

**Программа для подготовки к общеобразовательному вступительному
испытанию по химии при поступлении на обучение по образовательной
программе специалитета в Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Донецкий государственный медицинский университет имени М. Горького»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
в 2025 году**

Раздел I. Основные вопросы и темы

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

1. Основные понятия и законы химии. Предмет химии. Основные положения атомно-молекулярного учения

1.1. Предмет и задачи химии. Место химии среди естественных наук. Химия и медицина.

1.2. Атомно-молекулярное учение. Атомы и молекулы. Относительная атомная и молекулярная масса. Моль – единица количества вещества. Молярная масса.

1.3. Химический элемент, простое и сложное вещество, смесь веществ. Понятие об аллотропных модификациях. Химические знаки. формулы и уравнения.

1.4. Основные законы химии. Закон сохранения массы вещества, его значение в химии.

1.5. Закон постоянства состава вещества. Закон Авогадро и его следствия. Число Авогадро.

1.6. Абсолютная и относительная плотности газа. Объёмные соотношения газов при химических реакциях

2. Строение атома.

2.1. Атом. Модели строения атома. Ядро и нуклоны. Нуклиды и изотопы. Электрон.

2.2. Строение электронных оболочек атомов. Энергетические уровни и подуровни, атомные орбитали. Электронные конфигурации атомов.

2.3. Валентные электроны. Основное и возбужденное состояния атомов.

2.4. Основные закономерности размещения электронов в атомах малых и больших периодов, *s*-, *p*-, *d*- элементы

3. Периодический закон Д.И.Менделеева.

3.1. Периодический закон и строение периодической системы Д.И. Менделеева. Современная формулировка периодического закона.

3.2. Связь свойств элементов и их соединений с положением в периодической системе.

4. Химическая связь

4.1. Ковалентная связь, ее разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи. Электроотрицательность. Степень окисления и валентность.

4.2. Ионная связь.

4.3. Металлическая связь.

4.4. Водородная связь.

4.5. Межмолекулярное взаимодействие.

4.6. Различные агрегатные состояния вещества. Аморфные и кристаллические вещества. Типы кристаллических решеток.

5. Закономерности протекания химических реакций

5.1. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии по различным признакам: по изменению степеней окисления атомов, по числу и составу

исходных и образующихся веществ, по типу разрыва связей, по тепловому эффекту, по признаку обратимости.

5.2. Энергетика химических превращений. Тепловой эффект химической реакции (экзо- и эндотермические реакции). Термохимические уравнения реакций.

5.3. Скорость химических реакций. Гомогенные и гетерогенные реакции. Зависимость скорости химической реакции от различных факторов.

5.4. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие. Константа равновесия. Смещение равновесия под действием различных факторов. Принцип Ле-Шателье. Расчет концентраций в равновесной системе.

6. Растворы

6.1. Механизм образования растворов и их классификация. Растворимости веществ.

6.2. Способы выражения состава растворов: массовая доля растворенного вещества (массовая и объемная доля, молярная концентрация)

6.3. Истинные и коллоидные растворы.

6.4. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Механизм электролитической диссоциации веществ с ионной и ковалентной полярной связями.

6.5. Диссоциация кислот, оснований и солей. Сильные и слабые электролиты.

Химические свойства кислот, оснований и солей в свете теории электролитической диссоциации. Амфотерность.

6.6. Реакции ионного обмена в водных растворах электролитов, условия их необратимости.

6.7. Кислотно-основные равновесия. Кислотность растворов.

6.8. Гидролиз различных типов солей.

7. Окислительно-восстановительные реакции

7.1. Степень окисления. Важнейшие окислители и восстановители.

7.2. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Уравнивание ОВР методом электронного баланса.

7.3. Внутримолекулярное окисление-восстановление, диспропорционирование, сопропорционирование

7.4. Окислительно-восстановительные реакции в растворах. Электролиз растворов и расплавов.

Раздел 2. НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

1. Классификация неорганических соединений

1.1. Оксиды, классификация, номенклатура, способы получения и свойства.

1.2. Кислоты, классификация, номенклатура, способы получения и свойства. Реакция нейтрализации.

1.3. Основания, классификация, номенклатура, способы получения и свойства. Щелочи,

их получение, свойства и применение.

1.4. Соли (средние, кислые, основные, двойные), номенклатура, способы получения и свойства. Кристаллогидраты.

2. Химия неметаллов.

2.1. Водород.

2.1.1. Положение водорода в Периодической Системе. Изотопы водорода.

2.1.2. Свойства, получение и применение водорода.

2.1.3. Гидриды - соединения металлов с водородом.

2.2. Галогены.

2.2.1. Общая характеристика подгруппы.

2.2.2. Соединения галогенов в природе и их применение

2.2.3. Хлор - получение, физические и химические свойства (взаимодействие с простыми веществами, водой, растворами щелочей, бромидом натрия, йодом), применение.

2.2.4. Хлорная вода и ее изменение на свету.

2.2.5. Хлороводород- получение, физические и химические свойства, применение. Соляная кислота и ее соли. Качественная реакция на галогенид-ионы (хлорид, бромид, иодид).

2.2.6. Кислородные соединения хлора. Бертолетова соль. Хлорная известь.

2.3. Подгруппа кислорода.

2.3.1. Общая характеристика.

2.3.2. Кислород. Аллотропные модификации кислорода.

2.3.3. Получение, химические свойства кислорода: взаимодействие с металлами, неметаллами, сложными веществами - восстановителями (оксидами, гидроксидами, кислотами, солями, органическими соединениями).

2.3.4. Сера. Нахождение в природе.

2.3.5. Физические свойства. Аллотропия (ромбическая, моноклинная, пластическая сера).

2.3.6. Получение, химические свойства серы: взаимодействие серы с металлами, неметаллами, растворами щелочей и сульфита натрия.

2.3.7. Сероводород - получение, кислотные и восстановительные свойства. Токсичность сероводорода. Сульфиды и гидросульфиды. Обжиг сульфидных руд.

2.3.8. Соединения серы (+4): сернистый газ, сернистая кислота. Получение, химические свойства (кислотные, восстановительные, окислительные).

2.3.9. Соединения серы (+6): серный ангидрид и серная кислота. Получение, химические свойства. Различие химических свойств разбавленных и концентрированных растворов серной кислоты. Реакции концентрированной серной кислоты с металлами и неметаллами (уголь, сера, фосфор). Качественная реакция на сульфат-ион. Термическая устойчивость сульфатов.

2.3 Подгруппа азота.

2.3.1. Общая характеристика.

2.3.2. Азот. Физические и химические свойства (реакции с литием, магнием, кислородом, водородом) свойства азота.

2.3.3. Аммиак - строение молекулы, физические свойства, получение. Химические свойства аммиака (основные свойства водного раствора аммиака). Аммиачная селитра как удобрение и окислитель.

2.3.4. Оксиды азота - общая характеристика. Оксид азота (+2) и его окисление до оксида азота (+4). Димеризация оксида азота (+4). Азотистый ангидрид и азотистая кислота. Окислительно-восстановительная двойственность нитритов.

2.3.5. Азотный ангидрид и азотная кислота. Особенности взаимодействия азотной кислоты с металлами. Зависимость глубины восстановления нитрат-иона от активности металла и концентрации кислоты. Реакции азотной кислоты с неметаллами. Получение и применение азотной кислоты. Термическая устойчивость нитратов.

2.3.6. Фосфор. Аллотропия фосфора (белый, красный, черный).

2.3.7. Взаимодействие фосфора с металлами, неметаллами, растворами щелочей. Применение фосфора. Фосфиды, фосфин.

2.3.8. Оксид фосфора (+3) и фосфорные кислоты. Ортофосфаты, метафосфаты, пирофосфаты. Качественная реакция на ортофосфат-ион.

2.4. Подгруппа углерода.

2.4.1. Углерод. Аллотропия углерода - алмаз, графит, карбин, фуллерены.

2.4.2. Химические свойства углерода (реакции с металлами, неметаллами, оксидами металлов).

2.4.3. Оксид углерода (+2) - угарный газ. Получение, физические и химические (реакции с оксидами металлов, с кислородом) свойства. Токсичность угарного газа.

2.4.4. Оксид углерода (+4) и угольная кислота. Получение, химические свойства. Соли угольной кислоты. Термическая устойчивость карбонатов.

2.4.5. Кремний. Физические свойства.

2.4.6. Получение, химические свойства кремния.

2.4.7. Оксид кремния (+4), кремниевая кислота. Химические свойства оксида кремния (+4) - реакции с щелочами, углем, металлами. Растворимое стекло.

3. Химия металлов

3.1. Металлы. Строение электронных оболочек атомов металлов. Общие свойства металлов. Получение и применение металлов. Сплавы.

3.2. Щелочные металлы.

3.2.1. Общая характеристика. Натрий и калий - методы получения, химические свойства.

3.2.2. Важнейшие соединения натрия и калия - едкие щелочи, сода, поташ. Глауберова соль. Производство соды.

3.3. Элементы главной подгруппы II группы.

3.3.1. Амфотерный характер оксида и гидроксида бериллия.

3.3.2. Магний - физические и химические свойства. Жженая магнезия, горькая соль.

3.3.3. Щелочноземельные металлы - кальций, стронций, барий и радий. - методы получения, химические свойства. Жесткость воды и способы ее устранения. Соединения кальция в природе (гипс, гашеная и негашеная известь).

3.4. Алюминий

3.4.1. Строение атома, степени окисления.

3.4.2. Физические и химические свойства, получение, применение.

3.4.3. Реакции алюминия с растворами кислот и щелочей.

3.4.4. Амфотерный характер оксида и гидроксида алюминия.

3.4.5. Соли алюминия. Алюмокалиевые квасцы. Алюминаты, полученные из раствора, и сплавление. Полный необратимый гидролиз солей алюминия и слабых двухосновных кислот.

3.5. Металлы побочных подгрупп

3.5.1. Строение электронных оболочек d-элементов. «Прыжок» электрона. Важнейшие переходные металлы.

3.5.2. Хром. Строение атома, степени окисления. Физические и химические свойства, применение. Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств соединений хрома при увеличении степени окисления. Восстановительные свойства соединений хрома (+2). Амфотерный характер оксида и гидроксида хрома (+3). Хроматы и дихроматы. Хромовый ангидрид. Окислительные свойства хромового ангидрида и дихромата калия.

3.5.3. Марганец. Строение атома, степени окисления. Физические и химические свойства, применение. Соединения марганца (+2), оксид марганца (+4). Перманганат калия. Продукты восстановления перманганат-ионов в кислотной, нейтральной и сильнощелочной средах.

3.5.4. Железо. Строение атома, степени окисления. Химические свойства железа - отношение к водяному пару, кислотам, кислороду воздуха, галогенам, сере. Соединения железа (+2). Окисление гидроксида железа (+2) на воздухе. Соединения железа (+3). Желтая и красная кровяные соли. Качественные реакции на ионы железа.

3.5.5. Медь. Строение атома, степени окисления. Физические и химические свойства, применение. Соли меди (+2). Медный купорос и его применение. Действие аммиака на раствор соли меди (+2). Восстановление соединений меди (+2) до соединений меди (+1).

3.5.6. Серебро. Строение атома, степени окисления. Физические и химические свойства, отношение к азотной кислоте. Качественная реакция на ионы серебра.

Золото – благородный металл. Пробирование изделий из золотых сплавов. Отношение золота к галогенам, «царской водке».

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

1. Основные положения органической химии.
 - 1.1. Теория строения органических соединений.
 - 1.2. Углеродный скелет. Радикал. Функциональная группа. Гомологи и гомологический ряд.
 - 1.3. Структурная и пространственная изомерия.
 - 1.4. Гибридизация орбиталей (sp , sp^2 , sp^3). Типы связей в молекулах органических веществ и способы их разрыва.
 - 1.5. Типы реакций в органической химии. Ионный и радикальный механизмы реакций.

2. Углеводороды.
 - 2.1. Алканы.
 - 2.1.1. Строение алканов. sp^3 -гибридизация.
 - 2.1.2. Изомерия. Номенклатура.
 - 2.1.3. Физические и химические свойства алканов. Хлорирование, бромирование и нитрование алканов. Радикальный механизм замещения. Дегидрирование, изомеризация, ароматизация алканов. Крекинг. Горение и каталитическое окисление алканов.
 - 2.1.4. Получение и применение алканов.
 - 2.2. Циклоалканы. Строение. Изомерия. Номенклатура. Особенности химических свойств циклопропана и циклобутана. Получение циклоалканов.
 - 2.3. Алкены.
 - 2.3.1. Строение алкенов. Природа двойной связи, sp^2 -гибридизация.
 - 2.3.2. Изомерия (структурная и пространственная). Номенклатура.
 - 2.3.3. Физические и химические свойства алкенов. Гидрирование алкенов. Реакции присоединения (галогенов, галогеноводородов, воды). Правило Марковникова. Электрофильный механизм реакций присоединения. Окисление перманганатом калия в различных условиях. Горение. Полимеризация.
 - 2.3.4. Получение и применение алкенов.
 - 2.4. Алкины.
 - 2.4.1. Строение алкинов. Природа тройной связи, sp -гибридизация.
 - 2.4.2. Изомерия. Номенклатура.
 - 2.4.3. Физические и химические свойства алкинов. Присоединение галогенов, галогеноводородов, воды. Сравнение реакционной способности алкинов и алкенов в реакциях присоединения. Димеризация и тримеризация ацетилена. Горение ацетилена.
 - 2.4.4. Получение и применение алкинов.
 - 2.5. Алкадиены.
 - 2.5.1. Изомерия и номенклатура. Строение сопряженных диенов.
 - 2.5.2. Физические и химические свойства 1,3-диенов. 1,2- и 1,4-присоединение галогенов и галогеноводородов. Полимеризация.
 - 2.5.2. Получение диенов.
 - 2.6. Арены.
 - 2.6.1. Строение бензольного ядра.
 - 2.6.2. Изомерия и номенклатура гомологов бензола.
 - 2.6.3. Физические и химические свойства бензола. Нитрование, галогенирование, алкилирование. Механизм реакций электрофильного замещения в бензоле. Ориентирующее действие заместителей в бензольном кольце в реакциях замещения. Гидрирование и радикальное хлорирование бензола. Реакции гомологов бензола с участием боковых цепей (галогенирование, окисление).

2.6.4. Получение и применение ароматических углеводов. Источники углеводов.

3. Спирты.

3.1. Строение. Классификация.

3.2. Изомерия. Номенклатура.

3.3. Одноатомные спирты. Физические и химические свойства. Взаимодействие с щелочными металлами. Замещение гидроксильной группы на галоген. Внутримолекулярная и межмолекулярная дегидратация спиртов. Взаимодействие спиртов с неорганическими и органическими кислотами. Окисление первичных и вторичных спиртов.

3.4. Получение: гидратация алкенов, гидролиз галогеналканов, брожение сахаров. Применение спиртов.

3.5. Многоатомные спирты: этиленгликоль, глицерин. Получение. Особенности химического поведения. Качественная реакция на многоатомные спирты (образование хелатных комплексов при взаимодействии с гидроксидом меди). Применение.

4. Фенолы.

4.1. Строение фенола. Номенклатура замещенных фенолов.

4.2. Физические и химические свойства. Взаимное влияние бензольного ядра и гидроксильной группы. Кислотность (сравнение со спиртами). Реакции бензольного кольца. Качественные реакции фенола.

5. Альдегиды и кетоны.

5.1. Строение карбонильной группы.

5.2. Изомерия и номенклатура альдегидов и кетонов.

5.3. Физические и химические свойства. Восстановление и окисление карбонильной группы. Качественные реакции на альдегиды. Присоединение по карбонильной группе.

5.4. Получение и применение карбонильных соединений.

6. Карбоновые кислоты.

6.1. Строение карбоксильной группы.

6.2. Номенклатура. Изомерия.

6.3. Предельные одноосновные карбоновые кислоты. Физические и химические свойства.

6.4. Уксусная, муравьиная, стеариновая, пальмитиновая и олеиновая кислоты.

6.5. Получение карбоновых кислот окислением органических соединений.

7. Сложные эфиры.

7.1. Реакция этерификации.

7.2. Гидролиз сложных эфиров.

7.3. Функциональные производные кислот: хлорангидриды, ангидриды, амиды, нитрилы. Получение, взаимные превращения и гидролиз.

8. Жиры – сложные эфиры глицерина. Омыление и гидрогенизация жиров. Мыла.

9. Углеводы.

9.1. Классификация углеводов (моно- и полисахариды).

9.2. Строение и классификация моносахаридов. Глюкоза, фруктоза, рибоза, дезоксирибоз. Открытая и циклическая формы.

9.3. Химические свойства альдегидоспиртов на примере глюкозы. Восстановление и окисление карбонильной группы. Реакции гидроксильных групп.

9.4. Сахароза - пример невосстанавливающего дисахарида. Мальтоза, лактоза, целлобиоза- восстанавливающие дисахариды.

9.5. Полисахариды - крахмал, целлюлоза, гликоген. Строение, химические свойства. Образование сложных эфиров целлюлозы. Гидролиз полисахаридов.

10. Нитросоединения. Получение из алкилгалогенидов, аренов.

11. Амины.

11.1. Строение, номенклатура, изомерия.

11.2. Физические и химические свойства аминов. Основность. Сравнение алифатических и ароматических аминов

11.3. Получение - алкилирование аммиака и восстановление нитросоединений.

12. Аминокислоты.

12.1. Изомерия, номенклатура, классификация.

12.2. Природные аминокислоты. Получение, физические и химические свойства. Амфотерность.

12.3. Биологическая роль α -аминокислот.

13. Белки.

13.1. Строение. Пептидная связь.

13.2. Первичная, вторичная, третичная, четвертичная структура белков. Классификация.

13.3. Химические свойства: гидратация, денатурация.

13.4. Цветные реакции белков.

14. Нуклеиновые кислоты.

14.1. Строение. ДНК, РНК.

14.2. Нуклеотиды, нуклеозиды. Пуриновые и пиримидиновые основания в составе нуклеиновых кислот.

14.3. Биологическая роль нуклеиновых кислот.

Основные типы расчетных задач

1. Вычисление массовой или объемной доли компонента.

2. Вычисление количества вещества с использованием объема газообразного вещества при нормальных условиях, известной массы или количества атомов/молекул.

3. Установление молекулярной формулы вещества по массовой доле элементов или по массам продуктов сгорания.

4. Вычисление массы/объема/количества вещества одного из участников реакции по известным характеристикам других участников реакции.

5. Вычисление массы/объема/количества вещества одного из участников реакции с предварительным определением избытка/недостатка исходных веществ.

6. Вычисление массы/объема/количества вещества одного из участников реакции с учетом выхода продукции реакции в процентах от теоретически возможного.

7. Вычисление массы/объема/количества вещества одного из участников реакции с учетом массовой доли примесей в реагенте.

8. Определение состава соли (кислая или средняя) по массам веществ, вступающих в реакцию.

9. Определение состава двух-трехкомпонентной смеси по массам веществ, образующихся в реакциях.

Раздел II. Основная и дополнительная литература

1. Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Теренин В.И., Дроздов А.А., Лунин В.В.; под ред. Лунина В.В. Химия. 10 класс. Учебник. Углублённый уровень - Москва: Просвещение, 2024 - 446 с.

2. Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Теренин В.И., Дроздов А.А., Лунин В.В.; под ред. Лунина В.В. Химия. 11 класс. Учебник. Углублённый уровень - Москва: Просвещение, 2024 - 478 с.

3. Хомченко Г.П. Химия для поступающих в ВУЗы, любое издание

4. Еремин В.В., Антипин Р.Л., Дроздов А.А., Карпова Е.В., Рыжова О.Н. Химия. Углублённый курс подготовки к ЕГЭ. - Москва: Эксмо, 2022 - 608 с. (Справочник для старшеклассников и абитуриентов).

5. Пузаков С.А., Попков В.А., Барышова И.В. Химия. Сборник задач и упражнений. 10-11 классы. Углублённый уровень - Москва: Просвещение, 2021 - 159 с.

Раздел III. Образец задания

Для выполнения заданий 1-3 используйте следующий ряд химических элементов:

1) Si 2) K 3) Mg 4) C 5) Na

Ответом в заданиях 1-3 является последовательность чисел, под которыми указаны химические элементы **в данном ряду**.

1. Определите, атомы каких двух из указанных в ряду химических элементов имеют на внешнем энергетическом уровне четыре электрона.

2. Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одном периоде. Расположите выбранные элементы в порядке возрастания их металлических свойств.

3. Из числа указанных в ряду химических элементов выберите два элемента, которые в соединениях проявляют низшую степень окисления, равную -4 .

4. Из предложенного перечня выберите два соединения, в которых имеются только ионные связи.

1) KClO

2) Cl₂

3) KI

4) SO₂

5) CaH₂

5. Установите соответствие между классом / группой неорганических веществ и формулой вещества, являющегося представителем этого(-ой) класса / группы: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную числом.

КЛАСС/ГРУППА

- А) соль
- Б) оксид
- В) гидроксид

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- 1) Ca(OH)₂
- 2) Cl₂
- 3) CO₂
- 4) H₂O₂
- 5) KClO₃
- 6) NH₃

6. Из предложенного перечня выберите два оксида, которые реагируют с оксидом калия, но **не реагируют** с соляной кислотой.

- 1) ZnO
- 2) CO₂
- 3) N₂O
- 4) MgO
- 5) SO₂

7. В пробирку с раствором соли X добавили раствор вещества Y. В результате реакции наблюдали выпадение осадка. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанную реакцию.

- 1) NH₄NO₃
- 2) BaCl₂
- 3) NaOH
- 4) H₂SO₄
- 5) K₂O

8. Установите соответствие между исходными веществами, вступающими в реакцию, и продуктами, которые образуются при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную числом.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- А) Al(NO₃)₃ и NaOH (изб.)
- Б) Cu и HNO₃ (конц.)
- В) HCl и MnO₂
- Г) Al(NO₃)₃ (изб.) и NaOH

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

- 1) Al(OH)₃ и NaNO₃
- 2) Na[Al(OH)₄] и NaNO₃
- 3) Cu(NO₃)₂ и H₂O
- 4) Cu(NO₃)₂, NO₂ и H₂O
- 5) MnCl₂, Cl₂ и H₂O
- 6) MnCl₂ и H₂O

9. В заданной схеме превращений



веществами X и Y являются:

- 1) CuS
- 2) CuCl₂
- 3) MgCl₂
- 4) AgCl
- 5) Na₂S

10. Установите соответствие между общей формулой класса / группы и названием вещества, принадлежащего к этому классу / группе: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную числом.

ОБЩАЯ ФОРМУЛА

- А) C_nH_{2n}O
- Б) C_nH_{2n-7}OH
- В) C_nH_{2n+2}O

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- 1) пропаналь
- 2) пропанол-1
- 3) уксусная кислота
- 4) фенол
- 5) бутен-2
- 6) бензойная кислота

11. Из предложенного перечня выберите два класса органических веществ, молекулы которых входят функциональная группа –C=O.

- 1) спирты

- 2) кетоны
- 3) карбоновые кислот
- 4) фенолы
- 5) амины

12. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются изомерами пропановой кислоты:

- 1) пропанол-2
- 2) этилформиат
- 3) акриловая кислота
- 4) этилацетат
- 5) метилацетат

13. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые **не реагируют** с бромной водой.

- 1) олеиновая кислота
- 2) этанол
- 3) фенол
- 4) уксусная кислота
- 5) триолеин

14. Из предложенного перечня выберите два вещества, с каждым из которых может взаимодействовать метиламин.

- 1) азот
- 2) хлороводород
- 3) бензол
- 4) кислород
- 5) хлорид бария

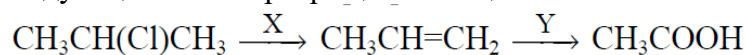
15. Установите соответствие между названием вещества и продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этого вещества с водой: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную числом.

| НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА | ПРОДУКТ РЕАКЦИИ |
|--------------------------|------------------------|
| А) этилен | 1) этаналь |
| Б) бутен-1 | 2) уксусная кислота |
| В) бутен-2 | 3) этанол |
| Г) ацетилен | 4) бутаналь |
| | 5) бутанол-1 |
| | 6) бутанол-2 |

16. Установите соответствие между названием вещества и продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этого вещества с водным раствором гидроксида калия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную числом.

| НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА | ПРОДУКТ РЕАКЦИИ |
|--------------------------|------------------------|
| А) этанол | 1) ацетат калия |
| Б) фенол | 2) формиат калия |
| В) муравьиная кислота | 3) глицерат калия |
| Г) этаналь | 4) фенолят калия |
| | 5) этилат калия |
| | 6) не взаимодействует |

17. Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y

- 1) KOH (водн)
- 2) KMnO₄ (KOH)
- 3) KOH (спирт)
- 4) KMnO₄ (H⁺)
- 5) Zn

18. Из предложенного перечня выберите все внешние воздействия, которые уменьшают скорость реакции взаимодействия твердого фосфора с газообразным кислородом.

- 1) нагревание реакционной системы
- 2) охлаждение реакционной системы
- 3) добавление катализатора
- 4) повышение давления
- 5) понижение давления

19. Установите соответствие между схемой реакции и веществом-окислителем, участвующим в данной реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную числом.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- A) $\text{NH}_3 + \text{Li} \rightarrow \text{LiNH}_2 + \text{H}_2$
B) $\text{NO} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{NOCl}$
B) $\text{N}_2 + \text{Li} \rightarrow \text{Li}_3\text{N}$
Г) $\text{NH}_3 + \text{ZnO} \rightarrow \text{Zn} + \text{H}_2\text{O} + \text{N}_2$

ОКИСЛИТЕЛЬ

- 1) NH₃
- 2) Li
- 3) NO
- 4) Cl₂
- 5) ZnO
- 6) N₂

20. Установите соответствие между названием вещества и средой водного раствора этого вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную числом.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- A) хлорид бария
B) хлороводород
B) сульфат цинка
Г) карбонат натрия

СРЕДА ВОДНОГО РАСТВОРА

- 1) нейтральная
- 2) кислая
- 3) щелочная

21. Установите соответствие между уравнением химической реакции и направлением смещения химического равновесия при увеличении давления в системе: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную числом.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- A) $\text{HCOOH}(\text{p-p}) \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{p-p}) + \text{HCOO}^-(\text{p-p})$
B) $\text{MgCO}_3(\text{тв}) \rightleftharpoons \text{MgO}(\text{тв}) + \text{CO}_2(\text{г})$
B) $2\text{NO}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г})$
Г) $\text{S}(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S}(\text{г})$

**НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ
ХИМИЧЕСКОГО
РАВНОВЕСИЯ**

- 1) в сторону продуктов реакции
- 2) в сторону исходных веществ
- 3) практически не смещается

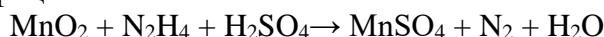
22. К 75 г раствора с массовой долей соли 15% добавили 10 г той же соли. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе. (Запишите число с точностью до целых.)

23. Определите объём водорода, необходимый для полного гидрирования 50 л пропина. Объёмы газов измерены при одинаковых условиях. (Запишите число с точностью до целых.)

24. Какая масса соли образуется при взаимодействии 0,3 моль азотной кислоты с избытком карбоната натрия? (Запишите число с точностью до десятых.)

ЧАСТЬ 2

25. Используя метод электронного баланса, укажите окислитель, восстановитель, расставьте коэффициенты.



26. Для выполнения задания используйте следующий перечень веществ: гипохлорит калия, гидроксид калия, ацетат аммония, хлорид хрома (III), оксид серебра (I). Допустимо использование водных растворов веществ. Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионное уравнения только одной из возможных реакций.

27. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения:



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ, обязательно указывайте условия проведения реакций.

28. При смешивании 100 мл 15%-ного раствора гидроксида калия (плотностью 1,12 г/мл) и 81 г 20%-ного раствора бромоводородной кислоты получили новый раствор. Рассчитайте состав образовавшегося раствора (в массовых %).

В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).