

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Г.Ф.МОРОЗОВА»



«Утверждаю»

проректор по учебной
работе ВГЛТУ

А.С. Черных

« 19 » _____ 2024 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

по дисциплине «Химия» по направлению подготовки бакалавра

Программа вступительных испытаний по химии

1. Перечень требований к уровню подготовки, на соответствие которым абитуриентов проверяют на вступительных испытаниях

Поступающий должен:

1.1 Знать / Понимать:

1.1.1 важнейшие химические понятия: вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная массы, моль, молярная масса, простые и сложные вещества;

1.1.2 основные законы химии

1.1.3 строение атома, типы химической связи, электроотрицательность, валентность, степень окисления

1.1.4 понятия скорости химической реакции и химического равновесия;

1.1.5 растворы неэлектролитов и электролитов;

1.1.6 теорию строения органических веществ;

1.2 Уметь:

1.2.1 называть изученные вещества по международной номенклатуре;

1.2.2 определять валентность и степень окисления химических элементов, тип химической связи в соединениях, заряд иона, характер среды в водных растворах неорганических и органических соединений, окислитель и восстановитель, принадлежность веществ к разным классам неорганических и органических соединений;

1.2.3 характеризовать элементы малых периодов по их положению в периодической системе Д.И. Менделеева; общие химические свойства металлов; строение и химические свойства изученных неорганических и органических соединений;

1.2.4 объяснять зависимость свойств веществ от их состава и строения, природу химической связи, зависимость скорости химической реакции и положение химического равновесия от различных факторов;

1.2.5 решать расчетные задачи по химическим формулам и уравнениям

2. Содержание программы

2.1 Общая химия

Атомно-молекулярное учение. Атомы. Молекулы. Химический элемент. Простое и сложное вещество. Аллотропия. Химические формулы и уравнения реакции. Закон сохранения массы веществ. Закон постоянства состава и его современное содержание. Относительная шкала атомных и молекулярных масс. Количество вещества - моль. Число Авогадро. Молекулярная масса. Закон Авогадро. Относительная плотность газов. Молекулярный объем газа. Расчет молекулярных масс газообразных веществ на основании закона Авогадро.

Периодический закон и периодическая система элементов. Современная формулировка и физический смысл Периодического закона. Строение периодической системы в связи с электронным строением атомов (на примере первых четырех периодов). Электронные формулы и распределение электронов по квантовым ячейкам. Малые и большие периоды. Характеристика химических

свойств элементов на основании их положения в периодической системе и строение атома. Периодичность свойств элементов и их соединений. Атомные радиусы. Электроотрицательность элементов. Значение Периодического закона.

Ковалентная химическая связь. Механизмы образования ковалентной связи. Свойства ковалентной связи. Полярная и неполярная связь. Представление о гибридизации атомных орбиталей: sp , sp^2 , sp^3 гибридизация. Форма электронных облаков, валентные углы и строение молекул. Атомные и молекулярные кристаллические решетки. Валентность элементов с точки зрения электронного строения атома. Водородная связь, ее природа и влияние на свойства веществ.

Ионная связь и ее свойства. Степени окисления элементов. Ионные кристаллические решетки. Свойства ионных кристаллов. Металлическая связь и ее свойства. Металлические кристаллические решетки. Физические и химические свойства металлов на основе электронного строения атома и природы металлической связи. Зависимость свойств веществ от типа связи в кристаллической решетке.

Классификация химических реакций. Реакции соединения, разложения, замещения и обмена. Окислительно-восстановительные реакции. Восстановители и окислители. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Метод электронного баланса. Влияние среды на характер протекания окислительно-восстановительной реакции. Стандартные электродные потенциалы (электрохимический ряд напряжений).

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

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

Растворы. Растворимость веществ. Зависимость растворимости от природы веществ, температуры и давления. Способы выражения концентрации растворов (массовая доля, молярная концентрация). Тепловые эффекты растворения. Электролитическая диссоциация (ионизация). Степень диссоциации и факторы, влияющие на нее. Сильные и слабые электролиты. Водородный показатель. Ионные реакции в растворах. Гидролиз солей.

Основные классы неорганических веществ, генетическая связь между ними. Оксиды, их состав и свойства в зависимости от природы элемента. Амфотерность оксидов. Способы получения оксидов. Основания, свойства оснований, способы их получения. Кислоты, свойства кислот, способы получения. Понятие о комплексных соединениях. Соли, номенклатура, свойства, способы получения.

2.2 Неорганическая химия

Водород. Положение в периодической системе. Физические и химические свойства. Получение водорода в лаборатории и в технике, его применение. Вода, особенности ее физических и химических свойств. Кристаллогидраты. Пероксид водорода.

Кислород, его химические и физические свойства. Аллотропия. Получение кислорода в лаборатории и в промышленности. Оксиды металлов и неметаллов.

Общая характеристика галогенов. Хлор, его физические и химические свойства. Получение хлора в промышленности и в лабораторных условиях. Хлороводород, его получение. Соляная кислота и ее соли. Кислородные кислоты хлора.

Общая характеристика халькогенов. Сера, ее физические и химические свойства. Сероводород. Оксиды серы. Серная кислота, ее строение и свойства. Получение серной кислоты.

Общая характеристика *sp*-элементов V группы. Азот, его физические и химические свойства. Аммиак, его промышленный синтез, строение молекулы, физические и химические свойства. Соли аммония. Оксиды азота и азотная кислота. Азотные удобрения.

Фосфор, его аллотропные формы, физические и химические свойства. Оксид фосфора (V), фосфорные кислоты и их соли. Фосфорные удобрения.

Общая характеристика *sp*-элементов IV группы. Углерод, его аллотропные формы. Физические и химические свойства. Химические свойства оксидов углерода. Угольная кислота и ее соли.

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

Металлы, их положение в периодической системе. Физические и химические свойства. Способы получения металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Электролиз растворов и расплавов. Применение электролиза.

Щелочные металлы. Их характеристика на основе положения в периодической системе и строения атомов. Соединения натрия и калия в природе, физические и химические свойства щелочных металлов. Щелочи. Калийные удобрения.

Общая характеристика элементов главной подгруппы II группы. Щелочноземельные металлы. Кальций и его соединения. Жесткость воды и способы ее устранения.

Алюминий, характеристика элемента и его соединений на основе положения в периодической системе и строения атома. Оксид и гидроксид алюминия, их амфотерность. Природные соединения алюминия. Применение алюминия и его сплавов.

Железо, его химические свойства. Оксиды и гидроксиды, зависимость их свойств от степени окисления железа. Соли железа. Получение чугуна и стали. Роль железа и его сплавов в технике.

2.3 Органическая химия

Теория химического строения органических соединений А.М.Бутлерова. Зависимость свойств веществ от их строения. Изомерия, виды изомерии. Природохимической связи в молекулах органических соединений, гомо- и гетеролитический разрыв связей.

Предельные углеводороды (алканы и циклоалканы), их электронное и пространственное строение (sp^3 – гибридизация). Номенклатура и изомерия

алканов. Методы получения и химические свойства метана и его гомологов. Механизм реакции радикального замещения. Применение алканов.

Этиленовые углеводороды (алкены), их электронное и пространственное строение (sp^2 -гибридизация). Номенклатура и изомерия алкенов. Методы получения и химические свойства этилена и его гомологов. Правило Марковникова. Полимеризация непредельных соединений. Применение алкенов.

Диеновые углеводороды (алкадиены), их классификация, электронное и пространственное строение. Методы получения и особенности химических свойств сопряженных диеновых углеводородов. Природный и синтетический каучуки.

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

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

Природные источники углеводородов: природный газ, нефть и попутные нефтяные газы, уголь. Перегонка и крекинг нефти. Продукты, получаемые из нефти, их применение.

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

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

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

Карбоновые кислоты, их классификация. Номенклатура, изомерия, методы получения и химические свойства предельных одноосновных кислот. Взаимное влияние карбоксильной группы и углеводородного радикала. Примеры одноосновных кислот: муравьиная (ее особенности), уксусная, стеариновая, олеиновая, бензойная.

Сложные эфиры как производные кислот, их строение, химические свойства. Реакция этерификации. Жиры, их роль в природе, химическая переработка жиров (гидролиз, гидрирование).

Углеводы, их классификация. Моносахариды: рибоза, дезоксирибоза, глюкоза, фруктоза. Их строение, физические и химические свойства, роль в природе. Циклические формы моносахаридов. Сахароза и мальтоза как

представители дисахаридов. Полисахариды: крахмал и целлюлоза. Их строение, физические и химические свойства (гидролиз, образование эфиров), применение. Понятие об искусственных волокнах.

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

Аминокислоты, их строение, изомерия и номенклатура. Аминокислоты как структурные единицы белковых молекул, методы получения, химические свойства. Белки, их строение и свойства. Биологическая роль белков.

Гетероциклические соединения, их классификация. Пиррол, пиридин. Пиримидиновые и пуриновые основания, входящие в состав нуклеиновых кислот. Представление о структуре нуклеиновых кислот, их свойства.

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

3. Общие положения по содержанию материалов для вступительного испытания и его выполнению

Каждый вариант вступительного испытания включает в себя контролируемые элементы содержания из всех разделов школьного курса химии, при этом для каждого раздела предлагаются задания всех таксономических уровней.

Количество заданий по тому или иному разделу определяется его содержательным наполнением и пропорционально учебному времени, отводимому на его изучение в соответствии с примерной программой по химии.

Работа состоит из двух частей и включает в себя 10 заданий, различающихся формой и уровнем сложности.

Часть 1 содержит 8 заданий с кратким ответом, в том числе задания с записью ответа в виде числа, либо в виде краткой фразы, а также задание на установление соответствия и множественный выбор, в которых ответы необходимо записать в виде последовательности цифр.

Часть 2 содержит два задания, объединенных общим видом деятельности – решение задач, для которых необходимо привести развернутый ответ.

4. Дополнительные материалы и оборудование:

- периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, таблица растворимости веществ и ряд стандартных электродных потенциалов.
- непрограммируемый калькулятор с возможностью вычисления основных математических функций.

5. Шкала и критерии оценки

Задания 1-7 оцениваются по 8 баллов;

Задания 8 оцениваются в 14 баллов, если верно указаны оба элемента ответа, в 7 баллов, если допущена ошибка в указании одного из элементов ответа, в 0 баллов, если допущены две ошибки, таким образом, максимальное число баллов за вопрос 8 равно 14 баллов

Задания 9-10 с развернутым ответом оцениваются с учетом правильности и полноты ответа. Максимальный балл за задание с развернутым ответом составляет 15 баллов.

Если при выполнении теста абитуриент набрал менее 39 баллов, то вступительное испытание считается не пройденным.

6. Рекомендуемая литература

1. Хомченко Г.П. Пособие по химии для поступающих в вузы / Г.П. Хомченко. — М.: Новая Волна, 2020 .— 480 с.
2. Кузьменко Н.Е. Начала химии: современный курс для поступающих в вузы: учебное пособие для поступающих в вузы / Н.Е. Кузьменко, В.В. Еремин, В.А. Попков.— М.: Лаборатория знаний, 2018 .— 704 с.
3. Хомченко Г.П. Сборник задач по химии: Для поступающих в вузы / Г. П. Хомченко, И. Г. Хомченко.— М.: Новая Волна, 2017 .— 278 с.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.fipi.ru/> - Сайт с материалами ЕГЭ и ГИА.

Программу составили:

Доцент



А.И. Дмитренков

Заведующая кафедрой химии,
доцент



Е.В. Томина