

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. проректора по учебной работе,

к.п.н., доцент

Нагорная Г.Ю./

2023 г.



ПРОГРАММА

вступительного испытания на базе профессионального образования (СПО)
по дисциплине «Общая и неорганическая химия»

Черкесск, 2023

Программа вступительного испытания одобрена
на заседании кафедры «Химия» Медицинского института «СКГА»
от « 14 » сентября 2023 г. Протокол № 1.

И. о. зав. каф. «Химия» к.х.н.

Бостанова Ф.А. Бостанова Ф.А.

Программа вступительного испытания одобрена
Советом МИ СКГА
от « 18 » октября 2023 г. Протокол № 2.

Директор МИСКГА к.м.н., доцент

Узденов М.Б. Узденов М.Б.

Разработчик:

к.х.н., доцент кафедры «Химия»

Бостанова Ф.А. Бостанова Ф.А.

Согласовано:

Заместитель председателя ПК к.э.н., доцент

Акбаева Ф.А. Акбаева Ф.А.

Объем требований

На экзамене по химии поступающий должен показать:

- 1) знание основных теоретических положений химии, и уметь применять их при рассмотрении классов неорганических и органических веществ и их конкретных соединений;
- 2) раскрыть зависимость свойств веществ от их строения;
- 3) знать свойства важнейших соединений, применяемых в народном хозяйстве и в быту;
- 4) уметь решать типовые и комбинированные задачи по основным разделам химии.

Структура дисциплины

1. Общая химия
2. Неорганическая химия
3. Расчеты по химическим формулам и уравнениям реакции.

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

Часть I. Общая химия

1. Предмет и задачи химии.

Явления физические и химические. Место химии среди естественных наук.

2. Основные понятия и основные стехиометрические законы химии:

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

Атомно-молекулярное учение. Атомы. Молекулы. Молекулярное и немолекулярное строение вещества. Относительная атомная и относительная молекулярная массы. Моль - единица количества вещества. Молярная масса. Количество вещества.

Закон сохранения массы, его значение в химии. Постоянство состава вещества. Закон Авогадро и молярный объем газов. Число Авогадро. Относительная плотность газов. Уравнение Менделеева-Клапейрона.

Валентность и степень окисления.

3. Строение атома. Периодический закон и Периодическая система Д.И. Менделеева

Строение атома, состав атомных ядер. Физический смысл порядкового номера химического элемента. Изотопы. Явление радиоактивности. Электронное строение атома. Атомная орбиталь. Распределение электронов по орбиталим. Энергетический уровень и подуровень, s-, p-, d-орбитали в атоме. Строение электронных оболочек атомов на примере элементов 1, 2, 3 и 4-го периодов периодической системы. Электронные формулы атомов и ионов. Валентные электроны. Основное и возбужденное состояния. Изотопы.

Периодический закон Д.И. Менделеева и периодическая система элементов, как выражение периодического закона. Связь периодической системы со строением атомов. Структура периодической системы. Изменение свойств химических элементов и их соединений по группам и периодах периодической системы.

4. Химическая связь и строение молекул.

Природа и типы химической связи: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, водородная, металлическая. Агрегатные состояния веществ, вещества аморфные и кристаллические. Типы кристаллических решеток.

Ковалентная связь, механизмы образования. Гибридизация орбиталей в молекуле ($-sp$; $-sp^2$; $-sp^3$). Полярная и неполярная ковалентные связи.

Понятие об электроотрицательности. Валентность и степень окисления.

Ионная связь как предельный случай полярной ковалентной связи.

Металлическая связь.

Водородные связи.

5. Классы неорганических соединений

Оксиды, их классификация. Основные, амфотерные и кислотные оксиды. Химические свойства оксидов, способы получения.

Гидроксиды металлов, их классификация. Щелочи, их получение, свойства и применение. Амфотерные гидроксиды способы получения и химические свойства.

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

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

Взаимосвязь между различными классами неорганических соединений.

6. Основные закономерности протекания химических реакций

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

Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения. Расчеты по термохимическим уравнениям.

Представление о скорости химических реакций. Зависимость скорости от природы и концентрации реагирующих веществ, температуры. Закон действующих масс. Катализ и катализаторы.

Обратимость химических реакций. Химическое равновесие и условия, которые влияют на смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.

Окислительно-восстановительные процессы. Методы электронного баланса. Важнейшие окислители и восстановители.

Электролиз растворов и расплавов. Процессы, протекающие на катоде и на аноде при электролизе.

7. Растворы электролитов

Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Химические свойства кислот, оснований и солей в свете теории электролитической диссоциации.

Реакции ионного обмена и условия их обратимости. Кислотно-основное взаимодействие в растворах. Амфотерность. Водородный показатель (рН среды). Кислотно-основные индикаторы.

Гидролиз неорганических соединений. Среда водных факторов: кислая, нейтральная, щелочная. Ионно-молекулярные уравнения реакций гидролиза солей.

Растворы. Растворимость веществ. Зависимость растворимости от их природы, температуры и давления. Способы выражения концентрации растворов и содержания компонентов в смеси: массовая доля (процентная концентрация), молярная.

Часть II. Неорганическая химия

1. Неметаллы

1.1. Водород, его физические и химические свойства. Получение водорода в лаборатории и в технике, его применение.

1.2. 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. Качественная реакция на хлорид-ион. Кислородосодержащие соединения хлора.

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

1.4. Вода. Электронное и пространственное строение молекулы воды. Физические и химические свойства воды.

1.5. Сера, ее физические и химические свойства. Сероводород и сульфиды. Оксиды серы. Серная кислота, ее свойства и химические основы производства контактным способом. Соли серной кислоты. Качественная реакция на сульфат-ион. Сульфаты в природе, промышленности и быту.

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

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

1.8. 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, их свойства. Превращения карбонатов и гидрокарбонатов. Качественная реакция на карбонат-ион.

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

2. Металлы

2.1. Металлы, их положение в периодической системе, физические и химические свойства. Металлы и сплавы в технике. Основные способы получения металлов. Электрохимические способы получения металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Понятие о коррозии на примере ржавления железа. Значение металлов в народном хозяйстве.

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

2.3. Общая характеристика элементов главной подгруппы II группы периодической системы. Кальций, его соединения в природе. Жесткость воды и способы ее устранения.

2.4. 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.

2.5. Металлы побочных подгрупп (хром, железо, медь). Физические и химические свойства. 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.

- 2.6.** Хром, марганец, свойства их соединений с различной степенью окисления.
2.7. Краткая характеристика свойств меди, цинка, серебра и их соединений.

Часть IV. Типовые расчетные задачи

- 1) Вычисление массы растворенного вещества, содержащегося в определенной массе раствора с известной массовой долей.
- 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) Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.
- 8) Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.
- 9) Определение формулы химического соединения по данным элементного анализа или результатам химического взаимодействия.

Основная и дополнительная литература.

1. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии. Современный курс для поступающих в вузы. - М.: Экзамен, 1998-2006.
2. 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, 2004.
3. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В. 2500 задач по химии для школьников и абитуриентов. - М.: Мир и образование, 2004.
4. Хомченко Г.П. Химия для поступающих в вузы. любое издание.
5. Зеленина К.Н., Сергутиной В.П., Солода О.В. Сдаем экзамен по химии. Теоретический курс и задачник для самостоятельного изучения химии.- СПб: Элби, 2005.
6. Егоров А С. Репетитор по химии. - Ростов-на-Дону: Феникс. 2019.
7. Врублевский А. И. Химия. Весь школьный курс. Попурри, 2020.