

УТВЕРЖДЕНА

заместитель директора
по образовательной деятельности
АНОО ВО «Университет «Сириус»

О. Д. Федоров

_____ 2026 г.



ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

по предмету «Химия»

для поступающих на обучение по образовательной программе

высшего образования – программе специалитета

«Биоинженерия»

по направлению подготовки 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

СОГЛАСОВАНО:

Исполнительный директор
Научного центра генетики и наук о жизни

А. Э. Сазонов

Руководитель приёмной комиссии

Б. Е. Кадлубович

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа вступительных испытаний предназначена для лиц, поступающих на обучение по образовательной программе высшего образования – программе специалитета «Биоинженерия» по направлению подготовки 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика.

В программу вступительных испытаний включено описание форм и процедур вступительных испытаний, представлено содержание тем и критерии оценки.

Цель проведения вступительных испытаний – отбор наиболее подготовленных поступающих на обучение по образовательной программе «Биоинженерия», в том числе, определение уровня их готовности к самостоятельной научной и проектной деятельности.

Основные задачи вступительных испытаний:

- выявление и оценка уровня сформированности общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций поступающего;
- определение уровня готовности к научно-исследовательской и проектной деятельности, работе в составе научно-исследовательских коллективов;
- выяснение познавательной и мотивационной сферы поступающего;
- выявление научных интересов;
- определение уровня научно-технической эрудиции и языковой подготовки поступающего.

Вступительные испытания проводятся в форме письменного экзамена. Вступительное испытание оценивается по 100-балльной шкале. Язык проведения письменного экзамена – русский. Проведение вступительных испытаний осуществляется с применением дистанционных технологий.

Продолжительность письменного экзамена – 60 минут.

1. ТЕМЫ, ВКЛЮЧЕННЫЕ В ПРОГРАММУ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

1. Теоретические основы химии. Атом. Энергия ионизации. Электроотрицательность.
2. Периодический закон и система химических элементов Д. И. Менделеева.
3. Химическая связь.
4. Валентность и валентные возможности атомов.
5. Химические реакции.
6. Электролитическая диссоциация.
7. Окислительно-восстановительные реакции.
8. Неметаллы.
9. Металлы.
10. Теория строения органических веществ А.М. Бутлерова.
11. Атом углерода.
12. Углеводороды.
13. Кислородсодержащие органические соединения
14. Азотсодержащие органические соединения.
15. Высокомолекулярные соединения.

2. СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНЫХ ТЕМ

2.1. Теоретические основы химии. Атом. Состав атомных ядер. Химический элемент. Изотопы. *Корпускулярно-волновой дуализм, двойственная природа электрона.* Строение электронных оболочек атомов, *квантовые числа.* Энергетические уровни и подуровни. Атомные орбитали. Классификация химических элементов (*s-, p-, d-, f-элементы*). Распределение электронов по атомным орбиталям; *принцип минимума энергии, принцип Паули, правило Хунда.* Электронные конфигурации атомов элементов первого—четвёртого периодов в основном и возбуждённом состоянии, электронные конфигурации ионов. *Понятие об энергии ионизации, энергии сродства к электрону.* Электроотрицательность.

2.2. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Связь периодического закона и Периодической системы химических элементов с современной теорией строения атомов. Закономерности изменения свойств химических элементов и образуемых ими простых и сложных веществ по группам и периодам. Значение периодического закона Д. И. Менделеева.

2.3. Химическая связь. Виды химической связи: ковалентная, ионная, металлическая. Механизмы образования ковалентной связи: обменный и донорно-акцепторный. Энергия и длина связи. Полярность, направленность и насыщенность ковалентной связи. Кратные связи. Водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия.

2.4. Валентность и валентные возможности атомов. Гибридизация атомных орбиталей. Связь электронной структуры молекул с их геометрическим строением (на примере соединений элементов второго периода). Представление о комплексных соединениях. Состав комплексного иона: комплексообразователь, лиганды. *Координационное число. Номенклатура комплексных соединений. Значение комплексных соединений. Понятие о координационной химии.*

2.5. Химические реакции. Закон сохранения массы веществ; закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях. Тепловые эффекты химических реакций.

Скорость химической реакции, её зависимость от различных факторов. Гомогенные и гетерогенные реакции. Катализ и катализаторы. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. *Константа химического равновесия*. Факторы, влияющие на положение химического равновесия: температура, давление и концентрации веществ, участвующих в реакции. Принцип Ле Шателье.

2.6. Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. *Ионное произведение воды*. Среда водных растворов: кислотная, нейтральная, щелочная. Водородный показатель (рН) раствора. Гидролиз солей. Реакции ионного обмена.

2.7. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Окислитель и восстановитель. Процессы окисления и восстановления. Важнейшие окислители и восстановители. Метод электронного баланса. Электролиз растворов и расплавов веществ.

2.8. Неметаллы. Положение неметаллов в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева и особенности строения их атомов. Физические свойства неметаллов. Аллотропия неметаллов (на примере кислорода, серы, фосфора и углерода).

Водород. Получение, физические и химические свойства: реакции с металлами и неметаллами, восстановительные свойства. Гидриды. *Топливные элементы*.

Галогены. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Галогеноводороды. Важнейшие кислородсодержащие соединения галогенов. Лабораторные и промышленные способы получения галогенов. Применение галогенов и их соединений.

Кислород, озон. Лабораторные и промышленные способы получения кислорода. Физические и химические свойства и применение кислорода и озона.

Оксиды и пероксиды.

Сера. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Сероводород, сульфиды. Оксид серы(IV), оксид серы(VI). Сернистая и серная кислоты и их соли. Особенности свойств серной кислоты. Применение серы и её соединений.

Азот. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Аммиак, нитриды. Оксиды азота. Азотистая и азотная кислоты и их соли. Особенности свойств азотной кислоты. Применение азота и его соединений. Азотные удобрения.

Фосфор. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Фосфиды и фосфин. Оксиды фосфора, фосфорная кислота и её соли. *Метафосфорная и пиррофосфорная кислоты, фосфористая и фосфорноватистая кислоты.* Применение фосфора и его соединений. Фосфорные удобрения.

Углерод, нахождение в природе. Аллотропные модификации. Физические и химические свойства простых веществ, образованных углеродом. Оксид углерода(II), оксид углерода(IV), угольная кислота и её соли. Активированный уголь, *адсорбция. Фуллерены, графен, углеродные нанотрубки.* Применение простых веществ, образованных углеродом, и его соединений.

Кремний. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Оксид кремния(IV), кремниевая кислота, силикаты. Применение кремния и его соединений. Стекло, его получение, виды стекла.

2.9. Металлы. Особенности строения электронных оболочек атомов металлов.

Общие физические свойства металлов. Применение металлов в быту и технике. Сплавы металлов.

Электрохимический ряд напряжений металлов. Общие способы получения металлов: гидрометаллургия, пирометаллургия, электрометаллургия. Понятие о коррозии металлов. Способы защиты от коррозии.

Общая характеристика металлов IA-группы Периодической системы

химических элементов. Натрий и калий: получение, физические и химические свойства, применение простых веществ и их соединений.

Общая характеристика металлов ПА-группы Периодической системы химических элементов. Магний и кальций: получение, физические и химические свойства, применение простых веществ и их соединений. Жёсткость воды и способы её устранения.

Алюминий: получение, физические и химические свойства, применение простого вещества и его соединений. Амфотерные свойства оксида и гидроксида алюминия, гидроксокомплексы алюминия.

Общая характеристика металлов побочных подгрупп (Б-групп) Периодической системы химических элементов.

Физические и химические свойства хрома и его соединений. Оксиды и гидроксиды хрома(II), хрома(III) и хрома(VI). Хроматы и дихроматы, их окислительные свойства. Получение и применение хрома.

Физические и химические свойства марганца и его соединений. Важнейшие соединения марганца(II), марганца(IV), марганца(VI) и марганца(VII). Перманганат калия, его окислительные свойства.

Физические и химические свойства железа и его соединений. Оксиды, гидроксиды и соли железа(II) и железа(III). Получение и применение железа и его сплавов.

Физические и химические свойства меди и её соединений. Получение и применение меди и её соединений.

Цинк: получение, физические и химические свойства. Амфотерные свойства оксида и гидроксида цинка, гидроксокомплексы цинка. Применение цинка и его соединений.

2.10. Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова и современные представления о структуре молекул. Значение теории строения органических соединений. Молекулярные и структурные формулы. Структурные формулы различных видов: развёрнутая, сокращённая, скелетная.

2.11. Атом углерода. Электронное строение атома углерода: основное

и возбуждённое состояния. Валентные возможности атома углерода. Химическая связь в органических соединениях. Типы гибридизации атомных орбиталей углерода. Механизмы образования ковалентной связи (обменный и донорно-акцепторный). Типы перекрывания атомных орбиталей; σ - и π -связи. Одинарная, двойная и тройная связь. Способы разрыва связей в молекулах органических веществ. Понятие о свободном радикале, нуклеофиле и электрофиле.

2.12. Углеводороды. Алканы. Гомологический ряд алканов, общая формула, номенклатура и изомерия. Электронное и пространственное строение молекул алканов, sp^3 -гибридизация атомных орбиталей углерода, σ -связь. *Конформеры*. Физические свойства алканов. Химические свойства алканов: реакции замещения, изомеризации, дегидрирования, циклизации, пиролиза, крекинга, горения. *Представление о механизме реакций радикального замещения*. Циклоалканы. Общая формула, номенклатура и изомерия. Особенности строения и химических свойств малых (циклопропан, циклобутан) и обычных (циклопентан, циклогексан) циклоалканов. Способы получения и применение циклоалканов.

Алкены. Гомологический ряд алкенов, общая формула, номенклатура. Электронное и пространственное строение молекул алкенов, sp^2 -гибридизация атомных орбиталей углерода, σ - и π -связи. Структурная и геометрическая (*цис-транс*-) изомерия. Физические свойства алкенов. Химические свойства: реакции присоединения, замещения в α -положение при двойной связи, полимеризации и окисления. *Представление о механизме реакции электрофильного присоединения*. Правило Марковникова. Качественные реакции на двойную связь.

Алкадиены. Классификация алкадиенов (сопряжённые, изолированные, кумулированные). Особенности электронного строения и химических свойств сопряжённых диенов, 1,2- и 1,4-присоединение. Полимеризация сопряжённых диенов. Способы получения и применение алкадиенов.

Алкины. Гомологический ряд алкинов, общая формула, номенклатура и изомерия. Электронное и пространственное строение молекул алкинов, sp -гибридизация атомных орбиталей углерода. Физические свойства алкинов.

Химические свойства: реакции присоединения, димеризации и тримеризации, окисления. Кислотные свойства алкинов, имеющих концевую тройную связь. Качественные реакции на тройную связь.

Ароматические углеводороды (арены). Гомологический ряд аренов, общая формула, номенклатура и изомерия. Электронное и пространственное строение молекулы бензола. *Правило ароматичности, примеры ароматических соединений.* Физические свойства аренов. Химические свойства бензола и его гомологов: реакции замещения в бензольном кольце и углеводородном радикале, реакции присоединения, окисление гомологов бензола. *Представление о механизме реакций электрофильного замещения.* Представление об ориентирующем действии заместителей в бензольном кольце на примере алкильных радикалов, карбоксильной, гидроксильной, амино- и нитрогруппы, атомов галогенов. Особенности химических свойств стирола. Полимеризация стирола.

Природный газ. Попутные нефтяные газы. Нефть и её происхождение. Каменный уголь и продукты его переработки. Способы переработки нефти: перегонка, крекинг (термический, каталитический), риформинг, пиролиз. Продукты переработки нефти, их применение в промышленности и в быту.

2.13. Кислородсодержащие органические соединения. Предельные одноатомные спирты. Строение молекул (на примере метанола и этанола). Гомологический ряд, общая формула, изомерия, номенклатура и классификация. Физические свойства предельных одноатомных спиртов. Водородные связи между молекулами спиртов. Химические свойства: реакции замещения, дегидратации, окисления, взаимодействие с органическими и неорганическими кислотами. Качественная реакция на одноатомные спирты. Действие этанола и метанола на организм человека. Способы получения и применение одноатомных спиртов.

Простые эфиры, номенклатура и изомерия. Особенности физических и химических свойств.

Многоатомные спирты – этиленгликоль и глицерин. Физические и химические свойства: реакции замещения, взаимодействие с органическими и неорганическими кислотами, качественная реакция на многоатомные спирты.

Представление о механизме реакций нуклеофильного замещения. Действие на организм человека. Способы получения и применение много-атомных спиртов.

Фенол. Строение молекулы, взаимное влияние гидроксогруппы и бензольного ядра. Физические свойства фенола. Особенности химических свойств фенола. Качественные реакции на фенол. Токсичность фенола. Способы получения и применение фенола. Фенолформальдегидная смола.

Карбонильные соединения – альдегиды и кетоны. Электронное строение карбонильной группы. Гомологические ряды альдегидов и кетонов, общая формула, изомерия и номенклатура. Физические свойства альдегидов и кетонов. Химические свойства альдегидов и кетонов: реакции присоединения. *Представление о механизме реакций нуклеофильного присоединения.* Окисление альдегидов, качественные реакции на альдегиды. Способы получения и применение альдегидов и кетонов.

Одноосновные предельные карбоновые кислоты. Особенности строения молекул карбоновых кислот. Изомерия и номенклатура. Физические свойства одноосновных предельных карбоновых кислот. Водородные связи между молекулами карбоновых кислот. Химические свойства: кислотные свойства, реакция этерификации, реакции с участием углеводородного радикала. Особенности свойств муравьиной кислоты. Многообразие карбоновых кислот. Особенности свойств непредельных и ароматических карбоновых кислот, дикарбоновых кислот, гидроксикарбоновых кислот. Представители высших карбоновых кислот: стеариновая, пальмитиновая, олеиновая, *линолевая, линоленовая* кислоты. Способы получения и применение карбоновых кислот.

Сложные эфиры. Гомологический ряд, общая формула, изомерия и номенклатура. Физические и химические свойства: гидролиз в кислой и щелочной среде.

Жиры. Строение, физические и химические свойства жиров: гидролиз в кислой и щелочной среде. Особенности свойств жиров, содержащих остатки непредельных жирных кислот. Мыла как соли высших карбоновых кислот, их моющее действие. Общая характеристика углеводов. Классификация углеводов

(моно-, ди- и полисахариды).

Моносахариды: глюкоза, фруктоза, галактоза, рибоза, дезоксирибоза. Физические свойства и нахождение в природе. Фотосинтез. Химические свойства глюкозы: реакции с участием спиртовых и альдегидной групп, спиртовое и молочнокислое брожение. Применение глюкозы, её значение в жизнедеятельности организма.

Дисахариды: сахароза, мальтоза и лактоза. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Гидролиз дисахаридов. Нахождение в природе и применение.

Полисахариды: крахмал, гликоген и целлюлоза. Строение макромолекул крахмала, гликогена и целлюлозы. Физические свойства крахмала и целлюлозы. Химические свойства крахмала: гидролиз, качественная реакция с иодом. Химические свойства целлюлозы: гидролиз, получение эфиров целлюлозы. Понятие об искусственных волокнах (вискоза, ацетатный шёлк).

2.14. Азотсодержащие органические соединения. Амины – органические производные аммиака. Классификация аминов: алифатические и ароматические; первичные, вторичные и третичные. Строение молекул, общая формула, изомерия, номенклатура и физические свойства. Химические свойства алифатических аминов: основные свойства, алкилирование, взаимодействие первичных аминов с азотистой кислотой. Соли алкиламмония.

Анилин. Строение анилина. Взаимное влияние групп атомов в молекуле анилина. Особенности химических свойств анилина. Качественные реакции на анилин. Способы получения и применение алифатических аминов. Получение анилина из нитробензола.

Аминокислоты. Номенклатура и изомерия. Физические свойства аминокислот. Химические свойства аминокислот как амфотерных органических соединений, реакция поликонденсации, образование пептидной связи. Биологическое значение аминокислот. Синтез и гидролиз пептидов.

Белки как природные полимеры. Первичная, вторичная и третичная структура белков. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация,

качественные реакции на белки.

2.15. Высокмолекулярные соединения. Основные понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации, средняя молекулярная масса. Основные методы синтеза высокомолекулярных соединений – полимеризация и поликонденсация. Представление *о стереорегулярности и надмолекулярной структуре полимеров, зависимость свойств полимеров от их молекулярного и надмолекулярного строения.*

Полимерные материалы. Пластмассы (полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид, полистирол, полиметилметакрилат, поликарбонаты, полиэтилентерефталат). Утилизация и переработка пластика.

Эластомеры: натуральный каучук, синтетические каучуки (бутадиеновый, хлоропреновый, изопреновый) и *силиконы*. Резина.

Волокна: натуральные (хлопок, шерсть, шёлк), искусственные (вискоза, ацетатное волокно), синтетические (капрон и лавсан).

3. ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ПИСЬМЕННОГО ЭКЗАМЕНА

Вариант №1

1. Определите, атомы каких из указанных элементов имеют один валентный электрон. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

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

1. H 2. Li 3. F 4. Al 5. N

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

2. Выберите три элемента, которые в Периодической системе находятся в одном периоде, и расположите эти элементы в порядке увеличения радиуса атома. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

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

1. H 2. Li 3. F 4. Al 5. N

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

3. Выберите два элемента, низшая степень окисления которых равна –1. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

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

1. H 2. Li 3. F 4. Al 5. N

Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

4. Из предложенного перечня выберите два вещества, в молекулах которых имеются как полярные, так и неполярные ковалентные связи:

1. CCl_4 2. C_6H_6 3. HNO_3 4. N_2O_4 5. CO_2

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

5. Среди предложенных формул веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы: А) основания; Б) кислой соли; В) кислоты.

1. Na_2SiO_3	2. $(\text{NH}_4)_2\text{S}$	3. CaO
4. H_5IO_6	5. NaOH	6. NH_3
7. $\text{Al}(\text{OH})_2\text{Cl}$	8. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	9. K_2HPO_4

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

А	Б	В

6. В пробирку с бесцветным раствором вещества X добавили раствор вещества Y. В результате реакции образовался окрашенный осадок. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанную реакцию:

1. Na_2SO_4 ;
2. AlCl_3 ;
3. KOH ;
4. $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$;
5. FeCl_3 .

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

Х	У

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) Si;
- Б) H₂O₂;
- В) CuCl₂;
- Г) Al(OH)₃.

РЕАГЕНТЫ

- 1. SO₂, HI, KMnO₄;
- 2. O₂, NaOH, F₂;
- 3. NaOH, AgNO₃, Fe;
- 4. NaOH, HBr, HNO₃;
- 5. H₂SO₄, CuO, NaBr.

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

8. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) Cu₂S + O₂;
- Б) Cu₂S + H₂SO₄ (конц.);
- В) CuO + H₂SO₄ (разб.);
- Г) Cu + H₂SO₄ (конц.).

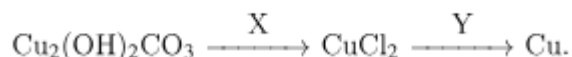
ПРОДУКТЫ

- 1. CuSO₄ + H₂O;
- 2. CuO + SO₂;
- 3. CuSO₄ + H₂S;
- 4. CuSO₄ + SO₂ + H₂O;
- 5. CuSO₄ + H₂.

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

9. Задана следующая схема превращений веществ:



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

1. Na;
2. NaOH;
3. HCl (р-р);
4. Fe;
5. BaCl₂ (р-р).

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

X	Y

10. Установите соответствие между названием вещества и его молекулярной формулой: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФОРМУЛА
А) метилэтиловый эфир;	1. C ₃ H ₆ O ₂ ;
Б) пропановая кислота;	2. C ₃ H ₈ O;
В) пропаналь.	3. C ₃ H ₆ O;
	4. C ₂ H ₄ O ₂ .

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

А	Б	В

11. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются структурными изомерами гексена-2.

1. Циклогексан.
2. Циклобутан.
3. Гексан.
4. Гексен-1;
5. 2,3-диметилпентен-2.

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

12. Из предложенного перечня выберите все вещества, каждое из которых в результате присоединения брома может образовать два изомерных органических вещества.

1. Бензол.
2. Бутадиен-1,3.
3. Этан.
4. Пентадиен-1,3.
5. Толуол.

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

13. Из предложенного перечня выберите два утверждения, характерные для диметиламина.

1. Имеет специфический запах.
2. Относится к третичным аминам.
3. Является жидкостью при комнатной температуре.
4. Реагирует с кислотами.
5. Является более слабым основанием, чем аммиак.

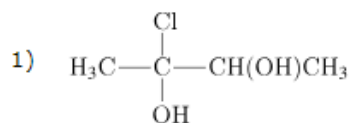
Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

14. Установите соответствие между названием вещества и органическим продуктом, который образуется при взаимодействии этого вещества с горячим подкисленным раствором перманганата калия.

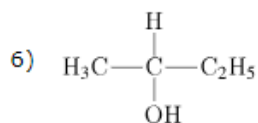
НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) пропин;
Б) бутен-1;
В) бутен-2;
Г) этилбензол.

ОРГАНИЧЕСКИЙ ПРОДУКТ РЕАКЦИИ



- 2) CH_3COOH
3) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$
4) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{COOH}$
5) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

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) пропанол-1 и CuO ;
Б) пропанол-2 и CuO ;
В) пропанол-1 и Na ;
Г) пропанол-1 $\xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4, t^\circ}$.

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) пропилнатрий;
2) пропен;
3) пропаналь;
4) пропанон;
5) пропилат натрия;
6) пропановая кислота.

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

16. Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) H_2 ;
- 2) $\text{Ca}(\text{OH})_2$;
- 3) CuO ;
- 4) CO_2 ;
- 5) H_2SO_4 .

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

X	Y

17. Из предложенного перечня типов реакций выберите все типы реакции, к которым можно отнести взаимодействие щелочных металлов с водой.

1. Каталитическая.
2. Гомогенная.
3. Необратимая.
4. Окислительно-восстановительная.
5. Реакция нейтрализации.

Запишите в поле ответа номера выбранных типов реакций.

18. Из предложенного перечня выберите все пары веществ, у каждой из которых скорость реакции не зависит от изменения давления:

- 1) CO и O₂;
- 2) Fe и S;
- 3) K и Cl₂;
- 4) N₂ и H₂;
- 5) H₂SO₄ и NaOH.

Запишите в поле ответа номера выбранных пар веществ.

19. Установите соответствие между формулой вещества и степенью окисления азота в нем: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ АЗОТА
А) Ca(NO ₂) ₂ ;	1) -3;
Б) (CH ₃) ₃ N;	2) -2;
В) (NH ₄) ₂ CO ₃ ;	3) +2;
Г) N ₂ H ₄ .	4) +3;
	5) +4;
	6) +5.

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

20. Установите соответствие между формулой соли и уравнением процесса, протекающего на инертном аноде при электролизе ее водного раствора: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЛИ

- А) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$;
Б) CuCl_2 ;
В) SbCl_3 ;
Г) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$.

УРАВНЕНИЕ АНОДНОГО ПРОЦЕССА

- 1) $2\text{H}_2\text{O} - 4 \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+$;
2) $2\text{H}_2\text{O} + 2 \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$;
3) $2\text{Cl}^- - 2 \rightarrow \text{Cl}_2^0$;
4) $\text{Sb}^{3+} + 3\bar{e} \rightarrow \text{Sb}^0$;
5) $\text{Cl}^- + 4\text{H}_2\text{O} - 8 \rightarrow \text{ClO}_4^- + 8\text{H}^+$;
6) $4\text{NO}_3^- - 4 \rightarrow 2\text{N}_2\text{O} + 5\text{O}_2$.

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

4. ОБЩИЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РАБОТЫ

При оценке ответов поступающего экзаменационная комиссия руководствуется следующими критериями:

- на выполнение письменной экзаменационной работы отводится 1 час (60 минут);
- правильное выполнение письменного задания оценивается:
 - с 1 по 10 вопрос – 2 балла, максимум – 20 баллов;
 - с 11 по 15 вопрос – 4 балла, максимум – 20 баллов,
 - с 16 по 20 вопрос – 12 баллов, максимум – 60 баллов;
- баллы, полученные за выполненные задания, суммируются;
- максимально количество баллов за письменный экзамен – 100 баллов;
- эксперты проверяют только содержание представленного ответа, а особенности записи не учитывают.

5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Габриелян О.С. Химия: 10 класс, углубленный уровень, учебник / Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Пономарев С.Ю., Вертикаль (Дрофа), 2015, 369 с.
2. Мерведева Ю.Н. ЕГЭ 2016. Химия. Эксперт в ЕГЭ/ Учебное пособие 2016.
3. Никольский, А. Б. Химия: учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Б. Никольский, А. В. Суворов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 507 с.
4. Общая химия. Практикум: учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. Л. Глинка; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова, О. В. Нестеровой. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 248 с.