

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ГГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Председатель приемной комиссии ГГТУ



Н.Г. Юсупова


«29» _____ 2021

ОБЩАЯ ХИМИЯ

Программа вступительного испытания при приеме на обучение
по образовательной программе специалитета 33.05.01 Фармация
на базе среднего профессионального образования

Орехово-Зуево, 2021 г.

Пояснительная записка

Вступительное испытание в ГОУ ВО МО «Государственный гуманитарно-технологический университет» (ГГТУ) по дисциплине «Общая химия» проводится по решению Ученого совета ГГТУ при приеме на обучение по специальности 33.05.01 Фармация.

Программа вступительного испытания разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 33.02.01 Фармация.

Цель вступительного испытания — проверка базовых знаний абитуриентов по дисциплине «Общая химия». Задача вступительного испытания — объективная оценка уровня владения абитуриентами материалом учебной дисциплины.

Программа включает четыре основных раздела:

- теоретические основы химии;
- химические вещества;
- химические реакции;
- растворы.

Экзаменационное задание для электронного тестирования может содержать до 30 вопросов, включая расчетные задачи.

Продолжительность экзаменационного тестирования по общей химии 2 часа.

На экзамене можно пользоваться микрокалькулятором и справочным материалом (Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева, таблица растворимости и электрохимический ряд напряжения металлов).

Содержание программы

1. Теоретические основы химии

Химия — наука о веществах и их превращениях. Место химии в естествознании. Основы атомно-молекулярного учения. Атом, молекула, химический элемент. Простые и сложные вещества. Относительная атомная и относительная молекулярная масса. Количество вещества. Моль. Молярная масса. Химические формулы: простейшие, молекулярные, графические, структурные. Валентность атомов химических элементов. Составление химических формул по валентности и определение валентности по формулам.

Основные стехиометрические законы и их роль в химии: закон сохранения массы и энергии, закон постоянства состава вещества. Газовые законы. Закон Авогадро. Молярный объём газов. Относительная плотность газов.

Периодический закон Д.И.Менделеева. Порядковый номер — основная характеристика атомов химического элемента. Атомные ядра. Состав атомных ядер. Протоны и нейтроны. Ядерные реакции. Основные виды ядерных превращений. Изотопы. Периодическая система химических элементов — графическая иллюстрация периодического закона. Структура периодической системы: малые и большие периоды, группы, главные и побочные подгруппы.

Строение атома. Ядерная модель строения атома (Э.Резерфорд). Атомное ядро и электронная оболочка атома. Порядок заполнения электронных оболочек многоэлектронных ато-

мов. Атомные орбитали: s-, p-, d-. Правило Гунда и принцип Паули. Правило Клечковского. Характеристика атома химического элемента по его расположению в периодической системе.

Общая характеристика элементов главных подгрупп I, II и III групп в соответствии с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов.

Характеристика переходных элементов (хром, марганец, железо, цинк, медь и серебро) по их расположению в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностям строения атомов.

Общая характеристика элементов главных подгрупп V–VII групп в соответствии с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов.

Химическая связь. Основные характеристики химической связи: энергия, длина, направление, полярность. Эффективный заряд атома в молекуле. Энергия ионизации и сродство к электрону. Ионы. Электроотрицательность атомов химических элементов. Химическая связь в простых и сложных молекулах как результат перекрывания внешних атомных орбиталей взаимодействующих атомов. Классификация химических связей по характеру перекрывания атомных орбиталей: σ - и π -связи. Химическая связь и валентность. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования химической связи.

Строение молекул химических соединений. Валентный угол. Гибридизация атомных орбиталей (sp , sp^2 и sp^3). Геометрия молекул (форма) и гибридизация.

Строение вещества. Вещество в газообразном, жидком и твердом агрегатном состоянии. Виды межмолекулярного взаимодействия, определяющие реальное состояние вещества. Кристаллические решетки: ионные, атомные, молекулярные, металлические. Основные характеристики.

Металлическая связь, особенности строения металлических кристаллов.

Водородная связь — один из видов межмолекулярного взаимодействия.

Структурная теория — основа органической химии. Углеродный скелет. Изомерия. Виды изомерии в органической химии: структурная и пространственная изомерия. Представление об оптической изомерии. Взаимное влияние атомов в молекуле. Зависимость свойств органических соединений от электронного и пространственного строения молекул. Химическая связь в молекулах органических соединений. Образование σ - и π -связей $\langle C-C \rangle$. Строение молекул органических соединений.

2. Химические вещества

Классификация неорганических соединений по составу молекул. Простые и сложные вещества.

Оксиды. Состав и номенклатура. Классификация оксидов. Химические свойства и способы получения.

Гидроксиды. Щелочи и нерастворимые в воде основания. Кислоты. Состав и номенклатура. Способы классификации, химические свойства и получение гидроксидов. Амфотерные гидроксиды. Особенности химических свойств амфотерных гидроксидов.

Соли. Состав и номенклатура. Классификация солей по составу молекул и по химическим свойствам. Средние, кислые и основные соли. Химические свойства солей. Основные способы получения.

Комплексные соединения. Особенности образования и состава молекул комплексных соединений. Комплексные соединения в неорганической и органической химии.

Многообразие органических веществ, их классификация, систематическая номенклатура. Функциональные группы. Гомологические ряды.

Углеводороды: алканы, алкены, алкины, алкадиены, арены. Особенности электронного строения молекул углеводородов. Бензол, строение молекулы бензола. Гомологи бензола. Толуол. Основные химические свойства углеводородов.

Кислородсодержащие органические соединения: альдегиды и кетоны, карбоновые кислоты, спирты и фенолы, простые и сложные эфиры, углеводы. Электронное строение функциональных групп кислородсодержащих органических соединений. Характерные химические свойства кислородсодержащих органических соединений (спирты, фенолы, альдегиды, карбоновые кислоты). Сложные эфиры, жиры, мыла. Углеводы: моносахариды (глюкоза, фруктоза), дисахариды (сахароза), полисахариды (крахмал, целлюлоза).

Азотсодержащие органические соединения: амины и аминокислоты, белки.

Взаимосвязь различных классов неорганических и органических соединений.

3. Химические реакции

Уравнения химических реакций и стехиометрические расчеты по ним. Основные признаки химических реакций. **Классификация химических реакций в неорганической химии:** реакции соединения, разложения, замещения и обмена.

Энергетические изменения, происходящие в процессе химических реакций. **Тепловые эффекты химических реакций.** Экзо- и эндотермические реакции. Теплоты образования химических соединений. Закон Гесса. Термохимические уравнения химических реакций.

Скорость химических реакций. Зависимость скорости химической реакции от природы реагирующих веществ, площади соприкосновения веществ, концентрации, температуры. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа. Катализ. Катализаторы. Общие сведения о гомогенном и гетерогенном катализе.

Обратимые и необратимые химические реакции. **Химическое равновесие.** Константа химического равновесия. Условия смещения химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.

Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Окислители и восстановители. Расстановка стехиометрических коэффициентов в уравнениях окислительно-восстановительных реакций. Коррозия металлов и способы защиты от коррозии.

Электролиз. Катодные и анодные процессы. Растворимые и нерастворимые электроды. Применение электролиза. Электролиз растворов и расплавов солей.

Классификация химических реакций в органической химии. Реакции замещения, присоединения и разложения. Правило В. В. Марковникова. Реакции, характеризующие свойства и способы получения углеводородов, кислородсодержащих и азотсодержащих органических соединений.

4. Растворы

Водные растворы. Растворимость веществ в воде. Способы выражения состава (концентрации) растворов: массовая доля растворенного вещества в растворе и молярная концентрация. Особенности агрегатного состояния воды. Строение молекулы воды и sp^3 -гибридизация атома кислорода в молекуле воды. Аномальные свойства воды. Межмолекулярная водородная связь. Растворы ненасыщенные, насыщенные и пересыщенные. Свойства растворов.

Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация кислот, оснований и солей в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Ступенчатая диссоциация. Степень электролитической диссоциации. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Реакции ионного обмена в растворах электролитов, происходящие с образованием газообразных, мало-растворимых и слабодиссоциирующих соединений.

Гидролиз солей разных типов в водных растворах. Изменение реакции среды в водных растворах солей в результате гидролиза. Обратимый и необратимый гидролиз. Условия усиления и подавления гидролиза. Уравнения реакций гидролиза в молекулярной, полной ионной и краткой ионных формах. Кислотно-основные индикаторы: лакмус, метиловый оранжевый и фенолфталеин. Окраска индикаторов в нейтральной, кислой и щелочной средах.

Рекомендуемая литература

1. Ерохин, Ю. М. Химия: учебник для студ. сред. спец. учеб. заведений / Ю. М. Ерохин. – 5-е изд., стереотип. – М.: Академия, 2014. – 384 с.
2. Пустовалова, Л.М. Неорганическая химия: учебник для сред. проф. образования / Л.М. Пустовалова. – Ростов н/Д: Феникс, 2015. – 352 с.
3. Чернобельская, Г. М. Химия: учеб. пособие для студентов мед. образоват. учреждений сред. проф. образования / Г.М. Чернобельская, И.Н. Чертков. - М.: Дрофа, 2007. – 733.
4. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии: для поступающих в вузы. - 17 изд.- М.: Лаборатория знаний, 2018.
5. Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Химия. Пособие для школьников старших классов и поступающих в вузы. М.: Дрофа, 2006.
6. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии. Современный курс для поступающих в вузы. - М.: Лаборатория знаний, 2016.
7. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Чуранов С.С. Сборник конкурсных задач по химии. М.: Экзамен, 2008.
8. Лидин Р.А., Молочко В.А., Андреева Л.Л. Реакции неорганических веществ: справочник. М.: Дрофа, 2007.
9. Химия: Формулы успеха на вступительных экзаменах. М.: МГУ, 2006.

Образец теста

Часть 1 (блок А)

К каждому заданию блока А дано 4 ответа, из которых только один верный. Выберите верный, по Вашему мнению, ответ. В таблице бланка ответов под номером задания поставьте крестик в клеточке с номером выбранного Вами ответа.

А1. Внешняя электронная конфигурация $4s^2 4p^4 3d^{10}$ соответствует основному состоянию атома:

- 1) селена 2) натрия 3) хлора 4) серы

А2. Внешняя электронная конфигурация, соответствующая основному состоянию атома цинка:

- 1) $3s^2 3p^4 3d^5$ 2) $4s^2 3p^4 3d^0$ 3) $4s^2 3d^{10} 4p^0$ 4) $4s^1 3d^{10} 4p^0$

А3. Несолеобразующим оксидом, из перечисленных, является:

- 1) ZnO 2) CuO 3) SO_3 4) N_2O

А4. Окислительно-восстановительной реакцией является взаимодействие между веществами:

- 1) $NaOH + H_2SO_4 \rightarrow \dots$ 2) $Cu + HNO_3 \rightarrow \dots$ 3) $CO_2 + H_2O \rightarrow \dots$ 4) $SiO_2 + CaO \rightarrow \dots$

А5. Азотная кислота реагирует с каждым веществом набора:

- 1) $ZnSO_4, CuS, KOH$ 2) $FeSO_4, H_2S, Cu(OH)_2$
3) $KMnO_4, MgO, SO_2$ 4) $FeS, CO_2, CaCO_3$

А6. Лакмус окрашивается в фиолетовый цвет в водном растворе:

- 1) $CrCl_3$ 2) $ZnSO_4$ 3) CH_3COONH_4 4) Na_2CO_3

А7. В цепи превращений $FeS \rightarrow H_2S \rightarrow X_1 \rightarrow X_2 \rightarrow Na_2SO_3$ веществом X_1 является:

- 1) H_2SO_4 2) Fe_2O_3 3) S 4) $NaHSO_3$

А8. Для получения кальцинированной соды в промышленности используют:

- 1) серный колчедан 2) галит 3) воду и азотную кислоту 4) водород

А9. Характерной реакцией для углеводородов, имеющих общую формулу C_nH_{2n+2} , является:

- 1) гидрирование 2) гидратация 3) галогенирование 4) гидрогалогенирование

А10. Фенолу соответствует формула:

- 1) C_2H_5O 2) C_2H_5OH 3) CH_3COOH 4) C_6H_5OH

А11. В цепи превращений $CH_4 \rightarrow X_1 \rightarrow X_2 \rightarrow CH_3COOH \rightarrow X_3 \rightarrow CH_4$ веществом X_3 является:

- 1) C_2H_4 2) C_2H_5Cl 3) CH_3COOH 4) CH_3COONa

А12. Спирт образуется в результате взаимодействия альдегида с:

- 1) $Ag_2O, NH_3(p-p)$ 2) $Cu(OH)_2, NaOH(изб.)$ 3) O_2 4) H_2

А13. При упаривании 300 г раствора с массовой долей вещества 5% было получено 250 г раствора. Массовая доля вещества в полученном растворе (%):

- 1) 4 2) 10 3) 6 4) 12

A14. Рассчитайте объем аммиака (н.у.), который необходим для промышленного получения 5 т азотной кислоты с массовой долей вещества 60%, если известно, что потери при производстве составят 3% (м^3):

- 1) 500 2) 100 3) 1099 4) 4050

A15. Объем кислорода (н.у.), который необходим для полного сжигания 6,72 л (н.у.) сероводорода, равен (л):

- 1) 15,2 2) 11,2 3) 10,08 4) 5,6

Часть 2 (блок В)

Ответы задания блока В необходимо записать в таблице на бланке ответов рядом с номером задания, начиная с первого окошка. Ответ необходимо дать в виде числа или последовательности цифр. Если ответ получился дробный, то округлите его до целого числа. Каждую цифру числа впишите в отдельном окошке. Единицы измерения не указывайте.

B1. Установите соответствие между формулой вещества и его принадлежностью к определенной группе (классу) неорганических соединений:

<i>Формулы вещества</i>	<i>Группа (класс) неорганических соединений</i>
А) BeO	1) кислота
Б) CrO ₃	2) средняя соль
В) H ₃ BO ₃	3) кислая соль
Г) Na ₂ HPO ₃	4) кислотный оксид
	5) амфотерный оксид
	6) основной оксид

Выбранные ответы соответствующими цифрами занесите в таблицу.

B2. Установите соответствие между исходными веществами и продуктами реакции:

<i>Исходные вещества</i>	<i>Продукты реакции</i>
А) CH ₃ COOCH ₃ + NaOH(водн. р-р) →	1) этановая кислота + метанол
Б) CH ₃ -CH ₂ -Cl + NaOH(водн. р-р) →	2) этанол + хлорид натрия
В) CH ₃ COOH + NaOH(водн. р-р) →	3) ацетат натрия + метанол
Г) ClCH ₂ CH ₂ Cl + NaOH(водн. р-р) →	4) уксусная кислота + вода
	5) ацетат натрия + вода

Выбранные ответы соответствующими цифрами занесите в таблицу.

B3. Установите соответствие между названием вещества и реакцией среды водного раствора этого вещества:

<i>Название вещества</i>	<i>Среда водного раствора</i>
А) сульфат цинка	1) кислая
Б) нитрат рубидия	2) нейтральная
В) фторид калия	3) щелочная
Г) гидрофосфат натрия	

Выбранные ответы соответствующими цифрами занесите в таблицу.

В4. Установите соответствие между уравнением химической реакции и направлением смещения химического равновесия при уменьшении давления:

<i>Уравнение реакции</i>	<i>Направление смещения химического равновесия</i>
А) $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{SO}_3(\text{г}) + \text{Q}$	1) смещается в направлении прямой реакции
Б) $\text{Fe}_2\text{O}_3 (\text{тв.}) + 3\text{CO}(\text{г}) \leftrightarrow 3\text{CO}_2(\text{г}) + 2\text{Fe}(\text{тв.}) + \text{Q}$	2) смещается в направлении обратной реакции
В) $\text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NH}_3(\text{г}) + \text{Q}$	3) практически не смещается
Г) $\text{H}_2(\text{г}) + \text{I}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{HI}(\text{г}) - \text{Q}$	

Выбранные ответы соответствующими цифрами занесите в таблицу.

В5. Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на катоде при электролизе водного раствора этой соли:

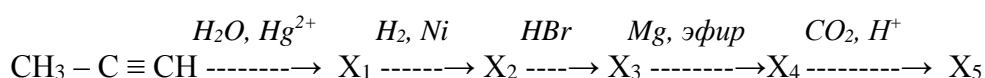
<i>Формула соли</i>	<i>Продукт реакции электролиза на катоде</i>
А) AgNO_3	1) O_2
Б) CuCl_2	2) Cl_2
В) CH_3COOK	3) Cu
Г) NaF	4) H_2
	5) Ag

Выбранные ответы соответствующими цифрами занесите в таблицу.

Часть 3 (блок С)

Для ответов на задания блока С используйте бланк для записи ответов в свободной форме. Необходимо записать все уравнения реакций. Формулы органических соединений записывать в молекулярном и графическом виде, выделяя отличительные особенности этих соединений (функциональные группы, структурные особенности). В решении расчетной задачи единицы измерения указывать только в ответе к каждому действию задачи.

С1. Напишите уравнения реакций для следующей цепи превращений:



Все соединения в указанной цепи превращений назовите.

С2. Смесь безводных хлоридов алюминия и железа(II) массой 6,54 г растворили в воде и к раствору добавили последовательно избыток раствора щелочи КОН и бромной воды. В результате выпал осадок, который после прокаливания имел массу 1,6 г. Составьте уравнения всех происходящих реакций и рассчитайте массовые доли компонентов в исходной смеси.