

НОМЕР КИМ

00009029

Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 24 задания. Часть 1 содержит 19 заданий с кратким ответом, часть 2 содержит 5 заданий с развёрнутым ответом.

На выполнение экзаменационной работы по химии отводится 3 часа (180 минут).

Ответы к заданиям 1–19 записываются в виде последовательности цифр (чисел) или числа. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1.

К заданиям 20–23 следует дать полный развёрнутый ответ, включающий в себя необходимые уравнения реакций и расчёты. Ответы на задания записываются на бланке ответов № 2. Задание 24 предполагает выполнение эксперимента под наблюдением экспертов.

К выполнению задания 24 следует приступить после выполнения участником экзамена задания 23 и не ранее чем через 30 минут после начала экзамена.

Все бланки заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении работы Вы можете пользоваться Периодической системой химических элементов Д.И. Менделеева, таблицей растворимости солей, кислот и оснований в воде, электрохимическим рядом напряжений металлов и непрограммируемым калькулятором.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

После завершения работы проверьте, чтобы ответ на каждое задание в бланках ответов № 1 и № 2 был записан под правильным номером.

Желаем успеха!

Часть 1

Ответами к заданиям 1–17 являются цифра или последовательность цифр (чисел). Ответы сначала укажите в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 4, 9, 10, 12, 15, 17 могут повторяться.

1 Выберите два высказывания, в которых говорится о кальции как химическом элементе.

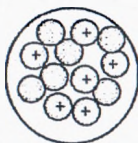
- 1) В земной коре содержится 3,38% кальция.
- 2) Кальций – умеренно твёрдый металл серебристо-белого цвета.
- 3) Кальций широко применяется в металлургии.
- 4) Карбид кальция состоит из одного атома кальция и двух атомов углерода.
- 5) Температура плавления кальция – 838 °С.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

2 На приведённом рисунке изображена модель ядра атома химического элемента.



⊕ – протоны

○ – нейтроны

Запишите в таблицу число электронов (X), расположенных во внешнем электронном слое этого атома, и номер группы (Y), в которой этот элемент находится в Периодической системе Д.И. Менделеева. (Для записи ответа используйте арабские цифры.)

Ответ:

X	Y

3 Расположите химические элементы

1) хлор 2) кремний 3) фосфор

в порядке усиления неметаллических свойств соответствующих им простых веществ.

Запишите номера элементов в соответствующем порядке.

Ответ: → →

4 Установите соответствие между формулой соединения и степенью окисления азота в этом соединении: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ

СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ
АЗОТА

A) N_2O_5

1) -3

B) NO

2) +2

B) NH_4Cl

3) +3

4) +5

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	B	B

5 Из предложенного перечня выберите два вещества с ионной связью.

- 1) бром
- 2) хлорид бария
- 3) натрий
- 4) фторид магния
- 5) оксид кремния

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

6

Какие два утверждения верны для характеристики как лития, так и натрия?

- 1) Высший гидроксид проявляет амфотерные свойства.
- 2) Электроны в атоме расположены на двух электронных слоях.
- 3) Образует высший оксид состава $\text{Э}_2\text{O}$.
- 4) Радиус атома элемента больше, чем радиус атома фтора.
- 5) Простое вещество является неметаллом.

Запишите номера выбранных ответов:

Ответ:

--	--

7

Вещества, формулы которых – Al_2O_3 и NH_4Cl , являются соответственно

- 1) кислотным оксидом
- 2) амфотерным оксидом
- 3) основным оксидом
- 4) солью
- 5) кислотой

Запишите в поле ответа сначала номер класса/группы веществ, к которой относится Al_2O_3 , а затем номер ответа, соответствующего классу/группе NH_4Cl .

Ответ:

--	--

8

Из предложенного списка выберите две пары оксидов, между которыми возможна реакция.

- 1) CuO и H_2O
- 2) SO_2 и CO_2
- 3) Na_2O и H_2O
- 4) FeO и Na_2O
- 5) CaO и P_2O_5

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

- 9 Установите соответствие между исходными веществами и продуктами реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

- А) $\text{HNO}_3(\text{конц.}) + \text{Cu} \rightarrow$
 Б) $\text{HNO}_3(\text{р-р}) + \text{CuO} \rightarrow$
 В) $\text{HNO}_3(\text{р-р}) + \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow$

- 1) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2$
 2) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 3) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$
 4) $\text{Cu}_3\text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 5) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 10 Установите соответствие между веществом и реагентами, с которыми это вещество может вступать в реакцию: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

РЕАГЕНТЫ

- А) магний
 Б) оксид алюминия
 В) сульфат меди(II)

- 1) NaOH , HCl
 2) O_2 , CO_2
 3) H_2SO_4 , CaCl_2
 4) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, Zn

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11 Выберите два верных окончания следующего утверждения.
К окислительно-восстановительным относится взаимодействие:

- 1) гидроксида алюминия и гидроксида натрия
- 2) оксида серы(IV) и кислорода
- 3) оксида углерода(IV) и оксида кальция
- 4) аммиака и кислорода
- 5) карбоната кальция и соляной кислоты

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

12 Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- A) NaOH и $\text{Al}(\text{OH})_3$
B) NaOH и MgSO_4
B) Na_2CO_3 и HCl

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) выделение газа
- 2) выпадение осадка
- 3) растворение осадка
- 4) видимых признаков реакции нет

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	B	B

13 Из предложенного перечня выберите два вещества, при полной диссоциации 1 моль каждого из которых образуется 3 моль ионов.

- 1) хлорид железа(III)
- 2) фосфат натрия
- 3) карбонат натрия
- 4) сульфат алюминия
- 5) хлорид кальция

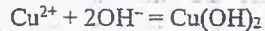
Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

14

Выберите два исходных вещества, взаимодействию которых соответствует сокращённое ионное уравнение:



- 1) хлорид меди(II)
- 2) медь
- 3) гидроксид магния
- 4) оксид меди(II)
- 5) гидроксид калия
- 6) вода

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

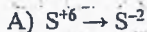
--	--

15

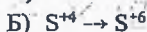
Установите соответствие между схемой процесса, происходящего в окислительно-восстановительной реакции, и названием этого процесса: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА ПРОЦЕССА

НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА



1) окисление



2) восстановление



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

16

Из перечисленных суждений о правилах хранения и использования веществ в быту выберите верное(-ые) суждение(-я).

- 1) Разбитый ртутный термометр и ртуть из него можно выбросить в мусорное ведро.
- 2) Перед использованием застывшую масляную краску рекомендуется подогреть на открытом огне.
- 3) Хлорирование делает питьевую воду пригодной к употреблению, так как хлор убивает бактерии и вирусы.
- 4) От карбонатной жёсткости воды в быту нельзя избавиться.

Запишите в поле ответа номер(а) верного(-ых) суждения(-й).

Ответ: _____.

17

Установите соответствие между двумя веществами, взятыми в виде водных растворов, и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА

РЕАКТИВ

A) HNO_3 и KCl

1) BaCl_2

Б) NaNO_3 и NaOH

2) фенолфталеин

В) Na_2SO_4 и KBr

3) KOH

4) Na_2CO_3

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В

Ответом к заданиям 18, 19 является целое число или конечная десятичная дробь. Ответы сначала укажите в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно.

Задания 18 и 19 выполняются с использованием следующего текста.

Берлинская лазурь – это тёмно-синий пигмент состава $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$. Применяется как синий пигмент с торговым названием «милори».

- 18 Вычислите в процентах массовую долю азота в берлинской лазури. Запишите число с точностью до десятых.

Ответ: _____ %.

При выполнении задания 19 используйте величину, которая определена в задании 18 с указанной в нём степенью точности.

- 19 Для создания акриловой краски цвета «милори» было взято 25 г соответствующего пигмента и исходная акриловая краска белого цвета, не содержащая азота. Вычислите, сколько граммов азота содержится в получившейся порции краски. Ответ запишите с точностью до десятых.

Ответ: _____ г.

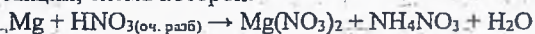


Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

Часть 2

Для ответов на задания 20–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

- 20 Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции, схема которой:



Определите окислитель и восстановитель.

- 21 Дана схема превращений:



Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для второго превращения составьте сокращённое ионное уравнение реакции.

- 22 К 250 г раствора гидроксида натрия с массовой долей растворённого вещества 12% прилили избыток хлорида аммония. Вычислите объём (н.у.) выделившегося газа.



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

Практическая часть

Прочитайте текст и выполните задания 23 и 24.

Для ответа на задание 23 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (23), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответ записывайте чётко и разборчиво.

Задание 24 выполняйте только под наблюдением экспертов. При выполнении задания 24 или сразу после выполнения можно делать записи в черновике, после чего вернуться к выполнению письменной части экзаменационной работы до момента окончания экзамена.

Дан раствор сульфата аммония, а также набор следующих реактивов: растворы серной кислоты, гидроксида натрия, хлорида бария, нитрата серебра, нодида калия.

- 23** Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства сульфата аммония, и укажите признаки их протекания.

Ознакомьтесь с инструкцией по выполнению задания 24, прилагаемой к заданиям КИМ.

Сообщите организатору в аудитории о своей готовности приступить к выполнению задания 24.

Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента.

- 24** Проведите химические реакции между сульфатом аммония и выбранными веществами, соблюдая правила техники безопасности, приведённые в инструкции к заданию. Проверьте, правильно ли указаны в ответе на задание 23 признаки протекания реакций. При необходимости дополните ответ или скорректируйте его.

Инструкция по выполнению задания 24

Внимание: в случае ухудшения самочувствия перед началом опытов или во время их выполнения обязательно сообщите об этом организатору в аудитории.

1. Вы приступаете к выполнению задания 24. Для этого получите лоток с лабораторным оборудованием и реактивами у специалиста по обеспечению лабораторных работ в аудитории.
2. Прочтите ещё раз перечень веществ, приведённый в тексте к заданиям 23 и 24, и убедитесь (по формулам на этикетках) в том, что на выданном лотке находится шесть указанных в перечне веществ (или их растворов). При обнаружении несоответствия набора веществ на лотке перечню веществ в условии задания сообщите об этом организатору в аудитории.
3. Перед началом выполнения эксперимента осмотрите ёмкости с реактивами и продумайте способ работы с ними. При этом обратите внимание на рекомендации, которым Вы должны следовать.
 - 3.1 В склянке находится пипетка. Это означает, что отбор жидкости и переливание её в пробирку для проведения реакции необходимо проводить только с помощью пипетки. Для проведения опытов отбирают 7-10 капель реактива.
 - 3.2 Пипетка в склянке с жидкостью отсутствует. В этом случае переливание раствора осуществляют через край склянки, которую располагают так, чтобы при её наклоне этикетка оказалась сверху («этикетку – в ладонь!»). Склянку медленно наклоняют над пробиркой, пока нужный объём раствора не перельётся в неё. Объём перелитого раствора должен составлять 1–2 мл (1–2 см по высоте пробирки).
 - 3.3 Для проведения опыта требуется порошкообразное (сыпучее) вещество. Отбор порошкообразного вещества из ёмкости осуществляют только с помощью ложечки или шпателя.
 - 3.4 При отборе исходного реактива взят его излишек. Возврат излишка реактива в исходную ёмкость категорически запрещён. Его помещают в отдельную, резервную пробирку.
 - 3.5 Сосуд с исходным реактивом (жидкостью или порошком) обязательно закрывается крышкой (пробкой) от этой же ёмкости.
 - 3.6 При растворении в воде порошкообразного вещества или при перемешивании реактивов следует слегка ударять пальцем по дну пробирки.
 - 3.7 Для определения запаха вещества следует взмахом руки над горлышком сосуда направлять на себя пары этого вещества.
 - 3.8 Если реактив попал на рабочий стол, кожу или одежду, необходимо незамедлительно обратиться за помощью к специалисту по обеспечению лабораторных работ в аудитории.