ФГБОУ ВО «Северо-Осетинский государственный университет

имени Коста Левановича Хетагурова»

Факультет химии, биологии и биотехнологии

Утверждено
Советом факультета
Протокол № 1 от 6 сентября 2017 г.
Председатель Совета, декан, к.х.н.
Ф.А. Агаева

Программа и правила проведения вступительных испытаний

по химии

на программы бакалавриата и специалитета

Составитель:

Агаева Ф.А.

к.х.н, доцент кафедры общей и неорганической химии

Владикавказ

2017 г.

Правила проведения вступительного испытания

Программа вступительных испытаний по химии сформирована на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования и проверяет:

1) сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

2) владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой;

3) владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;

4) сформированность умения давать количественные оценки и проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям;

5) владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;

6) сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников.

7) сформированность системы знаний об общих химических закономерностях, законах, теориях;

8) сформированность умений исследовать свойства неорганических и органических веществ, объяснять закономерности протекания химических реакций, прогнозировать возможность их осуществления;

9) владение умениями выдвигать гипотезы на основе знаний о составе, строении вещества и основных химических законах, проверять их экспериментально, формулируя цель исследования;

10) владение методами самостоятельного планирования и проведения химических экспериментов с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием; сформированность умений описания, анализа и оценки достоверности полученного результата;

11) сформированность умений прогнозировать, анализировать и оценивать с позиций экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ

Программа вступительных испытаний по химии состоит из следующих разделов:

1) теоретические основы химии
2) неорганическая химия
3) органическая химия
4) методы познания в химии; химия и жизнь.

На экзамене можно пользоваться непрограммируемыми микрокалькуляторами и справочными таблицами, такими как "Периодическая система химических элементов", "Растворимость оснований, кислот и солей в воде", "Ряд стандартных электродных потенциалов".

Более подробно требования, предъявляемые к экзаменующемуся, указаны в разделе «Структура билета и критерии оценки».

Экзаменационный билет по химии включает четыре вопроса, которые позволяют проверить знание курсов общей, неорганической и органической химии.

Максимальное число баллов, которое может набрать абитуриент – сто баллов.

Программа вступительного испытания по химии

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИИ

1. Предмет и задачи химии. Явления физические и химические. Место химии среди естественных наук.
2. 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.
3. Химический элемент. Простое вещество, сложное вещество. Знаки химических элементов, химические формулы.
4. 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.
5. 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.
6. 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.

7. Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов.
8. Классификация химических реакций: реакции соединения, разложения, замещения и обмена; экзо- и эндотермические реакции, окислительно-восстановительные реакции.
9. Скорость химических реакций. Зависимость скорости от природы реагирующих веществ, концентрации, температуры. Катализ и катализаторы. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие и условия его смещения. Принцип Ле Шателье. Тепловые эффекты химических реакций.
10. 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.
11. 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.
12. Окислительно-восстановительные реакции. Определение стехиометрических коэффициентов в уравнениях окислительно-восстановительных реакций (метод электронного или ионно-электронного баланса).
13. Электролиз водных растворов и расплавов электролитов. Процессы, протекающие у катода и анода.

НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

1. Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная).
2. Характерные химические свойства простых веществ – металлов: щелочных, щелочноземельных, магния, алюминия; переходных металлов (меди, цинка, хрома, железа).
3. Характерные химические свойства простых веществ – неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния.
4. Характерные химические свойства оксидов: осно́вных, амфотерных, кислотных.
5. Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов.

6. Характерные химические свойства кислот.
7. Характерные химические свойства солей: средних, кислых, оснóвных; комплексных (на примере соединений алюминия и цинка).
8. Взаимосвязь различных классов неорганических веществ.

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

1. Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная). Взаимное влияние атомов в молекулах.
2. Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа.
3. Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная).
4. Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов бензола, стирола).
5. Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола.
6. Характерные химические свойства альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров.
7. Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Важнейшие способы получения аминов и аминокислот.
8. Биологически важные вещества: жиры, белки, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды).
9. Взаимосвязь органических соединений.

МЕТОДЫ ПОЗНАНИЯ В ХИМИИ. ХИМИЯ И ЖИЗНЬ

1. Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии.
2. Научные методы исследования химических веществ и превращений. Методы разделения смесей и очистки веществ.
3. Определение характера среды водных растворов веществ. Индикаторы
4. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы.
5. Качественные реакции органических соединений.
6. Основные способы получения (в лаборатории) конкретных веществ, относящихся к изученным классам неорганических соединений
7. Основные способы получения углеводородов (в лаборатории). Основные способы получения органических кислородсодержащих соединений (в лаборатории). Общие представления о промышленных способах получения важнейших веществ.

8. Понятие о металлургии: общие способы получения металлов.
9. Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, метанола). Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия
10. 10.Природные источники углеводородов, их переработка.
11. Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки.

РАСЧЕТЫ ПО ХИМИЧЕСКИМ ФОРМУЛАМ И УРАВНЕНИЯМ РЕАКЦИЙ

1. Расчеты с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе»
2. Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях.
3. Расчеты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ.
4. Расчеты теплового эффекта реакции.
5. Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси).
6. Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.
7. Установление молекулярной и структурной формулы вещества
8. Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.
9. Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.

Рекомендуемая литература

1. Егоров А.С., Шацкая К.П. и др. Репетитор по химии. – Ростов на Дону. Феникс. 2010.
2. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии. Современный курс для поступающих в вузы. - М.: Лаборатория знаний, 2017.
3. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Химия для школьников старших классов и поступающих в вузы. - М.: Дрофа, 1995-2000; Мир и образование, 2008.
4. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В. 2500 задач по химии для школьников и абитуриентов. - М.: Мир и образование, 2004.
5. Химия. Формулы успеха на вступительных экзаменах /Под ред. Н.Е.Кузьменко и В.И.Теренина. — М.: Изд-во Моск.университета, 2006.
6. Химия: Справочные материалы / Под ред. Ю.Д.Третьякова. - М.: Астрель, 2002.
7. Еремина Е.А., Рыжова О.Н. Краткий справочник по химии для школьников. - М.: Мир и образование, 2002-2006.
8. Химия. Большой справочник для школьников и поступающих в ВУЗы. - М.: Дрофа, 1999-2001.

9. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Чуранов С.С. Сборник конкурсных задач по химии. - М.: Экзамен, 2001, 2002, 2005.
10. Фримантл М. Химия в действии. В 2-х ч. - М.: Мир, 1991, 1998.
11. Еремин В.В., Дроздов А.А., Кузьменко Н.Е., Лунин В.В. Учебник по химии для 8-9 классов общеобразовательных школ. - М.: Мир и образование, 2004-2006.
12. *Хомченко Г.П.* Пособие по химии для поступающих в ВУЗы. - М..: Новая волна, 2005.
13. *Хомченко Г.П., Хомченко И.Г.* Сборник задач и упражнений по химии для поступающих в вузы. - М.: Новая волна, 2005.

Структура билета и критерии оценки

Каждое экзаменационное задание (билет) состоит из 4-х вопросов.

Первый и второй вопросы – теоретические, строго соответствующие настоящей программе.

Отвечая на эти вопросы, абитуриент должен:
- знать основные законы химии;
- уметь применять теоретические положения химии при рассмотрении классов неорганических и органических веществ и их соединений;
- раскрывать зависимость свойств веществ от их состава и строения;
- знать способы получения веществ, которые демонстрируют важность теории для практических нужд общества.

Третий вопрос билета – упражнение, позволяющее проверить:
-усвоение материала по основополагающим разделам общей, неорганической и органической химии;
- умение самостоятельно и логически мыслить при составлении уравнений различных химических процессов;
- осуществлять генетическую связь между различными классами соединений.

Четвертый вопрос – расчетная задача. Умение решать задачи дает возможность абитуриентам глубже изучить многие химические закономерности, уточнить и закрепить приобретенный потенциал знаний.

Критерии оценки степени выполнения заданий билета

Номер задания (вопроса)	Количество баллов за выполнение
1	0 - 20
2	0 - 20
3	0 - 30
4	0 - 30
Общее количество баллов	0 - 100

Пример экзаменационного билета по химии

1. Медь, характеристика элемента с точки зрения строения атома и положения в ряду напряжений металлов. Свойства соединений меди (+1) и (+2).

2. Электронная природа химических связей в молекулах органических соединений, способы разрыва связей, понятие о свободных радикалах.

3. Какие вещества вступили в реакцию, и при каких условиях, если в результате образовались следующие вещества. Составьте полные уравнения реакций:

а) пропин-1 + CuBr

б) CH_3-O-C_2H_5 + NaJ

в) C_6H_5OH + $NaHCO_3$

г) $RCOONH_4$ + Ag ↓ + NH_3 + H_2O

4. При взаимодействии 30,5 г. бензойной кислоты со спиртом ROH неизвестного состава получено 27,2 сложного эфира. Какой спирт был взят, если реакция протекает с выходом 80%?