МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Кемеровский государственный университет»

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор института фундаментальных наук

Е.Г. Газенаур

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ,

проводимых КемГУ самостоятельно,

для поступающих по программам бакалавриата и специалитета

по химии

в 2026 году

КЕМЕРОВО 2026

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00AAEDD5461FD53813B964A5488C8CD20B
Владелец: Просеков Александр Юрьевич
Действителен: с 18.06.2025 до 11.09.2026

Форма проведения вступительных испытаний: письменная (тестирование).

Продолжительность - 3 часа (180 минут);

Максимальная оценка - 100 баллов.

Минимальный проходной балл – 40.

Работа состоит из 3 частей и включает 35 заданий.

Часть 1 включает 20 заданий. К каждому заданию дается 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Каждое задание оценивается в 2 балла.

Часть 2 состоит из 10 заданий, для которых необходимо сформулировать краткий ответ (назвать вещество, тип реакции, окислитель или восстановитель, указать направление реакции и т.д.). Каждое задание оценивается в 3 балла.

Часть 3 содержит 5 сложных заданий по общей, неорганической и органической химии. Эти задания требуют полного (развернутого) ответа. Каждое задание оценивается в 6 баллов.

В программе представлены:
образцы тестов;
краткое содержание тем;
учебная литература.

Апелляция по вступительным испытаниям проводятся на следующий день после опубликования результатов.

1. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ (ТЕМ), ВКЛЮЧЁННЫХ В ПРОГРАММУ

1.1. Теоретические основы химии

Теория строения вещества

Атом. Состав атомных ядер. Химический элемент. Постоянство состава вещества. Относительная атомная и относительная молекулярная массы. Закон сохранения массы, его значение в химии. Количество вещества. Моль. Молярная масса. Число Авогадро. Изотопы.

Учение о периодичности

Периодический закон химических элементов Д.И. Менделеева. Электронная конфигурация атома. Основное и возбужденное состояние атомов. Малые и большие периоды, группы и подгруппы. Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырех периодов: s-, p- и d-элементы. Закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Общая характеристика металлов IA–IIIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов. Характеристика переходных элементов (меди, цинка, хрома, железа) по их положению в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностям строения их атомов

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

Химическая связь

Виды химической связи. Ковалентная химическая связь, ее разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов.

Химическая реакция

Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения. Скорость реакции, зависимость скорости от природы реагирующих веществ, концентрации, температуры. Катализ. Обратимые и необратимые химические реакции.

Химическое равновесие. Смещение химического равновесия под действием различных факторов.

Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена. Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная. Реакции окислительно-восстановительные. Коррозия металлов и способы защиты от нее. Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот).

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

1.2. Неорганическая химия

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

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

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

Характерные химические свойства оксидов: осно́вных, амфотерных, кислотных.

Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов. Характерные химические свойства кислот.

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

Взаимосвязь различных классов неорганических веществ.

1.3. Органическая химия

Теория строения органических соединений

Теория строения органических соединений. Гомология и изомерия (структурная и пространственная). Взаимное влияние атомов в молекулах. Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа.

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

Основные классы органических соединений

Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и толуола).

Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола.

Характерные химические свойства и способы получения альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров.

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

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

Взаимосвязь органических соединений.

1.4. Методы познания в химии.

Экспериментальные основы химии

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

Научные методы исследования химических веществ и превращений. Методы разделения смесей и очистки веществ. Определение характера среды водных растворов веществ. Индикаторы. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Качественные реакции органических соединений.

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

Основные способы получения углеводородов (в лаборатории).

Основные способы получения кислородсодержащих соединений (в лаборатории).

Общие представления о промышленных способах получения важнейших веществ

Понятие о металлургии: общие способы получения металлов.

Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, метанола).

Природные источники углеводородов, их переработка.

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

1.5. Расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций

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

Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях.

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

Расчеты теплового эффекта реакции.

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

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

Нахождение молекулярной формулы вещества.

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

Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.

2. ОБРАЗЦЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

Часть 1

При выполнении заданий этой части в бланке обведите номер, которой соответствует выбранному вами ответу.

1

Химическому элементу соответствует высший оксид состава RO_3. Электронная конфигурация внешнего энергетического уровня атома этого элемента

1) ns^2np^3 2) ns^2np^4 3) ns^2np^2 4) ns^2np^6

2 В ряду химических элементов

$$Mg \longrightarrow Ca \longrightarrow Sr \longrightarrow Ba$$

металлические свойства

1) убывают
2) не изменяются
3) изменяются периодически
4) возрастают

3 Степень окисления углерода в CH_3Cl

1) + 1 2) – 2 3) + 2 4) – 1

4 На свойства вещества **не оказывает** влияние

1) число промежуточных стадий получения
2) пространственное строение молекулы
3) порядок соединения атомов в молекуле
4) взаимное влияние атомов в молекуле

5 Из приведенных ниже металлов наиболее активным является

1) бериллий 2) магний 3) барий 4) кальций

6 Железо реагирует с каждым из двух веществ:

1) хлоридом натрия и водой
2) оксидом алюминия и карбонатом калия
3) кислородом и хлором
4) водой и гидроксидом натрия

7 В схеме превращений $Na_2CO_3 \xrightarrow{+X} CaCO_3 \xrightarrow{+Y} Ca(HCO_3)_2$ буквами «**X**» и «**Y**» обозначены вещества

1) X – CaO; Y – HCl
2) X – $CaCl_2$; Y – CO_2 и H_2O
3) X – CaF_2; Y – CO_2 и H_2O
4) X – $Ca(OH)_2$; Y – NaCl

8 Молекулярную кристаллическую решетку имеет соединение

1) HBr 2) Li_2O 3) BaO 4) KCl

9 Число изомерных карбоновых кислот с общей формулой $C_5H_{10}O_2$ равно

1) 5 2) 2 3) 3 4) 4

10 В молекуле 2-метилбутена-2 гибридизация орбиталей углеродных атомов

1) sp^3 и sp^2
2) только sp^2
3) только sp^3
4) sp^3 и sp

11 Реакция с аммиачным раствором оксида серебра характерна для

1) пропаналя
2) 1-пропанола
3) пропановой кислоты
4) диметилового эфира

12 Жиры представляют собой сложные эфиры

1) этиленгликоля и низших карбоновых кислот
2) этиленгликоля и высших карбоновых кислот
3) глицерина и высших карбоновых кислот
4) глицерина и низших карбоновых кислот

14 При взаимодействии анилина с бромной водой образуется

1) 2,4,6-трибромanилин
2) *орто*-броманилин
3) 3,5-дибромanилин
4) *мета*-броманилин

15 Гидроксид цинка (II)

1) проявляет амфотерные свойства
2) проявляет только кислотные свойства
3) проявляет только основные свойства
4) не проявляет кислотно-основных свойств

16 Реакция, уравнение которой

$$CaCO_{3\,(к)} \longrightarrow CaO_{\,(к)} + CO_{2\,(г)} - Q,$$

относится к реакциям

1) соединения, экзотермическим
2) разложения, экзотермическим
3) соединения, эндотермическим
4) разложения, эндотермическим

17 При увеличении давления химическое равновесие **не смещается** в системе

1) $CO_{(г)} + Cl_{2\,(г)} = COCl_{2\,(г)}$
2) $CO_{2\,(г)} + C = 2CO_{(г)}$
3) $C + O_{2\,(г)} = CO_{2\,(г)}$
4) $2CO_{(г)} + O_{2\,(г)} = 2CO_{2\,(г)}$

18 Объем сероводорода (н.у.), образующегося при действии избытка серной кислоты на 35,2 г сульфида железа (II), равен

1) 2,24 л 2) 8,96 л 3) 6,72 л 4) 4,48 л

19 К основным оксидам относится

1) ZnO 2) SiO_2 3) BaO 4) CO_2

20 Геометрических изомеров не имеет

1) 2-метилгексен-3 2) бутен-2 3) пентен-2 4) 2-метилгексен-2

Часть 2

Номер правильного ответа поставьте в клеточку в таблице под заданием или запишите под заданием.

21 Установите соответствие между названием вещества и числом π-связей в его молекуле.

НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ	**ЧИСЛО π-СВЯЗЕЙ В МОЛЕКУЛЕ**
1) ацетилен	А) ноль
2) бутадиен-1,3	Б) одна
3) метаналь	В) две
4) этан	Г) три
	Д) четыре

НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ	1	2	3	4
ЧИСЛО π-СВЯЗЕЙ В МОЛЕКУЛЕ				

22 Установите соответствие между реагентами и ионно-молекулярным уравнением реакции.

РЕАГЕНТЫ	**ИОННО-МОЛЕКУЛЯРНОЕ УРАВНЕНИЕ**
1) $CaCO_3 + HCl$	А) $CaCO_3 + 2H^+ = Ca^{2+} + H_2O + CO_2$
2) $Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O$	Б) $CO_3^{2-} + H_2O = HCO_3^- + OH^-$
3) $Na_2CO_3 + HCl$	В) $OH^- + H^+ = H_2O$
4) $NaOH + HNO_3$	Г) $CO_3^{2-} + 2H^+ = CO_2 + H_2O$
	Д) $CO_3^{2-} + CO_2 + H_2O = 2HCO_3^-$

РЕАГЕНТЫ	1	2	3	4
ИОННО-МОЛЕКУЛЯРНОЕ УРАВНЕНИЕ				

23 Установите соответствие между названием соединения и общей формулой гомологического ряда, к которому оно принадлежит.

НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ	**ОБЩАЯ ФОРМУЛА**
1) бутин	А) C_nH_{2n+2}
2) циклогексан	Б) C_nH_{2n}
3) пропан	В) C_nH_{2n-2}
4) бутадиен	Г) C_nH_{2n-4}
	Д) C_nH_{2n-6}

НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ	1	2	3	4
ОБЩАЯ ФОРМУЛА				

24 Установите соответствие между уравнением реакции и свойством элемента азота, которое он проявляет в этой реакции.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ		**СВОЙСТВО АЗОТА**
1) $NH_4HCO_3 = NH_3 + H_2O + CO_2$	А)	является окислителем
2) $3CuO + 2NH_3 = N_2 + 3Cu + 3H2O$	Б)	является восстановителем
3) $4NH_3 + 5O_2 = 4NO + 6H_2O$	В)	является и окислителем, и восстановителем
4) $6Li + N_2 = 2Li_3N$	Г)	не проявляет окислительно-восстановительных свойств

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ	1	2	3	4
СВОЙСТВО АЗОТА				

25 Установите соответствие между названием соли и её отношением к гидролизу.

НАЗВАНИЕ СОЛИ		**ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ**
1) хлорид аммония	А)	гидролизуется по катиону
2) сульфат калия	Б)	гидролизуется по аниону
3) карбонат натрия	В)	гидролизу не подвергается
4) сульфид алюминия	Г)	гидролизуется по катиону и аниону

НАЗВАНИЕ СОЛИ	1	2	3	4
ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ				

26 Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества.

ВЕЩЕСТВА		**РЕАКТИВ**
1) пропанон и пропанол-2	А)	HCl(р-р)
2) анилин и триэтиламин	Б)	Ag_2O (NH_3 р-р)
3) пентин-2 и этилацетат	В)	Br_2(водн.)
4) бензол и гексен-2	Г)	K
	Д)	HNO_3

ВЕЩЕСТВА	1	2	3	4
РЕАКТИВ				

27 Установите соответствие между названием органического соединения и классом, к которому оно принадлежит:

СОЕДИНЕНИЕ	**КЛАСС**
1) толуол	А) углеводороды
2) дивинил	Б) сложные эфиры
3) метилформиат	В) кетоны
4) ацетон	Г) альдегиды
	Д) карбоновые кислоты

СОЕДИНЕНИЕ	1	2	3	4
КЛАСС				

28 Установите соответствие между формулой вещества и значением степени окисления хлора:

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	**СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ ХЛОРА**
1) $AlCl_3$	А) + 7
2) $KClO_2$	Б) + 3
3) $HClO_3$	В) + 5
4) $Ca(OCl)_2$	Г) + 1
	Д) О
	Е) – 1

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	1	2	3	4
СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ ХЛОРА				

29 Установите соответствие между названием органического соединения и классом, к которому оно принадлежит:

СОЕДИНЕНИЕ	**КЛАСС**
1) толуол	А) углеводороды
2) дивинил	Б) сложные эфиры
3) метилформиат	В) кетоны
4) ацетон	Г) альдегиды
	Д) карбоновые кислоты

СОЕДИНЕНИЕ	1	2	3	4
КЛАСС				

30 Установите соответствие между формулой вещества и продуктами электролиза его водного раствора:

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА:	**ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА**:
1) NaOH	А) Na, O_2
2) $NaNO_3$	Б) H_2, O_2
3) $ZnSO_4$	В) Zn, H_2, O_2
4) $AgNO_3$	Г) ZnO, O_2
	Д) Ag, NO_2
	Е) Ag, O_2

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	1	2	3	4
ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА				

Часть 3

Решение запишите на отдельном листе.

31 Углеводород массой 2 г может прореагировать либо с 2,24 л водорода, либо с 16 г брома, либо с 1,15г металлического натрия. Напишите формулу, название этого соединения и уравнения всех реакций.

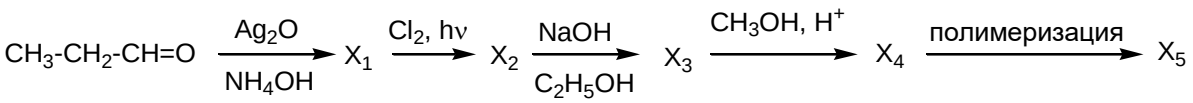
32 При взаимодействии 25,5 г предельной одноосно́вной карбоновой кислоты с избытком раствора гидрокарбоната натрия выделилось 5,6 л (н.у.) газа. Запишите уравнение реакции в общем виде. Определите молекулярную формулу кислоты.

33 Найдите объем воздуха, необходимый для сжигания 100 л (н.у.) пропан-бутановой смеси, состоящей по объему из 40% пропана и 60% бутана.

34

Рассчитайте, какой объем 10%-ного раствора хлороводорода плотностью 1,05 г/мл пойдет на полную нейтрализацию гидроксида кальция, образовавшегося при гидролизе карбида кальция, если выделившийся при гидролизе газ занял объем 8,96 л.

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



Список рекомендуемой литературы:

1. Пособие по химии для поступающих в вузы. / Г.П.Хомченко – М.: Новая волна, 2013.
2. ЕГЭ. Химия. Полный курс. / Р.А.Лидин – М.: Экзамен, 2014.
3. Химия. Задания высокого уровня сложности (часть С) для подготовки к ЕГЭ. / А.Г.Бережная, Т.В.Сажнева, В.А.Февралева, В.Н.Доронькин - М.: Легион, 2014.
4. ЕГЭ – 2014. Химия. Самое полное издание типовых вариантов заданий / ФИПИ авторы- составители: А.А. Каверина, Д.Ю.Добротин, М.Г.Снастина - М.: Интеллект-Центр, 2014.
5. Отличник ЕГЭ. Химия. Решение сложных задач / ФИПИ авторы- составители: Каверина А.А., Корощенко А.С., Добротин Д.Ю., Медведев Ю.Н., Снастина М.Г. - М.: Интеллект-Центр, 2010.
6. ЕГЭ 2012. Химии.[Текст] 11 класс / Авт. Сост. А.А. Каверина, Д.Ю. Добротин, Ю. Н. Медведев. – Бином. Лаборатория знаний, 2012.
7. ЕГЭ 2013. Химии.[Текст] 11 класс. Часть С / Авт. Сост. И.В. Барышова. – Бином. Лаборатория знаний,
8. ЕГЭ-2013. Химия: [Текст] типовые экзаменационные варианты: 10 вариантов / Под ред. А.А. Кавериной. — М.: Издательство «Национальное образование», 2012. — (ЕГЭ-2013. ФИПИ-школе)
9. ЕГЭ-2013. Химия: [Текст] типовые экзаменационные варианты: 30 вариантов / Под ред. А.А. Кавериной. — М.: Издательство «Национальное образование», 2012. — (ЕГЭ-2013. ФИПИ-школе)
10. ЕГЭ-2013. Химия: [Текст] тематические и типовые экзаменационные варианты: 30 вариантов / Под ред. А.А. Кавериной. — М.: Издательство «Национальное образование», 2012. — (ЕГЭ-2013. ФИПИ-школе)
11. ЕГЭ. Химия: [Текст] тематический сборник заданий / Под ред. А.А. Кавериной. — М.: Издательство «Национальное образование», 2013. — (ЕГЭ. ФИПИ-школе)
12. ЕГЭ-2013. Химия: [Текст] актив-тренинг: решение заданий А, В, С / Под ред. А.А. Кавериной. — М.: Издательство «Национальное образование», 2012. — (ЕГЭ-2013. ФИПИ-школе)
13. ЕГЭ-2013. Химия: [Текст] актив-тренинг: решение заданий В / Под ред. А.А. Кавериной. — М.: Издательство «Национальное образование», 2012. — (ЕГЭ-2013. ФИПИ-школе)
14. ЕГЭ-2013 Химия. [Текст] ФИПИ авторы-составители: М.Г. Снастина, Д.Ю. Добротин, А.А. Каверина – М.: Астрель, 2012
15. Отличник ЕГЭ. Химия. [Текст] Решение сложных задач / ФИПИ авторы-составители: Каверина А.А., Корощенко А.С., Добротин Д.Ю., Медведев Ю.Н., Снастина М.Г. – М.: Интеллект-Центр, 2012.
16. Барышова И.В. Часть С. 11 класс [Текст] / И.В. Барышова.- М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011.- 100 с.
17. ЕГЭ-2014. Химия: [Текст] самое полное издание типовых вариантов заданий / авт.-сост. А.А. Каверина, Д.Ю. Добротин, М.Г. Снастина. – Москва: АСТ: Астрель, 2014. – 144 с. – (Федеральный институт педагогических измерений).

18. ЕГЭ-2014. Химия: [Текст] типовые экзаменационные варианты: 10 вариантов / под ред. А.А. Кавериной. — М.: Издательство «Национальное образование», 2014. — 96 с. (ЕГЭ-2014. ФИПИ – школе).
19. Оптимальный банк тестовых заданий для подготовки учащихся. Единый государственный экзамен 2014. Химия. [Текст] Учебное пособие / А.А. Каверина, Д.Ю. Добротин, Ю.Н. Медведев, М.Г. Снастина. – Москва: Интеллект-Центр, 2014. – 176 с.