

ПРОГРАММА

вступительного испытания по химии для иностранных граждан, поступающих на обучение по программам бакалавриата и программам специалитета

Программа предназначена для поступающих по направлениям:

- ✓ Химия;
- ✓ Фармация;
- ✓ Химия, физика и механика материалов;
- ✓ Фундаментальная и прикладная химия.

Основные знания, умения и навыки, которыми должен обладать поступающий:

Знание основных химических законов и теорий (периодический закон, атомно-молекулярное учение, теория химического строения, строение атома, химическая связь и т.д.). Знание классов неорганических и органических веществ, их состава, способов получения и химических свойств. Умение применять знания на практике, то есть определять молекулярную и молярную массы веществ, молекулярные формулы, концентрацию растворов, записывать уравнения химических реакций, проводить расчеты по уравнениям химических реакций.

I. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Общая и неорганическая химия

Атомно-молекулярное учение. Атомы. Молекулы. Химический элемент. Простое и сложное вещество. Химические формулы и уравнения реакции. Относительная шкала атомных и молекулярных масс. Количество вещества – моль. Постоянная Авогадро. Молярная масса. Закон Авогадро. Молярный объем газа. Степень окисления. Классификация химических реакций. Реакции соединения, разложения, замещения и обмена.

Основные классы неорганических веществ и связь между ними. Оксиды, номенклатура. Классификация оксидов. Способы получения оксидов. Состав и свойства оксидов в зависимости от природы элемента, образующего оксид. Амфотерность оксидов. Основания, номенклатура. Классификация оснований. Способы получения оснований. Состав и свойства оснований. Амфотерность оснований. Кислоты, номенклатура. Классификация кислот. Способы получения кислот. Состав и свойства кислот. Реакция нейтрализации. Взаимодействие кислот с металлами в зависимости от их положения в ряду электрохимических напряжений. Соли, номенклатура. Классификация солей. Способы получения солей. Состав и свойства солей. Взаимодействие растворов солей с металлами в зависимости от их положения в ряду электрохимических напряжений.

Периодический закон и периодическая система (ПС) элементов. Современная формулировка и физический смысл Периодического закона. Малые и большие периоды. Электронные формулы и квантовые ячейки. Строение периодической системы и электронное строение атомов. Характеристика химических свойств элементов на основании их положения в ПС и строение атома. Периодичность свойств элементов и их соединений. Изменение атомных радиусов в группах и периодах ПС.

Типы химической связи. Ковалентная химическая связь. Механизмы образования ковалентной связи. Свойства ковалентной связи: длина, кратность, энергия, направленность. Ковалентная полярная и ковалентная неполярная связь. Электроотрицательность элементов. Представление о гибридизации

атомных орбиталей: sp , sp^2 , sp^3 гибридизация. Форма электронных облаков, валентные углы и строение молекул.

Ионная связь и ее свойства. Ионные кристаллические решетки. Металлическая связь и ее свойства. Металлические кристаллические решетки.

Водородная связь, ее природа и влияние на свойства веществ. Межмолекулярная и внутримолекулярная водородная связь.

Окислительно-восстановительные реакции. Восстановители и окислители. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Метод электронного баланса.

Тепловые эффекты химических реакций. Закон Гесса и следствия из него. Термохимические уравнения.

Скорость химических реакций. Зависимость скорости реакции от природы веществ, их концентрации. Закон действующих масс. Константа скорости химической реакции. Влияние температуры на скорость реакции. Правило Вант-Гоффа. Понятие об энергии активации процесса. Катализ и катализаторы.

Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Смещение равновесия. Принцип Ле-Шателье.

Растворы (жидкие, твердые, газообразные). Растворимость веществ. Зависимость растворимости от природы веществ, температуры и давления. Теория растворов Д. И. Менделеева. Тепловые эффекты растворения. Способы выражения концентрации растворов (массовая доля, молярная концентрация). Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации и факторы, влияющие на нее. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Ионные реакции в растворах. Условия обратимости и необратимости реакций ионного обмена. Гидролиз солей.

Понятия об электрохимических процессах. Электрод, электродный потенциал, ряд стандартных окислительно-восстановительных (электродных) потенциалов. Гальванический элемент и его электродвижущая сила (ЭДС). Электролиз расплавов и растворов электролитов с инертным анодом, растворимым анодом, последовательность разряда ионов при электролизе.

Понятие о комплексных соединениях. Номенклатура. Строение комплексного соединения. Электролитическая диссоциация комплексного соединения.

Органическая химия.

Теория химического строения органических соединений А.М.Бутлерова. Зависимость свойств веществ от их строения. Изомерия, виды изомерии. Природа химической связи в молекулах органических соединений.

Предельные углеводороды (алканы и циклоалканы), их электронное и пространственное строение (sp^3 – гибридизация). Номенклатура и изомерия алканов. Способы получения и химические свойства метана и его гомологов. Механизм реакции радикального замещения.

Этиленовые углеводороды (алкены), их электронное и пространственное строение (sp^2 -гибридизация и π -связи). Номенклатура и изомерия алкенов. Способы получения и химические свойства этилена и его гомологов. Правило Марковникова.

Диеновые углеводороды (алкадиены), их классификация, электронное и пространственное строение. Эффект сопряжения. Способы получения сопряженных диеновых углеводородов, особенности их химических свойств.

Ацетиленовые углеводороды (алкины), их электронное и пространственное строение (*sp*-гибридизация и -связи). Номенклатура и изомерия алкинов. Способы получения и химические свойства ацетилена и его гомологов.

Ароматические углеводороды (арены). Бензол, его электронное и пространственное строение. Номенклатура и изомерия аренов. Способы получения и химические свойства бензола и его гомологов. Правила ориентации в бензольном кольце. Понятие о взаимном влиянии атомов на примере толуола.

Спирты, их классификация. Строение, номенклатура и изомерия одноатомных спиртов. Способы получения и химические свойства метанола и его гомологов. Многоатомные спирты (этиленгликоль, глицерин), номенклатура, методы получения, особенности химических свойств.

Фенол, его строение, способы получения, химические свойства. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола, сопоставление свойств фенола и одноатомных спиртов.

Альдегиды. Номенклатура, изомерия, способы получения на примере муравьиного и уксусного альдегидов. Особенности строения карбонильной группы. Химические свойства альдегидов. Понятие о кетонах.

Карбоновые кислоты, их классификация. Номенклатура, изомерия, способы получения и химические свойства предельных одноосновных кислот. Взаимное влияние карбоксильной группы и углеводородного радикала. Примеры одноосновных кислот: муравьиная, уксусная.

Сложные эфиры как производные карбоновых кислот, их строение, химические свойства. Реакция этерификации. Гидролиз жиров.

Углеводы, их классификация. Их строение, физические и химические свойства. Циклические формы моносахаридов. Сахароза. Полисахариды: крахмал и целлюлоза. Их строение, физические и химические свойства (гидролиз, образование эфиров).

Амины, их классификация, изомерия, номенклатура. Получение и свойства алифатических и ароматических аминов. Взаимное влияние атомов на примере анилина.

Аминокислоты, их строение, изомерия и номенклатура. Способы получения, химические свойства.

Общие понятия химии высокомолекулярных соединений (ВМС): мономер, полимер, элементарное звено, степень полимеризации, средняя молекулярная масса. Примеры различных типов ВМС.

II. Вопросы вступительного испытания

1. Классификация веществ. Состав вещества. Химическая формула.
2. Периодическая таблица химических элементов Менделеева. Структура таблицы. Положение в таблице металлов и неметаллов.
3. Химический элемент. Символ. Название. Классификация химических элементов.
4. Основные понятия химии. Атом. Атомный номер. Относительная атомная и молекулярная масса. Количество вещества.
5. Моль. Число Авогадро. Молярная масса. Молярный объём газа. Закон Авогадро.
6. Степень окисления атомов. Определение степени окисления атомов в простых и сложных веществах.

7. Классификация химических реакций. Химические уравнения. Коэффициенты в химическом уравнении. Уравнения реакций для простых веществ.
8. Простые и сложные вещества. Классы неорганических веществ и связь между ними.
9. Оксиды, их состав. Классификация оксидов. Номенклатура оксидов. Получение оксидов.
10. Основные оксиды, кислотные оксиды и их химические свойства.
11. Основания. Номенклатура. Получение.
12. Физические свойства оснований. Щелочи.
13. Химические свойства оснований. Реакция нейтрализации.
14. Кислоты. Классификация, номенклатура. Получение кислот.
15. Химические свойства кислот.
16. Амфотерные оксиды и гидроксиды. Химические свойства.
17. Соли. Номенклатура солей. Способы получения солей. Химические свойства.
18. Строение атома. Элементарные частицы. Изотопы.
19. Электронная оболочка атома. Квантовые числа. Правила формирования электронной оболочки атома.
20. Структура периодической системы элементов и теория строения атомов.
21. Химическая связь. Виды химической связи.
22. Ковалентная связь. Механизмы образования ковалентной связи.
23. Полярная и неполярная ковалентная связь.
24. Свойства ковалентной связи.
25. Гибридизация валентных орбиталей.
26. Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь.
27. Окислительно-восстановительные реакции. Важнейшие окислители и восстановители среди простых и сложных веществ.
28. Растворы. Виды растворов. Химическая теория растворов.
29. Растворимость веществ. Коэффициент растворимости. Зависимость растворимости от различных факторов.
30. Способы выражения концентрации раствора.
31. Теория электролитической диссоциации. Электролиты и неэлектролиты.
32. Сильные и слабые электролиты. Диссоциация кислот, оснований и солей в воде.
33. Ионное произведение воды. Водородный показатель pH.
34. Гидролиз солей.
35. Электрохимические процессы. Электрод. Стандартный электродный потенциал.
36. Гальванический элемент. Электродвижущая сила гальванического элемента.
37. Электролиз расплавов. Виды анодов. Правила восстановления и окисления частиц при электролизе расплавов.
38. Электролиз растворов. Виды анодов. Правила восстановления и окисления частиц при электролизе растворов.
39. Скорость химических реакций. Константа скорости химической реакции.
40. Зависимость скорости реакции от различных факторов.
41. Необратимые и обратимые реакции. Химическое равновесие.

42. Смещение химического равновесия. Константа химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.
43. Тепловой эффект химической реакции. Экзо- и эндотермические реакции. Закон Гесса.
44. Комплексные соединения. Строение комплексных соединений. Диссоциация комплексных соединений.
45. Типы комплексных солей. Номенклатура комплексных солей.
46. Алканы, алкены и алкины. Сравнительная характеристика. Общие формулы. Номенклатура. Примеры гомологов.
47. Алканы. Строение. Изомерия. Химические свойства.
48. Алкены, алкины и алкодиены. Строение. Изомерия. Особенности химических свойств.
49. Арены. Строение. Изомерия. Номенклатура. Химические свойства бензола и его гомологов.
50. Спирты. Строение. Номенклатура. Сравнительная характеристика предельных одноатомных, предельных многоатомных и ароматических спиртов на примере этанола, этиленгликоля и фенола.
51. Альдегиды. Кетоны. Строение. Номенклатура. Сравнительная характеристика.
52. Карбоновые кислоты, их классификация. Номенклатура, изомерия, способы получения и химические свойства предельных одноосновных кислот.
53. Сложные эфиры как производные карбоновых кислот, их строение, химические свойства. Реакция этерификации. Гидролиз жиров.
54. Углеводы, их классификация. Их строение, физические и химические свойства.
55. Амины, их классификация, изомерия, номенклатура. Получение аминокислот.
56. Общие понятия химии высокомолекулярных соединений (ВМС): мономер, полимер, элементарное звено, степень полимеризации, средняя молекулярная масса. Примеры различных типов ВМС.

ОБРАЗЕЦ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

УТВЕРЖДАЮ	
Зав. кафедрой естественных дисциплин	
_____ И. П. Родионова	
_____ <small>подпись</small>	
_____ 20__ г.	
Направление подготовки / специальность _____	
Дисциплина <u>ХИМИЯ</u>	
Вид контроля <u>экзамен</u>	
<small>промежуточный контроль – экзамен, зачет, текущий контроль с указанием формы</small>	
Контрольно-измерительный материал № 1	
1. Периодическая таблица химических элементов Д. И. Менделеева. Структура таблицы. Положение в таблице металлов и неметаллов.	
2. Смещение химического равновесия. Константа химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.	
3. Задача. Одноатомный спирт массой 18,5 г реагирует с натрием. Выделяется 2,8 л водорода (н.у.). Найдите молекулярную массу данного одноатомного спирта.	
Преподаватель _____	
_____ <small>подпись</small> _____ <small>расшифровка подписи</small>	

III. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПО ХИМИИ

Отлично Баллы: 73 – 100	Абитуриент в целом формулирует правильный и полный ответ. Абитуриент правильно отвечает на дополнительные вопросы.
Хорошо Баллы: 56 – 72	Абитуриент формулирует правильный и полный ответ с небольшими ошибками. Абитуриент правильно отвечает не на все дополнительные вопросы.
Удовлетворительно Баллы: 36 – 55	Абитуриент формулирует правильный, но не полный ответ. Абитуриент не может ответить на дополнительные вопросы по теме билета.
Неудовлетворительно Баллы: 0 – 35	Абитуриент не может правильно сформулировать ответ ни на один вопрос билета.

Максимальный балл: 100.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Габриелян О. С. Химия. 11 класс. Базовый уровень : учебник ФГОС / О. С. Габриелян. – М. : Дрофа, 2014. – 224 с.
2. Габриелян О. С. Химия. 10 класс. Базовый уровень : учебник ФГОС / О. С. Габриелян. – М. : Дрофа, 2014. – 192 с.
3. Хомченко Г. П. Пособие по химии для поступающих в вузы / Г. П. Хомченко . – М. : Новая Волна, 2015. – 480 с.
4. Кузьменко Н. Е. Начала химии : современный курс для поступающих в вузы : учебник для вузов / Н. Е. Кузьменко, В. В. Еремин, В. А. Попков. – М. : ЭКЗАМЕН, 2013 . – 831 с.
5. Полякова Т. В. Общая химия. Основные понятия химии : учеб. пособие для иностр. учащихся предвузовского этапа обучения / Т. В. Полякова, Т. В. Карташова. – Воронеж : Воронеж. гос. ун-т, 2009. – 48 с.
6. Полякова Т. В. Общая химия : учеб. пособие для иностр. учащихся центров довуз. подготовки / Т. В. Полякова, Л. А. Сбитнева. – Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2010. – 156 с.
7. Полякова Т. В. Органическая химия : учеб. пособие для иностр. учащихся центров довузовской подготовки иностранных граждан / Т. В. Полякова, Л. А. Сбитнева. – Воронеж : Воронеж. гос. ун-т, 2004. – 71 с.
8. Габриелян О. С. Химия. Тесты, задачи и упражнения / О. С. Габриелян, Г. Г. Лысова. – М. : Академия, 2014. – 336 с.
9. Хомченко Г. П. Сборник задач по химии : для поступающих в вузы / Г. П. Хомченко, И. Г. Хомченко. — М. : Новая Волна, 2014. — 278 с.
10. Химия в задачах для поступающих в вузы / Т. Н. Литвинова [и др.]. – М. : Оникс, 2009. – 832 с.
11. Кравцова Ю. Г. Сборник задач и упражнений к курсу «Общая химия» : учеб. пособие для иностр. учащихся предвузовского этапа обучения / Ю. Г. Кравцова, Т. В. Полякова. – Воронеж : Воронежский государственный университет, 2014. – 106 с.