

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА ПО ХИМИИ

Основной литературой для подготовки абитуриентов к вступительным экзаменам в вуз являются учебники и пособия по химии.

Экзаменационный билет по химии содержит вопросы по разделам, изучаемым в средней школе, и по содержанию соответствует школьной программе.

Вступительный экзамен по химии проводится с применением дистанционных образовательных (ДО) технологий на платформе Moodle на период мероприятий, направленных на предупреждение распространения коронавирусной инфекции.

Экзаменационный билет включает 50 тестовых заданий. К каждому заданию дается несколько вариантов ответа, один из которых правильный. Время написания работы составляет 60 минут.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ

1. Строение вещества

Строение атома. Распределение электронов в атомах элементов I-IV периодов. Состав ядер атомов. Химический элемент. Периодический закон и строение периодической системы, s-, p-, d- элементы.

Простое вещество, сложное вещество, смесь веществ. Понятие об аллотропных модификациях. Относительная атомная масса, относительная молекулярная масса. Постоянство состава - вещества. Закон сохранения массы. Моль - единица количества вещества. Молярная масса. Закон Авогадро и его следствие. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Явления физические и химические.

Виды химических связей. Электроотрицательность химических элементов. Образование ковалентной полярной и неполярной связи. Длина связи и энергия связи. Образование ионной связи. Металлическая связь. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Валентность и степень окисления. Водородная связь.

Межмолекулярные взаимодействия. Агрегатные состояния веществ, вещества аморфные и кристаллические.

2. Химические реакции

Классификация химических реакций: соединения, разложения, замещения, ионного обмена. Окислительно-восстановительные реакции, важнейшие окислители и восстановители. Представление об электролизе.

Скорость химических реакций и ее зависимость от различных факторов. Константа скорости химической реакции. Катализ.

Тепловые эффекты химических реакций. Реакции эндо- и экзотермические. Сохранение и превращение энергии в химических реакциях. Обратимость реакций. Химическое равновесие и условия его смещения.

3. Растворы

Растворимость веществ, зависимость растворимости веществ от их природы, от температуры и давления. Типы растворов (газообразные, жидкие, твердые). Выражение состава раствора (массовая доля, объемная доля, молярная концентрация). Представление о коллоидных растворах.

Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Ионные уравнения реакций.

4. Основные классы неорганических соединений

Оксиды, кислоты, гидроксиды, соли (классификация, номенклатура, способы получения и свойства). Амфотерность. Гидролиз солей.

5. Водород и его соединения

Водород, его физические свойства. Химические свойства водорода. Взаимодействие с металлами и неметаллами, восстановление металлов из оксидов. Лабораторные и промышленные способы получения водорода. Применение водорода. Представление о гидридах.

Вода. Строение молекулы. Физические свойства воды. Химические свойства воды. Взаимодействие с металлами, оксидами; образование кристаллогидратов.

6. Галогены и их соединения

Общая характеристика VIIA группы периодической системы.

Хлор, строение молекулы. Физические свойства хлора. Химические свойства хлора: взаимодействие хлора с металлами и неметаллами, водой, бромидами и иодидами металлов, с другими сложными веществами с восстановительными свойствами, диспропорционирование в растворах щелочей. Взаимодействие хлора с органическими веществами. Лабораторные и промышленные способы получения хлора.

Хлороводород, строение молекулы. Физические свойства хлороводорода. Химические свойства хлороводорода и его водного раствора (соляной кислоты): взаимодействие с металлами, основными оксидами, основаниями (в том числе органическими), солями, веществами с

окислительными свойствами. Лабораторные и промышленные способы получения хлороводорода.

Понятие о кислородсодержащих соединениях хлора.

Сравнение реакционной способности фтора, хлора, брома и иода. Применение галогенов и их соединений.

7. Кислород, сера и их соединения

Общая характеристика VIA группы периодической системы.

Кислород, его физические свойства. Химические свойства кислорода: взаимодействие кислорода с металлами и неметаллами. Горение. Горение сложных веществ. Лабораторные и промышленные способы получения кислорода. Сравнение физических и химических свойств кислорода и озона. Пероксид водорода: химические свойства и получение.

Применение кислорода. Круговорот кислорода в природе.

Сера, ее физические свойства. Химические свойства серы: взаимодействие с металлами и неметаллами.

Сероводород, его физические свойства. Химические свойства сероводорода как слабой кислоты и восстановителя. Сульфиды и гидросульфиды. Качественная реакция на сероводород и его соли. Способы получения сероводорода. Токсичность сероводорода.

Физические и химические свойства оксидов серы. Серная кислота, ее физические свойства. Химические свойства серной кислоты как сильной кислоты и окислителя. Особенности взаимодействия серной кислоты с металлами. Получение серной кислоты (химические основы).

Химические свойства сульфитов и сульфатов.

Применение серы и ее соединений.

8. Азот, фосфор и их соединения

Общая характеристика VA группы периодической системы.

Азот, строение молекулы, физические свойства. Химические свойства азота: взаимодействие с металлами и неметаллами.

Соединения азота (-3). Аммиак и нитриды металлов. Строение молекулы аммиака. Физические свойства аммиака. Химические свойства аммиака как слабого основания и восстановителя. Лабораторный и промышленный способ получения аммиака (химические основы). Химические свойства солей аммония.

Азотная кислота, ее физические свойства. Химические свойства азотной кислоты как сильной кислоты и окислителя, разложение азотной кислоты. Особенности взаимодействия азотной кислоты с металлами.

Получение азотной кислоты (химические основы). Химические свойства нитратов: термическое разложение, взаимодействие с восстановителями.

Представление о химических свойствах соединений азота в промежуточных степенях окисления (оксиды азота, нитриты).

Фосфор, его аллотропные формы и физические свойства. Химические свойства фосфора: взаимодействие с металлами и неметаллами, сложными веществами с окислительными свойствами. Получение фосфора.

Оксид фосфора(V), его физические свойства. Химические свойства оксида фосфора(V): взаимодействие с основаниями и основными оксидами, с водой, водоотнимающие свойства. Фосфорные кислоты, их взаимопревращения. Свойства ортофосфорной кислоты как слабой кислоты. Фосфаты, гидрофосфаты и дигидрофосфаты. Качественная реакция на фосфаты.

Применение соединений азота и фосфора.

9. Углерод, кремний и их соединений

Общая характеристика IVA группы периодической системы.

Углерод, его аллотропные формы и физические свойства. Химические свойства углерода: взаимодействие с металлами и неметаллами, восстановление металлов из оксидов.

Оксиды углерода, их физические свойства. Окислительно-восстановительная двойственность оксида углерода (II): восстановление металлов из оксидов, окисление кислородом. Образование оксида углерода (II). Свойства оксида углерода (IV) как кислотного оксида: взаимодействие с водой, основными оксидами и основаниями. Карбонаты и гидрокарбонаты, их взаимные превращения. Качественная реакция на соли угольной кислоты.

Природные соединения углерода и кремния. Применение углерода, кремния и их соединений.

10. Металлы и их соединения

Положение металлов в Периодической системе. Общая характеристика металлов. Характерные химические свойства. Коррозия металлов. Способы получения металлов (химические основы). Электрохимический ряд напряжений металлов.

Общая характеристика металлов IA и IIA групп периодической системы. Свойства натрия, калия, кальция и магния и их соединений. Жесткость воды и способы ее устранения.

Свойства алюминия и его соединений. Свойства оксидов и гидроксидов хрома (+2), (+3), хроматов и дихроматов.

Свойства железа, оксидов и гидроксидов железа (+2) и (+3).

Свойства меди и ее соединений (+1) и (+2).

Свойства цинка, оксида и гидроксида цинка.

Свойства перманганата калия: восстановление перманганат-иона в кислой, нейтральной и щелочной средах.

Применение металлов. Представление о медико-биологическом значении соединений металлов.

11. Теоретические положения органической химии

Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Изомерия. Гомологические ряды. Электронная природа химических связей в молекулах органических соединений, способы разрыва связей, понятие о свободных радикалах.

12. Углеводороды

Гомологический ряд алканов. Электронное и пространственное строение молекулы метана. Понятие о гибридизации атомных орбиталей. Изомерия углеродного скелета. Номенклатура алканов. Физические свойства алканов, их изменение с увеличением числа атомов углерода в молекуле. Характерные химические свойства алканов: радикальное замещение, дегидрирование, крекинг, изомеризация, окисление. Свойства метана. Лабораторные способы получения алканов.

Гомологические ряды циклоалканов. Характерные химические свойства циклоалканов: гидрирование, дегидрирование, реакции замещения. Способы получения циклоалканов.

Гомологический ряд алкенов. Электронное и пространственное строение молекулы этилена. Двойная связь, σ - и π -связь. Изомерия положения двойной связи. Пространственная (цис-транс) изомерия. Номенклатура алкенов. Физические свойства алкенов. Характерные химические свойства алкенов: присоединение галогенов, галогеноводородов, воды; гидрирование; окисление. Правило Марковникова. Качественные реакции на соединения с двойной связью. Реакции полимеризации. Строение полиэтилена, полипропилена. Способы получения алкенов: дегидрогалогенирование галогеналканов; дегалогенирование дигалогеналканов; дегидратация спиртов; дегидрирование алканов.

Алкины. Электронное строение на примере молекулы ацетилена. Тройная связь. Номенклатура алкинов. Краткая характеристика физических свойств алкинов. Характерные химические свойства алкинов. Димеризация и тримеризация ацетилена. Получение алкинов: дегидрогалогенирование

дигалогеналканов; дегидрирование алкенов. Получение ацетиленов из метана и из карбида кальция. Применение ацетилена.

Алкадиены. Особенности реакций присоединения к бутадиену. Получение бутадиена. Строение и свойства природного и синтетического каучука.

Ароматические углеводороды. Электронное и пространственное строение молекулы бензола. Гомологический ряд бензола. Номенклатура ароматических соединений. Характерные химические свойства бензола: реакции галогенирования, нитрования, гидрирования. Взаимное влияние атомов на примере молекулы толуола. Характерные реакции гомологов бензола: окисление по боковой цепи, радикальное галогенирование по боковой цепи.

Промышленные и лабораторные способы получения ароматических углеводородов.

Химические свойства стирола: реакции присоединения, полимеризация (получение полистирола) и сополимеризация (получения бутадиенстирольного каучука).

Углеводороды в природе. Применение углеводородов.

13. Кислородсодержащие органические соединения

Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Строение спиртов. Изомерия положения функциональной группы. Номенклатура спиртов. Краткая характеристика физических свойств спиртов. Токсичность спиртов. Характерные реакции спиртов: взаимодействие с натрием, окисление, замещение (с галогеноводородами), межмолекулярная и внутримолекулярная дегидратация, этерификация. Особенности химических свойств метанола.

Строение спиртов других гомологических рядов на примере этиленгликоля, глицерина, бензилового спирта. Качественная реакция на многоатомные спирты с гидроксидом меди(II). Лабораторные и промышленные способы получения спиртов. Применение спиртов.

Фенолы одноатомные и многоатомные, их строение. Физические свойства фенола. Гомологический ряд фенола. Характерные реакции фенолов: взаимодействие с натрием и щелочами, бромирование, нитрование. Качественная реакция на фенолы с хлоридом железа(III). Получение и применение фенола.

Альдегиды. Строение карбонильной группы. Номенклатура альдегидов, химические свойства. Муравьиный и уксусный альдегид как

важнейшие представители этого класса. Кетоны. Получение, химические свойства. Различия и сходства в химических свойствах альдегидов и кетонов.

Карбоновые кислоты. Строение карбоксильной группы. Номенклатура карбоновых кислот. Тривиальные названия наиболее важных кислот и названия их солей. Краткая характеристика физических свойств карбоновых кислот. Характерные реакции карбоновых кислот: с металлами, основными оксидами, основаниями и солями летучих кислот, реакция этерификации. Особенности химических свойств муравьиной кислоты. Общие способы получения карбоновых кислот.

Непредельные карбоновые кислоты. Строение акриловой, метакриловой, олеиновой, линолевой и линоленовой кислот. Реакции полимеризации непредельных кислот. Применение карбоновых кислот и их солей.

Строение бензойной кислоты.

Сложные эфиры. Строение и названия. Краткая характеристика физических свойств сложных эфиров. Кислотный и щелочной гидролиз сложных эфиров.

14. Азотсодержащие органические соединения

Амины. Строение алифатических и ароматических аминов. Номенклатура, строение, получение, химические свойства. Ароматические амины, особенности их химических свойств.

Аминокислоты. Номенклатура, получение, строение, химические свойства. α -Аминокислоты как структурные единицы белков. Строение, химические свойства и биологическая роль белков.

Гетероциклические азотсодержащие соединения. Строение пиридина.

15. Важнейшие природные соединения

Жиры. Строение жиров, их названия. Зависимость физических свойств жиров от особенностей их строения. Щелочной и кислотный гидролиз жиров. Гидрирование жиров. Биологическое значение жиров. Превращения жиров в организме. Применение жиров.

Углеводы. Классификация углеводов (моносахариды, дисахариды и олигосахариды; полисахариды). Классификация моносахаридов (пентозы и гексозы; альдозы и кетозы). Глюкоза, ее строение, получение, химические свойства, роль в природе. Сахароза, ее гидролиз. Крахмал и целлюлоза. Химические свойства, роль в природе и промышленности

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Рудзитис Г. Е., Фельдман Ф. Г. Химия для 11 класса.— М.: Просвещение, 2012.
2. Кузнецова Н. Е., Гара Н.Н., Титова И.М., Химия : 10 класс. Профильный уровень. — М., 2012.
3. Кузнецова Н.Е., Литвинова Т.Н., Лёвкин А.Н. М. Химия: 11 класс. Профильный уровень: — М., Ч.1 - 2008, 208с.; Ч.2 – 2011.
4. Хомченко Г.П. Химия для поступающих в вузы.— М.: Высш. шк., 2006.— 480 с.
5. Хомченко Г.П., Хомченко И.Г. Сборник задач по химии для поступающих в вузы.— М. 2002.- 278 с.