



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

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ,  
ПРОВОДИМЫХ УНИВЕРСИТЕТОМ САМОСТОЯТЕЛЬНО  
при поступлении по программам бакалавриата и специалитета**

**«Химия»**

## 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.

### 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 ( $\sigma$  и  $\pi$ ), 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, ее 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.

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. Металлургия и её виды: пиро-, 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.

Кислородные 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 электроннографические формулы атома углерода в нормальном и возбужденном состояниях. Ковалентная химическая связь и ее разновидности. Водородная связь.

### **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, декарбоксилирование 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.

**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.

**Алкины.** Гомологический ряд алкинов. Общая формула. Строение молекулы ацетиленовых углеводородов 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 ацетиленов в бензол. Применение алкинов. Окисление алкинов.

**Алкадиены.** Общая формула алкадиенов. Строение молекул. Изомерия и номенклатура алкадиенов. Физические свойства. Взаимное расположение  $\pi$ -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  $\pi$ -связей. Изомерия и номенклатура аренов, их получение. Гомологи бензола. Влияние боковой

цепи на электронную плотность сопряженного  $\pi$ -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  $\text{CH}_3$ - 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 алколюлятов, взаимодействие с галогеноводородами, межмолекулярная и внутримолекулярная дегидратация, этерификация, окисление и дегидрирование спиртов. Особенности свойств многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты. Важнейшие представители спиртов.

**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. Качественная реакция на метилкетоны.

**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  $\pi$ -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.

**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.

#### **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.

#### **Учебно-методический комплект**

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

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

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

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

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

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

# ОБРАЗЕЦ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

## 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 цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду. 1) С; 2) Cu; 3) Li; 4) Ca; 5) Be.

1. Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии содержат один электрон во внешнем электронном слое. 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 увеличения радиуса их атомов.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

--	--	--

3. Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые проявляют переменную степень окисления в соединениях. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

--	--

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

6. HBr

7. PCl<sub>3</sub>

8. Ba(OH)<sub>2</sub>

9. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

10. F<sub>2</sub>

Запишите в поле ответа номера выбранных свойств.

Ответ:

--	--

5. Установите соответствие между классом (группой) неорганических веществ и химической формулой вещества, принадлежащего к этому классу: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

КЛАСС (ГРУППА) ВЕЩЕСТВ

ХИМИЧЕСКАЯ ФОРМУЛА

А) основные оксиды

1) BeO

Б) амфотерные оксиды

2) FeO

В) основная соль

3) Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

4) (CuOH)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В



6. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, которые не взаимодействуют с водородом.

- 1) натрий
- 2) фосфор
- 3) сера
- 4) кремний
- 5) углерод

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

7. В результате взаимодействия раствора сульфата меди (II) с железом образовалась соль X. Эту соль нагрели с концентрированной серной кислотой, в результате чего образовалась новая соль Y. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые соответствуют приведенному описанию.

- 1) FeS    2) CuS    3) FeSO<sub>4</sub>    4) FeSO<sub>3</sub>    5) Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>

X	Y

8. 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) С
- Б) Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
- В) H<sub>2</sub>S
- Г) BaCl<sub>2</sub>

РЕАГЕНТЫ

- 1) AgNO<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- 2) Ba(OH)<sub>2</sub>, Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>
- 3) KOH, HCl, Sr(OH)<sub>2</sub>
- 4) CaCO<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>Br, HNO<sub>3</sub>
- 5) O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, ZnO

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

9. 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) Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> + Ca(OH)<sub>2</sub> →
- Б) Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> →
- В) Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> → t
- Г) CaCO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O + CO<sub>2</sub> →

Продукты реакций

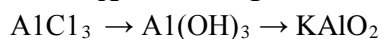
- 1) CaCO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O
- 2) CaCO<sub>3</sub> + CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O
- 3) CaSO<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>O
- 4) CaSO<sub>4</sub> + CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O
- 5) CaCO<sub>3</sub> + CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>
- 6) Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

10. Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 10 твёрдый гидроксид калия (при нагревании)
- 11 водный раствор сульфата калия
- 12 гидроксид железа (III)
- 13 водный раствор аммиака

14 избыток водного раствора гидроксида калия

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

11. 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

- A) нитроглицерин
- Б) дезоксирибоза
- В) анилин

- 1) простые эфиры
- 2) сложные эфиры
- 3) углеводы
- 4) пептиды
- 5) амины
- 6) аминокислоты

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В

12. Из предложенного перечня выберите два вещества, молекулы которых содержат карбонильную группу.

- 1) этиленгликоль
- 2) фруктоза
- 3) бутанон
- 4) этанол
- 5) метиламин

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

13. С водным раствором перманганата калия реагируют

- 1) 3-этилгексен
- 2) 2-метилгексен-1
- 3) циклопропан
- 4) 2-метилбутан
- 5) 2-метил-3-этилнонан

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

14. Для ацетальдегида характерно(-а)

- 1) твёрдое агрегатное состояние
- 2) взаимодействие со спиртами
- 3) взаимодействие с оксидом алюминия
- 4) взаимодействие с гидроксидом меди (II)
- 5) реакция гидрогалогенирования

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

15. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует сахара.

- 1)  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$  (р-р)
- 2)  $\text{N}_2$
- 3)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 4)  $\text{H}_2\text{O}$  ( $\text{H}^+$ )
- 5)  $\text{Cu}$

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

16. Установите соответствие между названием вещества и органическим продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этого вещества с водородом: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТ
А) бутadiен-1,3	1)этан
Б) циклопропан	2)пропан
В) пропен	3)бутин-1
Г) ацетилен	4)бутен-2
	5)бутин-2
	6)пропин

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

17. Установите соответствие между названием вещества и органическим продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этого вещества с этиловым спиртом: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

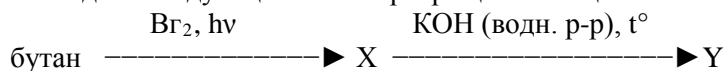
НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТ
А) этановая кислота	1) этилацетат
Б) масляная кислота	2) метилбутират
В) метановая кислота	3) этилбутират
Г) этанол	4) этилформиат
	5) диэтиловый эфир
	6) диметиловый эфир

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

18. Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) 2-бромбутан
- 2) 1-бромбутан
- 3) бутанол-2
- 4) бутанол-1
- 5) бутен-2

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

19. Из предложенного перечня выберите два типа реакций, к которым можно отнести взаимодействие этанола с пропионовой кислотой.

- 1) присоединения
- 2) окисления
- 3) нейтрализации
- 4) этерификации
- 5) обратимая

Запишите в поле ответа номера выбранных типов реакций.

Ответ:

--	--

20. Из предложенного перечня выберите два внешних воздействия, которые приведут к уменьшению скорости реакции, протекающей в растворе.

- 1) уменьшение концентрации реагирующих веществ
- 2) повышение давления
- 3) понижение температуры
- 4) добавление в реакционную смесь катализатора
- 5) повышение температуры

Запишите в поле ответа номера выбранных внешних воздействий.

Ответ:

--	--

21. Установите соответствие между формулой вещества и окислительно-восстановительными свойствами, которые это вещество может проявлять: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

Формула вещества

Окислительно-восстановительные свойства

- |                    |  |
|--------------------|--|
| 1) $\text{HNO}_2$  | 1) не проявляет окислительно-восстановительных свойств |
| 2) $\text{KMnO}_4$ | 2) и окислитель, и восстановитель                      |
| 3) $\text{HI}$     | 3) только окислитель                                   |
|                    | 4) только восстановитель                               |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

22. Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на катоде при электролизе её водного раствора: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЛИ

ПРОДУКТ ЭЛЕКТРОЛИЗА НА КАТОДЕ

- |                               |    |                  |
|-------------------------------|----|------------------|
| А) $\text{CrCl}_3$            | 1) | водород          |
| Б) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ | 2) | металл           |
| В) $\text{K}_3\text{PO}_4$    | 3) | металл и водород |
| Г) $\text{CaCl}_2$            | 4) | кислород         |
|                               | 5) | хлор             |
|                               | 6) | азот             |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

23. Установите соответствие между составом соли и реакцией среды её водного раствора: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СОСТАВ СОЛИ

СРЕДА РАСТВОРА

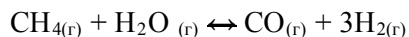
- |                               |                |
|-------------------------------|----------------|
| А) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ | 1) нейтральная |
| Б) $\text{Li}_2\text{S}$      | 2) кислая      |
| В) $\text{Na}_2\text{SO}_4$   | 3) щелочная    |
| Г) $\text{CaCl}_2$            |                |

2)

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

24. Установите соответствие между фактором, действующим на равновесную систему



и направлением смещения химического равновесия в этой системе: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФАКТОР

НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ  
ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

А) добавление воды

1) смещается в сторону продуктов реакции

Б) добавление метана

2) смещается в сторону исходных веществ

В) понижение давления

3) не происходит смещения равновесия

Г) повышение давления

Запишите в таблицу цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

25. 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-2 и глицерин

1)  $\text{K}_2\text{SO}_4$  (р-р)

Б) пропанол-2 и бутанон

2)  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$  (р-р)

В) фенол и ацетон

3)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  (свежеосаждённый)

Г) этилацетат и этанол

4)  $\text{KOH}$  (р-р)

5)  $\text{K}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

26. 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) хлор

2) обеззараживание воды

В) нитрат калия

3) сварка и резка металлов

4) компонент незамерзающих жидкостей

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

**Ответом к заданиям 27-29 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Единицы измерения физических величин писать не нужно.**

27. Вычислите массу соли (в граммах), которую нужно взять для приготовления 4 кг физиологического раствора с массовой долей хлорида натрия 0,85%.

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

28. Какой объём (н.у.) кислорода (в литрах) потребуется для полного сгорания 28 л (н.у.) этана?

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

29. Какой объём (н.у.) кислорода (в литрах) образуется при разложении 5 моль пероксида водорода?

