

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

ПРОГРАММА

по общеобразовательному вступительному испытанию «**Химия**»,

проводимого ФГБОУ ВО Казанский ГАУ самостоятельно,

при приеме на обучение по программам бакалавриата

и программам специалитета

Казань 2020

I ТЕМАТИЧЕСКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ»

1 Теоретические основы химии

1.1 Современные представления о строении атома

1.1.1 Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырех периодов: s-, p- и d-элементы. Электронная конфигурация атомов и ионов. Основное и возбужденное состояние атомов

1.2 Периодический закон и Периодическая система химических элементов

Д.И. Менделеева

1.2.1 Закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам

1.2.2 Общая характеристика металлов IA–IIIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов

1.2.3 Характеристика переходных элементов (меди, цинка, хрома, железа) по их положению в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностям строения их атомов

1.2.4 Общая характеристика неметаллов IVA–VIIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов

1.3 Химическая связь и строение вещества

1.3.1 Ковалентная химическая связь, ее разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь

1.3.2 Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов

1.3.3 Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Тип кристаллической решетки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения

1.4 Химическая реакция

1.4.1 Классификация химических реакций в неорганической и органической химии

1.4.2 Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения

1.4.3 Скорость химической реакции, ее зависимость от различных факторов

1.4.4 Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия под действием различных факторов

1.4.5 Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты

1.4.6 Реакции ионного обмена

1.4.7 Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная

1.4.8 Реакции окислительно-восстановительные. Коррозия металлов и способы защиты от нее

1.4.9 Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот)

1.4.10 Ионный (правило В.В. Марковникова) и радикальный механизмы реакций в органической химии

2 Неорганическая химия

2.1 Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная)

2.2 Характерные химические свойства простых веществ – металлов: щелочных, щелочноземельных, магния, алюминия; переходных металлов (меди, цинка, хрома, железа)

2.3 Характерные химические свойства простых веществ – неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния

2.4 Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных

2.5 Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов

2.6 Характерные химические свойства кислот

2.7 Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере соединений алюминия и цинка)

2.8 Взаимосвязь различных классов неорганических веществ

3 Органическая химия

3.1 Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная). Взаимное влияние атомов в молекулах

3.2 Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа

3.3 Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная)

3.4 Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов бензола, стирола)

3.5 Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола

3.6 Характерные химические свойства альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров

3.7 Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Важнейшие способы получения аминов и аминокислот

3.8 Биологически важные вещества: жиры, белки, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды)

3.9 Взаимосвязь органических соединений

4 Методы познания в химии. Химия и жизнь

4.1 Экспериментальные основы химии

4.1.1 Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии

4.1.2 Научные методы исследования химических веществ и превращений. Методы разделения смесей и очистки веществ

4.1.3 Определение характера среды водных растворов веществ. Индикаторы

4.1.4 Качественные реакции на неорганические вещества и ионы

4.1.5 Качественные реакции органических соединений

4.1.6 Основные способы получения (в лаборатории) конкретных веществ, относящихся к изученным классам неорганических соединений

4.1.7 Основные способы получения углеводов (в лаборатории)

4.1.8 Основные способы получения органических кислородсодержащих соединений (в лаборатории)

4.2 Общие представления о промышленных способах получения важнейших веществ

4.2.1 Понятие о металлургии: общие способы получения металлов

4.2.2 Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, метанола). Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия

4.2.3 Природные источники углеводородов, их переработка

4.2.4 Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки

4.2.5 Применение изученных неорганических и органических веществ

4.3 Расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций

4.3.1 Расчеты с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе»

4.3.2 Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях

4.3.3 Расчеты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ

4.3.4 Расчеты теплового эффекта реакции

4.3.5 Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси)

4.3.6 Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества

4.3.7 Установление молекулярной и структурной формулы вещества

4.3.8 Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного

4.3.9 Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси

II. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКОВ, ОСВОЕНИЕ КОТОРЫХ ПРОВЕРЯЕТСЯ НА ЭКЗАМЕНЕ ПО ХИМИИ

1. Знать и понимать:

1.1 Важнейшие химические понятия

- Понимать смысл важнейших понятий (выделять их характерные признаки): вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомные и молекулярные массы, ион, изотопы, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем, вещества молекулярного и немолекулярного строения, растворы, электролиты и неэлектролиты, электролитическая диссоциация, гидролиз, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, электролиз, скорость химической реакции, химическое равновесие, тепловой эффект реакции, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия и гомология, структурная и пространственная изомерия, основные типы реакций в неорганической и органической химии.

- Выявлять взаимосвязи понятий.
- Использовать важнейшие химические понятия для объяснения отдельных фактов и явлений.

1.2. Основные законы и теории химии

- Применять основные положения химических теорий (строения атома, химической связи, электролитической диссоциации, кислот и оснований, строения органических соединений, химической кинетики) для анализа строения и свойств веществ

- Понимать границы применимости изученных химических теорий
- Понимать смысл Периодического закона Д.И. Менделеева и использовать его для качественного анализа и обоснования основных закономерностей строения атомов, свойств химических элементов и их соединений

1.3. Важнейшие вещества и материалы

- Классифицировать неорганические и органические вещества по всем известным классификационным признакам
- Понимать, что практическое применение веществ обусловлено их составом, строением и свойствами
- Иметь представление о роли и значении данного вещества в практике
- Объяснять общие способы и принципы получения наиболее важных веществ

2. Уметь:

2.1. Называть

- изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре

2.2 Определять и/или классифицировать:

- валентность, степень окисления химических элементов, заряды ионов;
- вид химических связей в соединениях и тип кристаллической решетки;
- пространственное строение молекул;
- характер среды водных растворов веществ;
- окислитель и восстановитель;
- принадлежность веществ к различным классам неорганических и органических соединений;
- гомологи и изомеры;
- химические реакции в неорганической и органической химии (по всем известным классификационным признакам)

2.3. Характеризовать:

- s-, p- и d-элементы по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева;
- общие химические свойства простых веществ – металлов и неметаллов;
- общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов;

- строение и химические свойства изученных органических соединений

4. Объяснять:

- зависимость свойств химических элементов и их соединений от положения элемента в Периодической системе Д.И. Менделеева;
- природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической, водородной);
- зависимость свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения;
- сущность изученных видов химических реакций: электролитической диссоциации, ионного обмена, окислительно-восстановительных (и составлять их уравнения);
- влияние различных факторов на скорость химической реакции и на смещение химического равновесия

5. Планировать и/или проводить:

- эксперимент по получению и распознаванию важнейших неорганических и органических соединений, с учетом приобретенных знаний о правилах безопасной работы с веществами в лаборатории и в быту;
- вычисления по химическим формулам и уравнениям

III. СТРУКТУРА ЭКЗАМЕНА ПО ХИМИИ

Каждый вариант экзаменационной работы состоит из двух частей, включающих в себя 35 заданий. Часть 1 содержит 29 заданий с кратким ответом, в их числе 21 задание базового уровня сложности (номера: 1–7, 10–15, 18–21, 26–29) и 8 заданий повышенного уровня сложности (номера: 8, 9, 16, 17, 22–25). Часть 2 содержит 6 заданий высокого уровня сложности с развёрнутым ответом (задания под номерами 30–35).

Задания базового уровня сложности с кратким ответом проверяют усвоение значительного количества (42 из 56) элементов содержания важнейших разделов школьного курса химии: «Теоретические основы химии»,

«Неорганическая химия», «Органическая химия», «Методы познания в химии. Химия и жизнь». Эти знания являются обязательными для освоения каждым обучающимся. Ответы на задания данной группы записываются в форме краткого ответа в виде двух либо трёх цифр или в виде числа с заданной степенью точности.

Задания *повышенного уровня* сложности с кратким ответом, который устанавливается в ходе выполнения задания и записывается согласно указаниям в виде определённой последовательности четырёх цифр, ориентированы на проверку усвоения обязательных элементов содержания основных образовательных программ по химии не только базового, но и углублённого уровня.

Задания *высокого уровня* сложности с развёрнутым ответом, предусматривают комплексную проверку усвоения на углублённом уровне нескольких (двух и более) элементов содержания из различных содержательных блоков. Они ориентированы на проверку умений:

- объяснять обусловленность свойств и применения веществ их составом и строением, характер взаимного влияния атомов в молекулах органических соединений, взаимосвязь неорганических и органических веществ, сущность и закономерность протекания изученных типов реакций;

- проводить комбинированные расчёты по химическим уравнениям.

Общая продолжительность выполнения экзаменационной работы составляет 3,5 часа (210 минут).

К каждому варианту экзаменационной работы прилагаются следующие материалы:

- Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева;
- таблица растворимости солей, кислот и оснований в воде;
- электрохимический ряд напряжений металлов.

Во время выполнения экзаменационной работы разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

IV. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ ПО ХИМИИ

1. Доронькин В.Н. и др. ЕГЭ-2019. Химия. 10-11 классы. Тематический тренинг. Задания базового и повышенного уровней сложности. - Изд-во: Легион, 2018. – 672 с.
2. Доронькин В.Н. и др. Химия. ЕГЭ. Задания высокого уровня сложности. 6-е изд.. - Изд-во: Легион, 2020. – 592 с.
3. Дроздов А.А. и др. Химия. Углублённый уровень. 10-11 класс. - Издательство: Дрофа, 2015.
4. Егоров А.С. Новый репетитор по химии для подготовки к ЕГЭ. Издательство: Феникс, 2019. – 670 с.
5. Кузнецова Н.Е, Гара Н.Н., Титова И.М.. Химия. 10-11 класс. Углубленный уровень. - Изд-во: Вентана-Граф, 2020.- 448 с.
6. Кузьменко Н.Е., В.В. Еремин, В.А. Попков Начала химии. Для поступающих в вузы. – Изд-во: Лаборатория знаний, 2018. – 704 с.
7. Пузаков С.А., Машнина Н.В., Попков В.А. Химия 11 класс. Учебник для общеобразовательных организаций. Углубленный уровень. – Изд-во: , 2020.
8. Пузаков С.А., Попков В.А., Барышова И.В. Сборник задач и упражнений. Химия. Углубленный уровень. - Изд-во: Просвещение, 2020. – 159 с.
9. Степанов В.Н., Овчинникова О.В., Давыдова И.Б. Химия. 30 тренировочных вариантов для подготовки к ЕГЭ. – Изд-во: Омега-Л, 2019. – 432 с.
10. Яшкин С.Н., Яшкина Е.А. ЕГЭ-2019. Химия. 25 лучших вариантов.- М.: Просвещение, 2019. – 338 с.

Для подготовки к экзамену по химии рекомендуем использовать:

- Сборники экзаменационных заданий с грифом ФИПИ.
- Открытый сегмент федерального банка тестовых заданий.
- Демонстрационные варианты ЕГЭ 2015-2020 г.г.
- Федеральные материалы для подготовки к ЕГЭ по химии, имеющие гриф ФИПИ.

V. ПЕРЕЧЕНЬ ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ ПО ХИМИИ

1. <http://www.fipi.ru/>
2. <http://ege.edu.ru> - Открытый сегмент федерального банка тестовых заданий - сайт ФИПИ
3. <https://chemege.ru/>
4. <https://bingoschool.ru/ege/chemistry>
5. <https://100balnik.ru.com>
6. <https://4ege.ru/himiya>
7. https://yandex.ru/tutor/subject/?subject_id=7
8. <http://www.yoursystemeducation.com/ege-2020-po-ximii/>

VI. ПРИМЕР ВАРИАНТА ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО ЗАДАНИЯ ПО ХИМИИ

Инструкция по выполнению

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 35 заданий. Часть 1 содержит 29 заданий с кратким ответом, часть 2 содержит 6 заданий с развёрнутым ответом.

Ответом к заданиям части 1 является последовательность цифр или число. Последовательность цифр в заданиях 1–26 запишите без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответы к заданиям 30–35 включают в себя подробное описание всего хода выполнения задания. При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. При выполнении работы используйте Периодическую систему химических элементов Д.И. Менделеева, таблицу растворимости солей, кислот и оснований в воде, электрохимический ряд напряжений металлов. Эти сопроводительные материалы прилагаются к тексту работы. Для вычислений используйте непрограммируемый калькулятор.

Внимательно прочитайте каждое задание и отвечайте только после того, как вы поняли вопрос. Выполняйте задания в том порядке, в котором они даны. Если какое-то задание вызывает у вас затруднение, пропустите его и постарайтесь выполнить те, в ответах на которые вы уверены. К пропущенным заданиям вы сможете вернуться, если у вас останется время.

За выполнение различных по сложности заданий даётся от одного до пяти баллов. Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Часть 1

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов: 1) В 2) Sn 3) Cr 4) N 5) С

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

1. Определите элементы, атомы которых в основном состоянии на внешнем энергетическом уровне содержат один неспаренный электрон.

2. Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента-неметалла. Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения восстановительных свойств соответствующих им простых веществ.

3. Из указанных в ряду элементов выберите два элемента, степень окисления которых в высших оксидах равна +4.

4. Из предложенного перечня выберите два вещества молекулярного строения с ковалентной полярной связью.

- 1) Na_2SO_4
- 2) HCOOH
- 3) CH_4
- 4) CaO
- 5) Cl_2

5. Установите соответствие между формулой оксида и группой, к которой этот оксид принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ОКСИДА	ГРУППА ОКСИДОВ
А) CrO_3	1) несолеобразующие
Б) NO	2) кислотные
В) MnO_2	3) основные
	4) амфотерные

6. Из предложенного перечня выберите два оксида, которые реагируют с оксидом натрия, но не реагируют с серной кислотой.

- 1) оксид цинка
- 2) оксид углерода (IV)
- 3) оксид азота (I)
- 4) оксид магния
- 5) оксид хрома (VI)

7. Даны две пробирки с раствором вещества X. В одну из них добавили раствор хлорида алюминия, при этом наблюдали образование белого осадка. В другую пробирку прилили раствор вещества Y. При этом произошла химическая реакция, которая не сопровождалась видимыми признаками. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) H_2SO_4
- 2) $\text{Sr}(\text{OH})_2$
- 3) NH_3
- 4) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$
- 5) K_2CO_3

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) H₂
- Б) Si
- В) O₂
- Г) Cl₂

РЕАГЕНТЫ

- 1) H₂S, NaOH, K₂SO₄
- 2) C₂H₆, H₂S, Fe
- 3) N₂, CO, CuO
- 4) Cl₂, KOH, Ca
- 5) CO₂, HF, CH₄

9. Установите соответствие между исходным(и) веществом(-ами), вступающим(и) в реакцию, и продуктами этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ИСХОДНОЕ(-ЫЕ) ВЕЩЕСТВО(-А)

- А) AgNO₃ $\xrightarrow{t^\circ}$
- Б) Ag и HNO₃ (разб.)
- В) CaO и HNO₃ (разб.)
- Г) Ca(OH)₂ и HNO₃ (разб.)

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

- 1) AgNO₃, NO и H₂O
- 2) Ca(NO₃)₂, NH₄NO₃ и H₂O
- 3) Ag₂O, NO₂ и O₂
- 4) Ag, NO₂ и O₂
- 5) Ca(NO₃)₂ и H₂O
- 6) AgNO₃ и H₂

10. Задана схема превращений веществ:



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

- 1) Mg
- 2) Fe
- 3) SO₂
- 4) H₂O
- 5) HNO₃

11. Установите соответствие между названием вещества и классом/группой органических соединений, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) бензилацетат
- Б) диэтиловый эфир
- В) бутаналь

КЛАСС/ГРУППА ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

- 1) простые эфиры
- 2) сложные эфиры
- 3) фенолы
- 4) альдегиды

12. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются изомерами по углеродному скелету.

- 1) этилацетат
- 2) бутановая кислота
- 3) диэтиловый эфир
- 4) 2-метилпропановая кислота
- 5) 2-метилбутановая кислота

13. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые реагируют с водородом.

- 1) бутан
- 2) изопрен
- 3) циклопропан
- 4) изобутан
- 5) гексан

14. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми взаимодействует как этанол, так и муравьиная кислота.

- 1) NaOH (р-р)
- 2) H₂
- 3) Ag₂O (NH₃ р-р)
- 4) O₂
- 5) Na

15. Из предложенного перечня выберите две реакции, в которые, в отличие от трипальмитата глицерина, вступает триолеат глицерина.

- 1) этерификация
- 2) полимеризация
- 3) горение
- 4) гидрирование
- 5) омыление

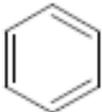
16. Установите соответствие между химической реакцией и органическим веществом, преимущественно образующимся в этой реакции: к каждой

позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАКЦИЯ

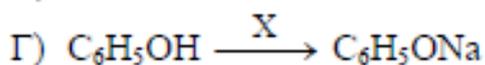
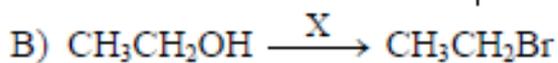
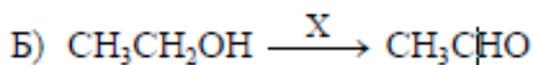
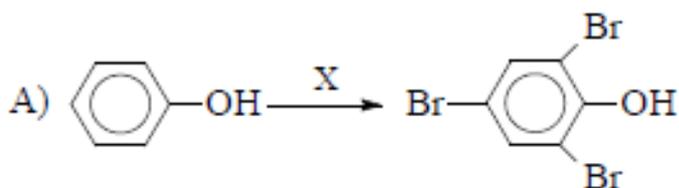
- А) тримеризация ацетилена
- Б) гидрирование бутадиена-1,3
- В) дегидрирование циклогексана
- Г) гидратация бутена-1

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- 1) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$
- 2) $\text{CH}_3\text{-}\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}\text{-CH}_2\text{-CH}_3$
- 3) 
- 4) $\text{CH}_3\text{-}\underset{\text{OH}}{\text{CH}}\text{-CH}_2\text{-CH}_3$
- 5) $\text{CH}_3\text{-}\underset{\text{OH}}{\text{CH}}\text{-}\underset{\text{OH}}{\text{CH}}\text{-CH}_3$
- 6) 

17. Установите соответствие между схемой реакции и веществом X, принимающим в ней участие: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

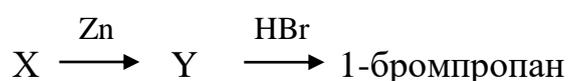
СХЕМА РЕАКЦИИ



ВЕЩЕСТВО X

- 1) HBr
- 2) CuBr₂
- 3) Br₂ (водн.)
- 4) NaOH
- 5) NaHCO₃
- 6) CuO

18. Задана схема превращений веществ:



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

- 1) 1,1-дибромпропан

- 2) пропилен
- 3) пропанол-1
- 4) 1,3-дибромпропан
- 5) циклопропан

19. Из предложенного перечня выберите все реакции, которые являются окислительно-восстановительными.

- 1) взаимодействие сульфида калия с перманганатом калия
- 2) взаимодействие концентрированной серной кислоты с хлоридом натрия
- 3) взаимодействие хлорида аммония и нитрита натрия
- 4) взаимодействие оксида кремния с карбонатом натрия
- 5) взаимодействие иодоводородной кислоты с дихроматом натрия

20. Из предложенного перечня выберите два фактора, которые приводят к увеличению скорости химической реакции между оксидом меди (II) и соляной кислотой.

- 1) измельчение оксида меди (II)
- 2) понижение температуры
- 3) добавление воды
- 4) увеличение концентрации HCl
- 5) повышение давления в системе

21. Установите соответствие между схемой реакции и свойством атома серы в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- СХЕМА РЕАКЦИИ
- А) $S + KOH \rightarrow K_2SO_3 + K_2S + H_2O$
- Б) $H_2SO_4 + Mg \rightarrow MgSO_4 + H_2$
- В) $CuCl_2 + H_2S \rightarrow CuS + HCl$

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

22. Установите соответствие между веществом и возможным электролитическим способом его получения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО	ПОЛУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОЛИЗОМ
А) фтор	1) водного раствора фторида натрия
Б) кислород	2) водного раствора сульфида натрия
В) натрий	3) расплава фторида натрия
Г) этан	4) водного раствора бромида натрия
	5) водного раствора ацетата натрия

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

НАЗВАНИЕ СОЛИ	СРЕДА РАСТВОРА
А) пальмитат калия	1) кислая
Б) карбонат натрия	2) нейтральная
В) сульфат алюминия	3) щелочная
Г) нитрат рубидия	

24. Установите соответствие между уравнением обратимой реакции и направлением смещения химического равновесия при повышении давления: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ	НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ
А) $C_2H_2(г) + 2H_2(г) \leftrightarrow C_2H_6(г)$	1) смещается в сторону прямой реакции
Б) $2NO(г) + Cl_2(г) \leftrightarrow 2NOCl(г)$	2) смещается в сторону обратной реакции
В) $C_2H_5OH(г) \leftrightarrow C_2H_4(г) + H_2O(г)$	3) практически не смещается
Г) $ZnCl_2(р-р) + H_2O(ж) \leftrightarrow Zn(OH)Cl(р-р) + HCl(р-р)$	

25. Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком(-ами) протекающей между ними реакции: к каждой позиции,

обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА	ПРИЗНАК(И) РЕАКЦИИ
А) уксусная кислота и Zn	1) растворение жёлтого осадка
Б) хлорид метиламмония и $\text{AgNO}_3(\text{p-p})$	2) выделение бесцветного газа
В) пропановая кислота (p-p) и KOH (p-p)	3) растворение осадка и появление синей окраски раствора
Г) бутандиол-1,2 и $\text{Cu}(\text{OH})_2$	4) видимые признаки реакции отсутствуют
	5) образование белого осадка

26. Установите соответствие между названием мономера и формулой соответствующего ему полимера: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ МОНОМЕРА	ФОРМУЛА ПОЛИМЕРА
А) стирол	1) $(-\text{CH}_2-\text{CH}_2-)_n$
Б) этен	2) $(-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{C}_6\text{H}_5)-)_n$
В) изопрен	3) $(-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-)_n$
	4) $(-\text{CH}_2-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}-\text{CH}_2-)_n$

27. Вычислите массу нитрата калия (в граммах), которую следует растворить в 150,0 г раствора с массовой долей этой соли 10% для получения раствора с массовой долей 12%. (Запишите число с точностью до десятых.)

28. Какой объём водорода потребуется для полного гидрирования 5,6 л пропена? Объёмы газов измерены в одинаковых условиях. (Запишите число с точностью до десятых.)

29. Вычислите массу кислорода (в граммах), необходимого для полного сжигания 6,72 л (н.у.) сероводорода. (Запишите число с точностью до десятых.)

Часть 2

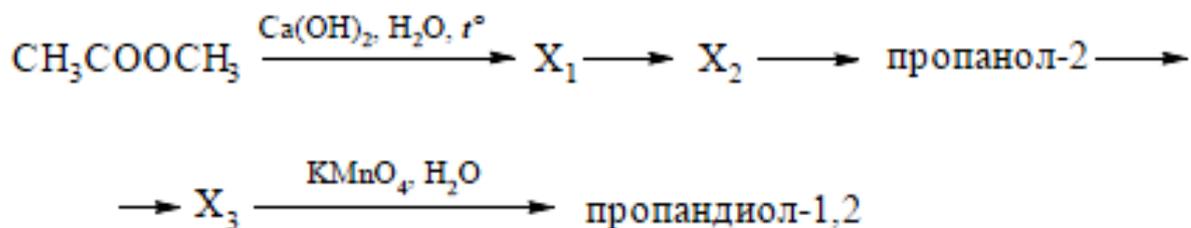
Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: пероксид водорода, сульфид цинка, гидроксид калия, гидроксид хрома(III), сульфат аммония, хлорид бария. Допустимо использование водных растворов веществ.

30. Из предложенного перечня выберите вещества, окислительно-восстановительная реакция между которыми протекает с образованием раствора жёлтого цвета. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

31. Из предложенного перечня выберите два вещества, реакция ионного обмена между которыми приводит к образованию слабого основания. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции с участием выбранных веществ.

32. Нитрат хрома (III) прокалили. Образовавшееся при этом твёрдое вещество нагрели с хлоратом натрия и гидроксидом натрия. Одно из полученных веществ прореагировало с концентрированным раствором хлороводородной кислоты. Образовавшуюся при этом соль хрома выделили, растворили в воде и полученный раствор прилили к раствору карбоната натрия. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

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



34. Смесь цинка и карбоната цинка, в которой соотношение числа атомов цинка к числу атомов кислорода равно 5 : 6, растворили в 500 г разбавленного раствора серной кислоты. При этом все исходные вещества прореагировали

полностью, и выделилось 22,4 л смеси газов (н.у.). К этому раствору добавили 500 г 40%-ного раствора гидроксида натрия. Вычислите массовую долю сульфата натрия в конечном растворе. В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

35. При сгорании 9,0 г органического вещества А получили 15,68 л углекислого газа (н.у.) и 5,4 г воды. Известно, что вещество А не содержит атомов углерода в sp^3 -гибридизации, а при его окислении сернокислым раствором перманганата калия образуется только одно органическое соединение – бензойная кислота. На основании данных условия задачи: 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу вещества А; 2) составьте структурную формулу вещества А, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле; 3) напишите уравнение окисления вещества А раствором перманганата калия в присутствии серной кислоты (используйте структурные формулы органических веществ).

VII. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ХИМИИ

За правильный ответ на каждое из заданий 1–6, 11–15, 19–21, 26–29 ставится 1 балл. Задание считается выполненным верно, если экзаменуемый дал правильный ответ в виде последовательности цифр или числа с заданной степенью точности.

Задания 7–10, 16–18, 22–25 считаются выполненными верно, если правильно указана последовательность цифр. За полный правильный ответ заданий 7–10, 16–18, 22–25 ставится 2 балла; если допущена одна ошибка – 1 балл; за неверный ответ (более одной ошибки) или его отсутствие – 0 баллов.

Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом.

Ответы на задания части 2 проверяются предметной комиссией на основе разработанной системы критериев оценивания.

За выполнение заданий 30, 31 ставится от 0 до 2 баллов; задания 35 – от 0 до 3 баллов; заданий 32 и 34 – от 0 до 4 баллов; задания 33 – от 0 до 5 баллов.

Общий максимальный первичный балл за выполнение всей экзаменационной работы – 60. На основе результатов выполнения всех заданий работы определяются первичные баллы, которые затем переводятся в тестовые по 100-балльной шкале.

Первичный балл	Тестовый балл	Первичный балл	Тестовый балл	Первичный балл	Тестовый балл
1	3	21	45	41	67
2	6	22	46	42	68
3	9	23	47	43	69
4	12	24	49	44	71
5	14	25	50	45	72
6	17	26	51	46	73
7	20	27	52	47	74
8	23	28	53	48	75
9	25	29	54	49	76
10	28	30	55	50	77
11	31	31	56	51	78
12	34	32	57	52	79
13	36	33	58	53	80
14	38	34	60	54	83
15	39	35	61	55	86
16	40	36	62	56	89
17	41	37	63	57	92
18	42	38	64	58	95
19	43	39	65	59	98
20	44	40	66	60	100

Минимальный проходной балл – 36 Максимальный проходной балл - 100