблицы: периоды, группы, подгруппы. Различные формы периодической системы.

Атом как сложная система. Ядро (протоны и нейтроны) и электронная оболочка. Изотопы. Строение электронных оболочек атомов элементов малых и больших периодов. Понятие об атомных орбиталях: *s*-, *p*- и *d*-орбитали. Электронные конфигурации атомов химических элементов.

Строение атома и периодический закон. Современная трактовка периодического закона. Значение периодического закона и периодической системы для развития науки и понимания химической картины мира.

Тема 3. Строение вещества

Ковалентная химическая связь. Обменный и донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Электроотрицательность. Ковалентные полярная и неполярная связи. Кратность ковалентной связи. Молекулярные и атомные кристаллические решетки. Свойства веществ с молекулярными и атомными кристаллическими решетками.

Ионная химическая связь. Образование катионов и анионов из атомов. Ионная связь, как связь между катионами и анионами за счет электростатического притяжения. Классификация ионов по составу, знаку заряда, наличию гидратной оболочки. Свойства веществ с ионным типом связи. Ионные кристаллические решетки

Металлическая химическая связь как особый тип связи, существующий в металлах. Свойства веществ с металлическим типом связи. Металлические кристаллические решетки. Физические свойства металлов.

Водородная связь и механизм ее образования. Межмолекулярная и внутримолекулярная водородные связи. Влияние водородной связи на физические свойства веществ. Биологическая роль водородных связей в организации биополимеров.

Тема 4. Химия растворов

Понятие о растворах. Механизм процесса растворения. Взаимодействие растворителя и растворенного вещества. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества (процентная), молярная концентрация.

Электролиты и неэлектролиты. Основные положения теории электролитической диссоциации. Механизм диссоциации веществ с различными типами химических связей. Степень электролитической диссоциации, ее зависимость от природы и концентрации электролита. Сильные и слабые электролиты. Обратимая и ступенчатая диссоциация слабых электролитов.

Вода как амфотерный электролит. Водородный показатель (рН). Среда водных растворов электролитов. Реакции ионного обмена и условия их протекания.

Гидролиз как обменный процесс. Необратимый, обратимый и ступенчатый гидролиз. Реакция среды в растворах солей различного типа. Практическое применение гидролиза.

Тема 5. Химические реакции

Понятие о химической реакции. Классификация химических реакций. Реакции, идущие с изменением состава веществ: по числу и характеру реагирующих и образующихся веществ, по изменению степеней окисления элементов, по тепловому эффекту, по фазе, по направлению, по использованию катализатора.

Окислительно-восстановительные реакции. Правила определения степени окисления. Окислитель и восстановитель. Окисление и восстановление. Метод электронного баланса как способ уравнивания окислительно-восстановительных реакций.

Термохимия. Тепловы эффект химической реакции. Стандартная энтальпия реакций и образования веществ. Закон Гесса и следствия из него. Расчёты по термохимическим уравнениям.

Скорость химических реакций. Понятие о скорости реакции. Скорость гомо- и гетерогенной реакции. Факторы, влияющие на скорость реакции: природа реагирующих веществ, площадь поверхности взаимодействующих веществ, температура, концентрация, катализаторы.

Обратимость химических реакций. Химическое равновесие. Динамичность химического равновесия. Влияние давления, концентрации и температуры на смещение химического равновесия, принцип Ле Шателье.

Тема 6. Систематика неорганических веществ

Принципы классификации и номенклатуры неорганических веществ. Простые и сложные вещества.

Металлы. Физические свойства металлов. Классификация металлов на основании различных признаков. Химические свойства металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Общие способы получения металлов. Сплавы металлов.

Неметаллы. Особенности строения атомов. Зависимость свойств неметаллов от их положения в периодической системе. Неметаллы как простые вещества. Окислительные и восстановительные свойства неметаллов в зависимости от их положения в ряду электроотрицательности. Способы получения неметаллов.

Оксиды. Солеобразующие и несолеобразующие оксиды. Основные, амфотерные и кислотные оксиды. Зависимость характера оксида от степени окисления образующего его металла. Химические свойства и способы получения оксидов.

Кислоты. Кислоты как электролиты, принципы их классификации. Химические свойства кислот. Особенности взаимодействия концентрированной серной и азотной кислот с металлами. Основные способы получения кислот.

Основания. Основания как электролиты, принципы их классификации. Химические свойства оснований. Разложение нерастворимых оснований при нагревании. Основные способы получения оснований.

Соли. Соли как электролиты. Классификация солей на средние, кислые и основные. Химические свойства и способы получения солей.

Раздел 2. Органическая химия

Тема 7. Основные понятия органической химии и теория строения органических соединений

Предмет и задачи органической химии. Сравнение органических веществ с неорганическими. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Изомерия и изомеры.

Классификация органических веществ по строению углеродного скелета и наличию функциональных групп. Гомологи и гомология. Особенности номенклатуры IUPAC.

Классификация реакций в органической химии. Реакции присоединения, отщепления, замещения, изомеризации, полимеризации и поликонденсации.

Тема 8. Углеводороды и их природные источники

Алканы. гомологический ряд, изомерия и номенклатура. Строение молекулы метана и других алканов. Физические и химические свойства алканов. Реакции горения, замещения, термического разложения, изомеризации. Области применения. Циклоалканы.

Алкены. гомологический ряд, изомерия и номенклатура. Строение молекулы этилена и других алкенов. Физические и химические свойства алкенов. Реакции горения, присоединения, окисления и полимеризации. Правило В.В. Марковникова. Получение алкенов из алканов, галогеналканов и спиртов. Применение алкенов. Полиэтилен, его свойства и применение.

Алкадиены. Понятие о диенах как углеводородах с двумя двойными связями. Химические свойства бутадиена-1,3 и изопрена: обесцвечивание бромной воды и полимеризация в каучуки. Натуральный и синтетические каучуки, резина.

Алкины. гомологический ряд, изомерия и номенклатура. Строение молекулы ацетилена и других алкинов. Физические и химические свойства

алкинов. Реакции горения, присоединения, окисления, тримеризации. Кислотные свойства алкинов. Получение алкинов: метановый и карбидный способы. Применение алкинов. Поливинилхлорид и его применение.

Арены. Гомологический ряд аренов. Бензол. Химические свойства бензола: горение, реакции замещения (галогенирование, нитрование). Применение бензола. Восстановление нитробензола в анилин. Тoluол. Нитрование толуола. Тротил.

Природные источники углеводородов. Природный газ: состав и применение в качестве топлива. Основные направления промышленной переработки природного газа. Нефть и ее промышленная переработка: фракционная перегонка, термический и каталитический крекинг. Нефтепродукты. Бензин и понятие об октановом числе. Каменный уголь. Коксование каменного угля.

Тема 9. Кислородсодержащие органические соединения

Спирты. Гидроксильная группа как функциональная. Представление о водородной связи. Гомологический ряд спиртов. Физические и химические свойства спиртов. Реакции горения и взаимодействия с активными металлами, межмолекулярная и внутримолекулярная дегидратация, образование сложных эфиров, окисление. Получение этанола брожением глюкозы и гидратацией этилена. Применение спиртов.

Понятие о предельных многоатомных спиртах. Глицерин как представитель многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты. Применение глицерина.

Фенол. Физические и химические свойства фенола. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола: взаимодействие с щелочами и азотной кислотой. Качественная реакция на фенол. Поликонденсация фенола с формальдегидом в фенолоформальдегидную смолу. Применение фенола. Фенолоформальдегидные пластмассы.

Альдегиды. Альдегидная группа как функциональная. Физические свойства формальдегида и его гомологов. Химические свойства альдегидов: окисление в соответствующую кислоту, восстановление в соответствующий спирт. Получение альдегидов окислением спиртов. Применение формальдегида.

Карбоновые кислоты. Карбоксильная группа как функциональная. Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот. Физические свойства карбоновых кислот и их зависимость от строения молекул. Химические свойства карбоновых кислот: общие свойства с минеральными кислотами и реакция этерификации. Получение карбоновых кислот окислением альдегидов. Применение отдельных представителей карбоновых кислот. Высшие жирные кислоты на примере пальмитиновой и стеариновой.

Сложные эфиры и жиры. Получение сложных эфиров реакцией этерификации. Сложные эфиры в природе, их значение. Применение сложных эфиров.

Жиры как сложные эфиры. Химические свойства жиров: гидролиз и гидрирование жидких жиров. Применение жиров. Мыла.

Углеводы. Углеводы, их классификация: моносахариды (глюкоза, фруктоза), дисахариды (сахароза) и полисахариды (крахмал и целлюлоза).

Глюкоза – вещество с двойственной функцией – альдегидоспирт. Химические свойства глюкозы: окисление в глюконовую кислоту, восстановление в сорбит, брожение (спиртовое и молочнокислое). Применение глюкозы.

Дисахариды и полисахариды. Понятие о реакциях поликонденсации и гидролиза на примере взаимопревращений: глюкоза \leftrightarrow полисахарид. Понятие об искусственных волокнах – вискоза, ацетатный шелк.

Тема 10. Азотсодержащие органические соединения

Амины. Понятие об аминах. Классификация, изомерия и номенклатура аминов. Алифатические и ароматические амины. Химические свойства аминов: взаимодействие с водой и кислотами. Взаимное влияние атомов в молекуле анилина: ослабление основных свойств и взаимодействие с бромной водой. Применение анилина. Анилиновые красители.

Аминокислоты. Аминокислоты как амфотерные дифункциональные органические соединения. Химические свойства аминокислот: взаимодействие со щелочами, кислотами и друг с другом. Пептидная связь и полипептиды. Применение аминокислот. Капрон как представитель полиамидных волокон.

Белки. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белков. Химические свойства белков: горение, денатурация, гидролиз, цветные реакции. Биологические функции белков.

ПРИМЕРНЫЕ ЗАДАНИЯ

1. Степень окисления азота в молекуле NH_3 равна

1. -1 2. -3 3. +3 4. +5

2. Какой из металлов не вытесняет водород из разбавленной соляной кислоты:

1. железо 2. хром 3. медь 4. Цинк

3. Для смещения равновесия в реакции $2\text{NO}_{2(\text{газ})} = 2\text{NO}_{(\text{газ})} + \text{O}_{2(\text{газ})}$ вправо, необходимо:

1. добавить катализатор

2. понизить давление
3. повысить давление
4. повысить концентрацию кислорода

4. Установите соответствие между уравнением реакции и ее названием.

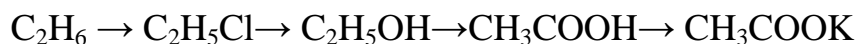
- | | |
|--|---------------------------------|
| 1. $n\text{CH}_2=\text{CH}_2 \rightarrow (-\text{CH}_2-\text{CH}_2-)_n$ | А. гидрирование этилена |
| 2. $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ | Б. гидротация этилена |
| 3. $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6$ | В. галогенирование этилена |
| 4. $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$ | Г. гидрогалогенирование этилена |
| | Д. полимеризация этилена |
| | Е. окисление этилена |

5. К 300,0 г 10% раствора гидроксида калия добавили 150,0 г воды. Массовая доля гидроксида калия в образовавшемся растворе равна X% (запишите число с точностью до десятых).

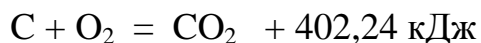
6. Изомерами не являются:

1. бутен-1 и метилциклопропан
2. циклопентан и 2-метилбутан
3. пентадиен-1,3 и пентин-1
4. пентан и диметилпропан

7. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



8. Вычислите массу сгоревшего угля, если при этом выделилось 22520 кДж энергии. Термохимическое уравнение имеет вид



РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Габриелян О.С. Химия. 11 класс: учебник / О.С. Габриелян. – М.: Дрофа, 2016.
2. Габриелян О.С., Лысова Г.Г. Химия. 11 класс: учебник для общеобразовательных учреждений: базовый уровень / О.С. Габриелян. – М.: Дрофа, 2014

3. Новошинский И. И., Новошинская Н. С. Химия 10 (11) класс. Базовый уровень учебник/ И. И. Новошинский, Н. С. Новошинская.- М., Русское слово, 2013.
4. Габриелян О.С. Химия: учебник для студентов средних профессиональных учебных заведений / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. – М.: Академия, 2009.
5. Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г. Химия. Органическая химия. 10 класс: учебник для общеобразовательных учреждений: базовый уровень / Г.Е. Рудзитис, Ф.Г. Фельдман. – М.: Просвещение, 2008.
6. Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г. Химия: основы общей химии: учебник для 11 кл. общеобразовательных учреждений: базовый уровень / Г.Е. Рудзитис, Ф.Г. Фельдман. – М.: Просвещение, 2008.
7. Габриелян О.С. Практикум по общей, неорганической и органической химии: учеб. пособие для студентов средних профессиональных учебных заведений / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, Н.М. Дорофеева. – М.: Академия, 2009.

Заведующий кафедрой Технологии производства и
переработки сельскохозяйственной продукции



В.Ю. Листков