



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Калужский государственный университет
им. К.Э. Циолковского»

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ,
ПРОВОДИМЫХ УНИВЕРСИТЕТОМ САМОСТОЯТЕЛЬНО,
для лиц, имеющих среднее профессиональное образование,
при поступлении по программам бакалавриата и специалитета

«Основы современной химии»

Пояснительная записка

Программа по химии для вступительных испытаний разработана в соответствии с ФГОС для общеобразовательных учреждений. В программе делается акцент на химическую подготовку в профильных классах, поскольку экзамен по химии в средней школе является экзаменом по выбору.

Экзамен содержит вопросы по общей химии, неорганической и органической химии. Программа даёт абитуриенту возможность комплексной подготовки к экзамену: анализ и синтез, сравнение и аналогию, систематизацию и обобщение.

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

Относительная атомная и относительная молекулярная массы. Количество вещества. Моль. Молярная масса. Закон Авогадро и следствия из него. Молярный объём газа. Нормальные условия. Абсолютная и относительная плотности газа. Объёмные соотношения газов при химических реакциях.

Строение атома

Атом – сложная частица. Ядро и электронная оболочка. Электроны, протоны и нейтроны. Микромир и макромир. Дуализм частиц микромира.

Состояние электронов в атоме. Электронное облако. Квантовые числа. Форма орбиталей (s, p, d, f). Энергетические уровни и подуровни. Строение электронных оболочек атомов. Электронные конфигурации атомов элементов. Принцип Паули и правило Гунда. Электронно-графические формулы атомов элементов. Электронная классификация элементов: s-, p-, d- семейства.

Валентные возможности атомов химических элементов. Валентные электроны. Валентные возможности атомов химических элементов, обусловленные числом неспаренных электронов в нормальном и возбужденном состояниях. Другие факторы, определяющие валентные возможности атомов: наличие неподелённых электронных пар и наличие свободных орбиталей. Сравнение понятий «валентность» и «степень окисления».

Периодический закон и строение атома. Изотопы. Современная трактовка понятия «химический элемент». Периодическая система Д. И. Менделеева и строение атома. Физический смысл порядкового номера элементов, номеров группы и периода. Причины изменения металлических и неметаллических свойств элементов в группах и периодах, в том числе больших и сверхбольших. Периодические свойства химических элементов (радиус, электроотрицательность) и их соединений (оксидов, гидроксидов, соединений с водородом). Значение периодического закона и периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева для развития науки и понимания химической картины мира.

Строение вещества

Химическая связь. Ионная связь и ионные кристаллические решетки. Ковалентная химическая связь и ее классификация: по механизму образования (обменный и донорно-акцепторный), по электроотрицательности (полярная и неполярная), по способу перекрывания электронных орбиталей (σ и π), по кратности (одинарная, двойная, тройная). Полярность связи и полярность молекулы. Кристаллические решетки веществ с ковалентной связью: атомная и молекулярная. Металлическая химическая связь и металлические кристаллические решетки. Водородная связь: межмолекулярная и внутримолекулярная. Механизм образования этой связи, её значение.

Межмолекулярные взаимодействия.

Свойства ковалентной химической связи. Насыщаемость, поляризуемость, направленность. Геометрия молекул.

Гибридизация орбиталей и геометрия молекул: sp^3 -гибридизация, sp^2 -гибридизация, sp -гибридизация.

Химические реакции

Классификация химических реакций в органической и неорганической химии. Понятие о химической реакции. Реакции, идущие без изменения качественного состава веществ: аллотропия, изомеризация и полимеризация. Реакции, идущие с изменением состава веществ: по числу и составу реагирующих и образующихся веществ (разложения, соединения, замещения, обмена); по изменению степеней окисления элементов (окислительно-восстановительные реакции и неокислительно-восстановительные реакции); по тепловому эффекту (экзо- и эндотермические); по фазе (гомо- и гетерогенные); по направлению (обратимые и необратимые); по использованию катализатора (каталитические и некаталитические); по механизму (радикальные и ионные); по виду энергии. Особенности классификации реакций в органической химии.

Вероятность протекания химических реакций. Закон сохранения энергии. Экзо- и эндотермические реакции. Тепловой эффект химических реакций. Термохимические уравнения.

Скорость химических реакций. Понятие о скорости реакции. Скорость гомо- и гетерогенной реакции. Энергия активации. Элементарные и сложные реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции: природа реагирующих веществ; температура (закон Вант-Гоффа); концентрация (основной закон химической кинетики); катализаторы. Катализ: гомо- и гетерогенный; механизм действия катализаторов. Зависимость скорости реакций от поверхности соприкосновения реагирующих веществ.

Обратимость химических реакций. Химическое равновесие. Понятие о химическом равновесии. Равновесные концентрации. Динамичность химического равновесия. Константа равновесия. Факторы, влияющие на смещение равновесия: концентрация, давление и температура. Принцип Ле Шателье.

Электролитическая диссоциация. Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация. Механизм диссоциации веществ с различным типом химической связи. Свойства ионов. Катионы и анионы. Кислоты, соли, основания в свете электролитической диссоциации. Степень электролитической диссоциации, ее зависимость от природы электролита и его концентрации. Константа диссоциации.

Ступенчатая диссоциация электролитов. Реакции, протекающие в растворах электролитов. Произведение растворимости.

Реакции ионного обмена в водных растворах электролитов, условия их необратимости. Кислотно-основные равновесия. Кислотность среды, pH и pOH.

Гидролиз. Понятие «гидролиз». Гидролиз органических соединений (галогеналканов, сложных эфиров, углеводов, белков) и его значение. Гидролиз неорганических веществ. Гидролиз солей — три случая. Ступенчатый гидролиз. Необратимый гидролиз. Практическое применение гидролиза.

Вещества и их свойства

Классификация неорганических веществ. Простые и сложные вещества. Оксиды, их классификация. Гидроксиды (основания, кислородсодержащие кислоты, амфотерные гидроксиды). Кислоты, их классификация. Основания, их классификация. Соли средние, кислые, основные и комплексные.

Классификация органических веществ. Углеводороды и классификация веществ в зависимости от строения углеродной цепи (алифатические и циклические) и от кратности связей (предельные и непредельные). Гомологический ряд. Производные углеводородов: галоген алканы, спирты, фенолы, альдегиды и кетоны, карбоновые кислоты, простые и сложные эфиры, нитросоединения, амины, аминокислоты.

Металлы. Положение металлов в периодической системе Д. И. Менделеева и строение их атомов. Простые вещества – металлы: строение кристаллов и металлическая химическая связь. Аллотропия. Общие физические свойства металлов. Ряд стандартных электродных потенциалов. Общие химические свойства металлов (восстановительные свойства): взаимодействие с неметаллами (кислородом, галогенами, серой, азотом, водородом), с водой, кислотами и солями в растворах, органическими соединениями (спиртами, галогеналканами, фенолом, кислотами), со щелочами. Значение металлов в природе и в жизни организмов.

Общие способы получения металлов. Металлы в природе. Metallургия и её виды: пирро-, гидро- и электрометаллургия. Электролиз расплавов и растворов соединений металлов и его практическое значение.

Переходные металлы. Железо. Медь, серебро, цинк, хром, марганец (нахождение в природе; получение и применение простых веществ; свойства простых веществ; важнейшие соединения).

Неметаллы. Положение неметаллов в периодической системе Д. И. Менделеева, строение их атомов. Электроотрицательность. Двойственное положение водорода в периодической системе. Неметаллы — простые вещества. Их атомное и молекулярное строение. Аллотропия и её причины. Химические свойства неметаллов. Окислительные свойства: взаимодействие с металлами, водородом, менее электроотрицательными неметаллами, некоторыми сложными веществами. Восстановительные свойства неметаллов в реакциях со фтором, кислородом, сложными веществами-окислителями (азотной и серной кислотами и др.).

Водородные соединения неметаллов. Получение их синтезом и косвенно. Строение молекул и кристаллов этих соединений. Физические свойства. Отношение к воде. Изменение кислотно-основных свойств в периодах и группах.

Несолеобразующие и солеобразующие оксиды.

Кислородсодержащие кислоты. Изменение кислотных свойств высших оксидов и гидроксидов неметаллов в периодах и группах. Зависимость свойств кислот от степени окисления неметалла.

Кислоты органические и неорганические. Кислоты в свете протолитической теории. Сопряженные кислотно-основные пары. Классификация органических и неорганических кислот. Общие свойства кислот: взаимодействие органических и неорганических кислот с металлами, с основными оксидами, с амфотерными оксидами и гидроксидами, с солями, образование сложных эфиров. Особенности свойств концентрированной серной и азотной кислот. Особенности свойств уксусной и муравьиной кислот.

Основания органические и неорганические. Основания в свете протолитической теории. Классификация органических и неорганических оснований. Химические свойства щелочей и нерастворимых оснований. Свойства бескислородных оснований: аммиака и аминов. Взаимное влияние атомов в молекуле анилина.

Амфотерные органические и неорганические соединения. Амфотерные соединения в свете протолитической теории. Амфотерность оксидов и гидроксидов некоторых металлов: взаимодействие с кислотами и щелочами. Понятие о комплексных соединениях. Комплексообразователь, лиганды, координационное число, внутренняя сфера, внешняя сфера. Амфотерность аминокислот: взаимодействие аминокислот со щелочами, кислотами, спиртами, друг с другом (образование полипептидов), образование внутренней соли (биполярного иона).

Основные положения теории строения органических соединений А. М. Бутлерова. Химическое строение и свойства органических веществ. Электронное облако и орбиталь, их формы: *s* и *p*. Электронные и электронографические формулы атома углерода в нормальном и возбужденном состояниях. Ковалентная химическая связь и ее разновидности. Водородная связь.

Органическая химия. Введение

Теория строения органических соединений. Углеродный скелет. Радикал. Функциональная группа. Гомологи и гомологический ряд. Структурная и пространственная изомерия. Строение электронных оболочек атома углерода. Гибридизация орбиталей (sp , sp^2 , sp^3). Типы связей в молекулах органических веществ и способы их разрыва. Типы реакций в органической химии. Ионный и радикальный механизмы реакций. Химическая связь в соединениях углерода. Ионная, ковалентная и водородная связи. Электроотрицательность. Степень окисления и валентность.

Строение и классификация органических соединений.

Классификация органических соединений по строению «углеродного скелета»: ациклические (алканы, алкены, алкины, алкадиены), карбоциклические (циклоалканы и арены) и гетероциклические. Классификация органических соединений по функциональным группам: спирты, фенолы, простые эфиры, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты, сложные эфиры.

Номенклатура тривиальная, рациональная и ИЮПАК. Рациональная номенклатура как предшественник номенклатуры ИЮПАК. Принципы образования названий, органических соединений по ИЮПАК: замещения, родоначальной структуры, старшинства характеристических групп (алфавитный порядок).

Структурная изомерия и ее виды: изомерия «углеродного скелета», изомерия положения (кратной связи и функциональной группы), межклассовая изомерия. Пространственная изомерия и ее виды: геометрическая и оптическая. Биологическое значение оптической изомерии. Отражение особенностей строения молекул геометрических и оптических изомеров в их названиях.

Химические реакции в органической химии.

Понятие о реакциях замещения. Галогенирование алканов и аренов, щелочной гидролиз галогеналканов.

Понятие о реакциях присоединения. Гидрирование, гидрогалогенирование, галогенирование. Реакции полимеризации и поликонденсации. Понятие о реакциях отщепления (элиминирования). Дегидрирование алканов. Дегидратация спиртов. Дегидрохлорирование на примере галогеналканов. Реакции изомеризации.

Углеводороды

Понятие об углеводородах.

Природные источники углеводородов. Нефть и ее промышленная переработка. Фракционная перегонка, термический и каталитический крекинг. Природный газ, его состав и практическое использование. Каменный уголь. Коксование каменного угля. Происхождение природных источников углеводородов. Риформинг, алкилирование и ароматизация нефтепродуктов. Экологические аспекты добычи, переработки и использования полезных ископаемых.

Алканы. Гомологический ряд и общая формула алканов. Строение молекулы метана и других алканов. Изомерия алканов. Физические свойства алканов. Алканы в природе. Промышленные способы получения: крекинг алканов, фракционная перегонка нефти. Лабораторные способы получения алканов: синтез Вюрца, декарбосилирование солей карбоновых кислот, гидролиз карбида алюминия. Реакции замещения. Горение алканов в различных условиях. Термическое разложение алканов. Изомеризация алканов. Применение алканов. Механизм реакции радикального замещения, его стадии.

Галогенопроизводные алканов

Химические свойства галогенопроизводных алканов: взаимодействие галогенопроизводных алканов с металлами (реакция Вюрца)

Алкены. Гомологический ряд и общая формула алкенов. Строение молекулы этилена и других алкенов. Изомерия алкенов: структурная и пространственная. Номенклатура и физические свойства алкенов. Получение этиленовых углеводородов из алканов, галогеналканов и спиртов. Реакции присоединения (галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация, гидрирование). Реакции окисления и полимеризации алкенов. Применение алкенов на основе их свойств. Механизм реакции электрофильного присоединения к алкенам.

Циклоалкены. Гомологический ряд и общая формула алкенов. Строение молекулы этилена и других алкенов. Изомерия алкенов: структурная и пространственная. Номенклатура и физические свойства алкенов.

Алкины. Гомологический ряд алкинов. Общая формула. Строение молекулы ацетилен и других алкинов. Изомерия алкинов. Номенклатура ацетиленовых углеводородов. Получение алкинов: метановый и карбидный способы. Физические свойства алкинов. Реакции присоединения: галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация (реакция Кучерова), гидрирование. Тримеризация ацетилен в бензол. Применение алкинов. Окисление алкинов.

Алкадиены. Общая формула алкадиенов. Строение молекул. Изомерия и номенклатура алкадиенов. Физические свойства. Взаимное расположение л-связей в молекулах алкадиенов: кумулированное, сопряженное, изолированное. Особенности строения сопряженных алкадиенов, их получение. Аналогия в химических свойствах алкенов и алкадиенов. Полимеризация алкадиенов. Натуральный и синтетический каучуки. Вулканизация каучука. Резина.

Циклоалканы. Понятие о циклоалканах и их свойствах. Гомологический ряд и общая формула циклоалканов. Напряжение цикла в C_3H_6 , C_4H_8 и C_5H_{10} , конформации C_6H_{12} . Изомерия циклоалканов (по «углеродному скелету», цис-, транс-, межклассовая). Химические свойства циклоалканов: горение, разложение, радикальное замещение, изомеризация. Особые свойства циклопропана, циклобутана.

Арены. Бензол как представитель аренов. Строение молекулы бензола. Сопряжение π -связей. Изомерия и номенклатура аренов, их получение. Гомологи бензола. Влияние боковой цепи на электронную плотность сопряженного π -облака в молекулах гомологов бензола на примере толуола. Химические свойства бензола. Реакции замещения с участием бензола: галогенирование, нитрование и алкилирование. Применение бензола и его гомологов. Радикальное хлорирование бензола. Механизм и условия проведения реакции радикального хлорирования бензола. Каталитическое гидрирование бензола. Механизм реакций электрофильного замещения: гидрогалогенирования и нитрования бензола и его гомологов. Сравнение реакционной способности бензола и толуола в реакциях замещения. Ориентирующее действие группы атомов CH_3 - в реакциях замещения с участием толуола. Ориентанты I и II рода в реакциях замещения с участием аренов. Реакции боковых цепей алкилбензолов.

Спирты. Состав и классификация спиртов. Изомерия спиртов (положение гидроксильных групп, межклассовая, «углеродного скелета»). Физические свойства спиртов, их получение. Межмолекулярная водородная связь. Особенности электронного строения

молекул спиртов. Химические свойства спиртов, обусловленные наличием в молекулах гидроксильных групп: образование алкоколятов, взаимодействие с галогеноводородами, межмолекулярная и внутримолекулярная дегидратация, этерификация, окисление и дегидрирование спиртов. Особенности свойств многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты. Важнейшие представители спиртов. Бензиловый спирт, особенности его строения и свойств. Циклогексанол.

Фенолы. Фенол, его физические свойства и получение. Химические свойства фенола как функция его строения. Кислотные свойства. Взаимное влияние атомов и групп в молекулах органических веществ на примере фенола. Поликонденсация фенола с формальдегидом. Качественная реакция на фенол. Применение фенола. Классификация фенолов. Сравнение кислотных свойств веществ, содержащих гидроксильную группу: воды, одно- и многоатомных спиртов, фенола. Электрофильное замещение в бензольном кольце. Применение производных фенола.

Альдегида и кетоны.

Строение молекул альдегидов и кетонов, их изомерия и номенклатура. Особенности строения карбонильной группы. Физические свойства формальдегида и его гомологов. Отдельные представители альдегидов и кетонов. Химические свойства альдегидов, обусловленные наличием в молекуле карбонильной группы атомов (гидрирование, окисление аммиачными растворами оксида серебра и гидроксида меди (II)). Качественные реакции на альдегиды. Реакция поликонденсации формальдегида с фенолом. Особенности строения и химических свойств кетонов. Нуклеофильное присоединение к карбонильным соединениям. Присоединение циановодорода и гидросульфита натрия. Взаимное влияние атомов в молекулах. Галогенирование альдегидов и кетонов по ионному механизму на свету.

Бензаальдегид, особенности его строения и свойств. Циклические кетоны.

Карбоновые кислоты. Строение молекул карбоновых кислот и карбоксильной группы. Классификация и номенклатура карбоновых кислот. Физические свойства карбоновых кислот и их зависимость от строения молекул. Карбоновые кислоты в природе. Биологическая роль карбоновых кислот. Общие свойства неорганических и органических кислот (взаимодействие с металлами, оксидами металлов, основаниями, солями). Влияние углеводородного радикала на силу карбоновой кислоты. Реакция этерификации, условия ее проведения. Химические свойства непредельных карбоновых кислот, обусловленные наличием π -связи в молекуле. Реакции электрофильного замещения с участием бензойной кислоты.

Сложные эфиры. Строение сложных эфиров. Изомерия сложных эфиров («углеродного скелета» и межклассовая). Номенклатура сложных эфиров. Обратимость реакции этерификации, гидролиз сложных эфиров. Равновесие реакции этерификации — гидролиза; факторы, влияющие на него.

Жиры. Жиры – сложные эфиры глицерина и карбоновых кислот. Состав и строение жиров. Номенклатура и классификация жиров. Масла. Жиры в природе.

Углеводы.

Моносахариды. Глюкоза, ее физические свойства. Строение молекулы. Равновесия в растворе глюкозы. Зависимость химических свойств глюкозы от строения молекулы. Взаимодействие с гидроксидом меди (II) при комнатной температуре и нагревании, этерификация, реакция «серебряного зеркала», гидрирование. Реакции брожения глюкозы: спиртового, молочнокислого. Глюкоза в природе. Биологическая роль глюкозы. Применение глюкозы на основе ее свойств. Фруктоза как изомер глюкозы. Сравнение строения молекул и химических свойств глюкозы и фруктозы. Фруктоза в природе и ее биологическая роль.

Дисахариды. Строение дисахаридов. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Сахароза, лактоза, мальтоза, их строение и биологическая роль. Гидролиз дисахаридов.

Полисахариды. Крахмал и целлюлоза (сравнительная характеристика: строение, свойства, биологическая роль). Физические свойства полисахаридов. Химические свойства полисахаридов. Гидролиз полисахаридов. Качественная реакция на крахмал. Полисахариды в природе, их биологическая роль. Взаимодействие целлюлозы с неорганическими и карбоновыми кислотами – образование сложных эфиров.

Азотсодержащие органические соединения

Амины. Состав и строение аминов. Классификация, изомерия и номенклатура аминов. Алифатические амины. Анилин. Получение аминов: алкилирование аммиака, восстановление нитро соединений (реакция Зинина). Физические свойства аминов. Химические свойства аминов: взаимодействие с водой и кислотами. Гомологический ряд ароматических аминов. Алкилирование и ацилирование аминов. Взаимное влияние атомов в молекулах на примере аммиака, алифатических и ароматических аминов. Применение аминов.

Аминокислоты и белки. Состав и строение молекул аминокислот. Изомерия аминокислот. Двойственность кислотно-основных свойств аминокислот и ее причины. Взаимодействие аминокислот с основаниями. Взаимодействие аминокислот с кислотами, образование сложных эфиров. Образование внутримолекулярных солей (биполярного иона). Реакция поликонденсации аминокислот. Синтетические волокна (капрон, энант и др.). Биологическая роль аминокислот. Применение аминокислот.

Белки как природные биополимеры. Пептидная группа атомов и пептидная связь. Пептиды. Белки. Первичная, вторичная и третичная структуры белков. Химические свойства белков: горение, денатурация, гидролиз, качественные (цветные) реакции.

Высокомолекулярные соединения

Общие понятия: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры, получаемые реакцией полимеризации (полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид, полиметиметакрилат). Каучуки. Природный и синтетические каучуки, вулканизация каучуков. Полимеры, получаемые по реакции поликонденсации. Фенолформальдегидные смолы.

Химия и общество

Химия и производство. Химическая промышленность, химическая технология. Сырье для химической промышленности. Вода в химической промышленности. Энергия для химического производства. Научные принципы химического производства. Защита окружающей среды и охрана труда при химическом производстве. Основные стадии химического производства (аммиака и метанола). Сравнение производства этих веществ.

Биологически важные органические соединения и их свойства.

Учебно-методический комплект

1. Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А., Химия (базовый уровень), АО Издательство Просвещение

2. Габриелян О. С, Остроумов И. Г. Органическая химия в тестах, задачах, упражнениях. 10 кл. — М.: Дрофа.

3. Габриелян О. С, Остроумов И. Г. Общая химия в тестах, задачах, упражнениях. 11 кл. — М.: Дрофа.

4. Габриелян О.С., Г. Г. Лысова «Химия. 11 класс. Профильный уровень» / О. С. Габриелян, П. Н. Березкин, А. А. Ушакова и др. — М.: Дрофа.

5. Габриелян О.С, Решетов П. В., Остроумов И. Г., Никитюк А. М Готовимся к единому государственному экзамену. — М.: Дрофа.

6. Габриелян О. С, Остроумов И. Г. Химия. Материалы для подготовки к единому государственному экзамену и вступительным экзаменам в вузы: Учеб. пособие. — М.: Дрофа.

7. Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Теренин В.И. и др./ Под ред. Лунина В.В., Химия (базовый уровень), ООО ДРОФА.

8. Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Теренин В.И. и др./Под ред. Лунина В.В., Химия (углубленный уровень), ООО ДРОФА.

9. Пузаков С.А., Машнина Н.В., Попков В.А., Химия (углубленный уровень), АО Издательство Просвещение.

10. Кузьменко Н.Е. и др. Начала химии (современный курс по химии) (любой год издания).

11. ЕГЭ-2024. Химия. Типовые экзаменационные варианты.

Вариант-1

Часть 1

Ответами к заданиям 1-26 являются последовательность цифр. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы. Цифры в ответах на задания 5, 8, 9, 11, 16, 17, 21-26 могут повторяться.

Для выполнения заданий 1-3 используйте следующий ряд химических элементов. Ответом в заданиях 1-3 является последовательность, под которыми указаны химические элементы в данном ряду 1) Li 2) P 3) B 4) Cu 5) N.

1. Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют электронную формулу внешнего энергетического уровня ns^1 . Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

--	--

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 уменьшения их атомного радиуса.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

--	--	--

3. Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, степень окисления которых в оксидах может принимать значение +2.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

--	--

4. Из предложенного перечня выберите два соединения, в которых присутствует ковалентная полярная химическая связь.

1) KCl 2) K₂SO₃ 3) NaH 4) F₂ 5) H₂O

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

5. Среди предложенных формул веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы: А) кислотной соли; Б) средней соли; В) основного гидроксида.

1. MgO	2. H ₂ SO ₃	3. N ₂ O
4. Cr(OH) ₃	5. Ca(OH)Cl	6. K ₂ HPO ₄
7. NH ₄ NO ₃	8. Fe ₃ O ₄	9. Mn(OH) ₂

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены вещества, под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

6. Даны две пробирки с раствором серной кислоты. В первую пробирку добавили растворимое в воде вещество X. В результате реакции выпал белый осадок. Во вторую пробирку добавили раствор вещества Y. В этой пробирке произошла реакция, которую описывает сокращённое ионное уравнение:



Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые участвовали в описанных реакциях.

- 1) сульфат аммония
- 2) гидроксид цинка
- 3) карбонат бария
- 4) гидроксид калия
- 5) хлорид стронция

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

7. Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) азотная кислота
- Б) бромид аммония
- В) гидроксид бария
- Г) натрий

РЕАГЕНТЫ

- 1) Na_3PO_4 , HCl , CO_2
- 2) AgNO_3 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, KOH
- 3) Pb , S , C
- 4) CaO , K_2SO_4 , Br_2
- 5) S , H_2O , Cl_2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

8. Установите соответствие между исходными(-ым) веществами(-ом), вступающими(-им) в реакцию, и продуктами этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

Исходные(-ое) вещества(-о)

- А) $\text{KHCO}_3 + \text{KOH} \rightarrow$
- Б) $\text{KHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$
- В) $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow$
- Г) $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{BaCl}_2 \rightarrow$

Продукты реакций

- 1) $\text{KNO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 2) $\text{KNO}_3 + \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$
- 3) $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{KCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 5) $\text{BaCO}_3 + \text{KCl}$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

9. Задана следующая схема превращения веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются в-вами X и Y.

- 1) H_2O
- 2) Cl_2 (р-р)
- 3) SO_2
- 4) K_2O
- 5) KCl

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

10. Установите соответствие между названием вещества и его принадлежностью к определенному(ой) классу (группе) органических соединений: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

КЛАСС (ГРУППА)
ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

- А) этаналь
Б) ацетон
В) кумол

- 1) альдегид
2) кетон
3) ароматический углеводород
4) спирт

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, все атомы углерода которых находятся в состоянии sp^2 -гибридизации.

- 1) толуол
2) бензол
3) дивинил
4) ацетальдегид
5) изопрен

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

12. Из предложенного перечня веществ выберите два углеводорода, при взаимодействии которых с холодным раствором перманганата калия образуется двухатомный спирт.

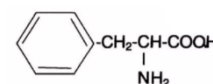
- 1) пропен
2) этан
3) бутен-2
4) пентин-2
5) циклобутан

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

13. Из предложенного перечня выберите два утверждения, которые справедливы для



- 1) образует сложные эфиры
2) не реагирует с кислотами
3) не реагирует со щелочами
4) образует сильноокислый водный раствор
5) образуется при гидролизе белков

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

--	--

14. Установите соответствие между реагирующими веществами и органическим продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- А) метан (изб.) и хлор
Б) циклопропан и водород
В) ацетилен и водород
Г) пропан и бром

- 1) этан
2) 1-бромпропан
3) 2-бромпропан
4) хлорметан
5) пропан
6) тетрахлорметан

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Ответ:

--	--

15. Установите соответствие между реагирующими веществами и углеродосодержащим продуктом, который образуется при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) пропен и вода
- Б) пропионовая кислота и натрий
- В) ацетон и водород
- Г) пропаналь и водород

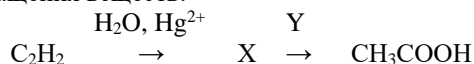
ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) пропанон
- 2) пропионовая кислота
- 3) пропанол-2
- 4) пропанол-1
- 5) пропионат натрия
- 6) пропилат натрия

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г

16. Задана следующая схема превращения веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) ацетальдегид
- 2) водород
- 3) этиловый спирт
- 4) аммиачный раствор оксида серебра (I)
- 5) гидроксид меди (II)

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

17. Из предложенного перечня типов реакций выберите два типа реакций, к которым можно отнести взаимодействие уксусной кислоты с раствором гидроксида натрия.

- 1) практически необратимая
- 2) каталитическая
- 3) окислительно-восстановительная
- 4) реакция нейтрализации
- 5) реакция замещения

Запишите в поле ответа номера выбранных типов реакций.

Ответ:

--	--

18. Из предложенного перечня выберите два внешних воздействия, которые приведут к увеличению скорости реакции окисления оксида серы (IV).

- 1) увеличение концентрации кислорода
- 2) понижение давления
- 3) понижение температуры
- 4) использование катализатора
- 5) увеличение концентрации оксида серы (IV)

Запишите в поле ответа номера выбранных внешних воздействий.

Ответ:

--	--

19. Установите соответствие между уравнением реакции и свойством элемента хлора, которое он проявляет в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) $\text{FeCl}_3 + \text{HI} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{I}_2 + \text{HCl}$
- Б) $\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{FeCl}_3$
- В) $\text{KClO}_3 \rightarrow \text{KCl} + \text{O}_2$

СВОЙСТВА ХЛОРА

- 1) не проявляет окислительно-восстановительных свойств
- 2) и окислитель, и восстановитель
- 3) только окислитель
- 4) только восстановитель

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

--	--	--

20. Установите соответствие между солью и продуктами электролиза водного раствора этой соли, которые выделились на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЛИ	ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА
А) $Al(NO_3)_3$	1) металл, кислород
Б) $CuCl_2$	2) металл, галоген
В) KCl_3	3) водород, кислород
	5) водород, галоген

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Для выполнения задания 21 используйте следующие справочные данные.

Концентрация (молярная, моль/л) показывает отношение количества растворённого вещества (n) к объёму раствора (V).

pH («пэ аш») – водородный показатель; величина, которая отражает концентрацию ионов водорода в растворе и используется для характеристики кислотности среды.



21. Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов.

- 1) $FeSO_4$
- 2) $NaNO_3$
- 3) K_2S
- 4) HCl

Запишите номера веществ в порядке возрастания значения pH их водных растворов, учитывая, что концентрация веществ во всех растворах (моль/л) одинаковая.

Ответ: → → →

22. Установите соответствие между внешним воздействием на систему $2NO_{(г)} + O_{2(г)} \leftrightarrow 2NO_{2(г)} + Q$ и смещением химического равновесия.

Внешнее воздействие	Смещение химического равновесия
А) понижение температуры	1) смещается в сторону прямой реакции
Б) повышение давления	2) смещается в сторону обратной реакции
В) повышение концентрации NO_2	3) не происходит смещения равновесия
Г) повышение концентрации NO	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

23. В реактор постоянного объема поместили некоторое количество азота и водорода. В результате протекания обратимой реакции $N_{2(г)} + 3H_{2(г)} \leftrightarrow 2NH_{3(г)}$ в реакционной системе установилось химическое равновесие. При этом исходная концентрация азота составила 1 моль/л, а равновесная концентрация водорода и аммиака — 0,1 моль/л и 0,6 моль/л соответственно.

Определите равновесную концентрацию N_2 (X) и исходную концентрацию H_2 (Y)

Выберите из списка номера правильных ответов.

- 1) 1 моль/л
- 2) 0,6 моль/л

- 3) 0,7 моль/л
 4) 0,9 моль/л
 5) 0,1 моль/л
 6) 0,3 моль/л

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

X	Y

24. Установите соответствие между названиями двух веществ и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

Названия веществ	Реактив
А) пропанол-1 и глицерин	1) $\text{Cu}(\text{OH})_2$
Б) пропаналь и пропанон	2) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ (р-р)
В) фенол и бензол	3) К
Г) бензол и этанол	4) бромная вода
	5) NaHCO_3

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

25. Установите соответствие между веществом и областью его применения: к позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

Вещество	Область применения
А) ацетилен	1) минеральное удобрение
Б) озон	2) обеззараживание воды
В) нитрат натрия	3) сварка и резка металлов
	4) компонент незамерзающих жидкостей

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Ответом к заданиям 26-28 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

26. Вычислите массу соли (в граммах), которую нужно взять для приготовления 250 г 20%-ного раствора соли.

Ответ: _____ г (Запишите число с точностью до целых.)

27. Какой объём (н.у.) кислорода (в литрах) потребуется для полного сгорания 20 л (н.у.) пропана?

Ответ: _____ л (Запишите число с точностью до целых.)

28. Какой объём (н.у.) кислорода (в литрах) образуется при разложении 2 моль нитрата меди (II)?

Ответ: _____ л (Запишите число с точностью до десятых.)

Часть 2

Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: перманганат натрия, концентрированная соляная кислота, сульфит натрия, серная кислота, фосфат калия. Допустимо использование водных растворов веществ.

29. Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция, протекающая с выделением газа желто-зелёного цвета. Запишите уравнение возможной окислительно-восстановительной реакции. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

30. Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения только одной из возможных реакций.

