

НОМЕР КИМ

00009028

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 сере как о простом веществе.

- 1) Содержание серы в теле взрослого человека – около 0,16%.
- 2) Сера горит в кислороде синим пламенем.
- 3) Многие соли, содержащие серу, малорастворимы в воде.
- 4) Диоксид серы используют для производства сернистой кислоты.
- 5) Сера нерастворима в воде, но хорошо растворяется в органических растворителях.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

2 На рисунке изображена ячейка Периодической системы Д.И. Менделеева с данными о химическом элементе.

7
N 14,0
Азот

Запишите в таблицу номер периода (X), в котором данный химический элемент расположен в Периодической системе Д.И. Менделеева, и число электронов (Y) во внешнем электронном слое его атома. (Для записи ответа используйте арабские цифры.)

Ответ:

X	Y

3 Расположите химические элементы

1) углерод 2) алюминий 3) хлор

в порядке увеличения значения их высшей степени окисления.
Запишите номера элементов в соответствующем порядке.

Ответ: → →

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

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ

СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ
ХЛОРА

A) NH_4ClO_4

1) -1

B) Cl_2O_5

2) +1

B) CCl_4

3) +5

4) +7

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	B	B
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

5 Из предложенного перечня выберите два вещества, в которых есть тот же тип связи, что и во фториде магния.

- 1) хлорид аммония
- 2) аммиак
- 3) ромбическая сера
- 4) карбонат натрия
- 5) оксид углерода(II)

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

6

Какие два утверждения верны для характеристики как кремния, так и серы?

- 1) Электроны в атоме расположены на трёх электронных слоях.
- 2) Высшая степень окисления элемента равна +4.
- 3) Число протонов в ядре атома химического элемента равно 14.
- 4) Простое вещество является неметаллом.
- 5) Электроотрицательность элемента ниже, чем у фосфора.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

7

Из предложенного перечня выберите соль и основание.

- 1) H_2SO_3
- 2) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$
- 3) $\text{Ba}(\text{OH})_2$
- 4) NH_3
- 5) $\text{Al}(\text{OH})_3$

Запишите в поле ответа сначала номер соли, а затем номер основания.

Ответ:

--	--

8

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые реагируют с оксидом серы(IV).

- 1) MgO
- 2) N_2
- 3) HCl
- 4) NaOH
- 5) Na_2SO_4

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

3

Расположите химические элементы

1) углерод 2) алюминий 3) хлор

в порядке увеличения значения их высшей степени окисления.
Запишите номера элементов в соответствующем порядке.

Ответ:

<input type="text"/>	→	<input type="text"/>	→	<input type="text"/>
----------------------	---	----------------------	---	----------------------

4

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

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ

СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ
ХЛОРАА) NH_4ClO_4

1) -1

Б) Cl_2O_5

2) +1

В) CCl_4

3) +5

4) +7

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

5

Из предложенного перечня выберите два вещества, в которых есть тот же тип связи, что и во фториде магния.

- 1) хлорид аммония
- 2) аммиак
- 3) ромбическая сера
- 4) карбонат натрия
- 5) оксид углерода(II)

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------

6 Какие два утверждения верны для характеристики как кремния, так и серы?

- 1) Электроны в атоме расположены на трёх электронных слоях.
- 2) Высшая степень окисления элемента равна +4.
- 3) Число протонов в ядре атома химического элемента равно 14.
- 4) Простое вещество является неметаллом.
- 5) Электроотрицательность элемента ниже, чем у фосфора.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

7 Из предложенного перечня выберите соль и основание.

- 1) H_2SO_3
- 2) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$
- 3) $\text{Ba}(\text{OH})_2$
- 4) NH_3
- 5) $\text{Al}(\text{OH})_3$

Запишите в поле ответа сначала номер соли, а затем номер основания.

Ответ:

--	--

8 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые реагируют с оксидом серы(IV).

- 1) MgO
- 2) N_2
- 3) HCl
- 4) NaOH
- 5) Na_2SO_4

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

9

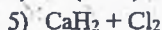
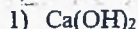
Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА



ПРОДУКТЫ

ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

10

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

ВЕЩЕСТВО

А) серная кислота

Б) гидроксид алюминия

В) хлор

РЕАГЕНТЫ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11 Из предложенного перечня выберите две пары веществ, между которыми протекает реакция замещения.

- 1) алюминий и бром
- 2) железо и хлорид меди(II)
- 3) натрий и вода
- 4) углерод и углекислый газ
- 5) оксид меди(II) и соляная кислота

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) Cu и HNO_3 (конц.)
Б) Mg и HCl (р-р)
B) Na_2CO_3 и HCl

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) выделение бурого газа
- 2) выпадение голубого осадка
- 3) выделение бесцветного газа без запаха
- 4) выделение бесцветного газа с резким запахом

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

13 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются сильными электролитами.

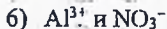
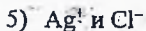
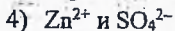
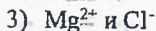
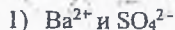
- 1) углекислый газ
- 2) азотная кислота
- 3) вода
- 4) сульфат аммония
- 5) фосфорная кислота

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

14 Выберите две пары ионов, при взаимодействии которых выпадает осадок.



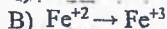
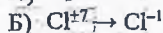
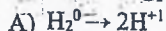
Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

15 Установите соответствие между схемой и названием процесса, происходящего в окислительно-восстановительной реакции: 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 чистых веществах и смесях выберите верное(-ые) суждение(-я).

- 1) Молоко является однородной смесью.
- 2) Дистиллированная вода – это чистое вещество.
- 3) Воздух, прошедший через фильтр, является чистым веществом.
- 4) Гранит представляет собой неоднородную смесь.

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
А) H_3PO_4 и HCl		1) HCl
Б) ZnSO_4 и CaCl_2		2) LiNO_3
В) Na_2SO_3 и Na_2SO_4		3) Cu
		4) NaOH

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	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 пишете 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.

Шпивель – минерал кубической сингонии, смешанный оксид магния и алюминия $MgAl_2O_4$. Бывает окрашен минеральными примесями в различные цвета: бурый, чёрный, розовый, красный, синий, – в связи с чем используется как драгоценный камень.

- 18 Вычислите в процентах массовую долю магния в шпинели. 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 Самарская шпинель – это самый крупный драгоценный камень шпинели весом 400 карат. Вычислите, сколько граммов магния содержит в себе самарская шпинель, если 1 карат равен 0,2 г. Ответ запишите с точностью до сотых.

Ответ: _____ г.



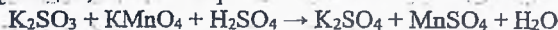
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

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 третьего превращения составьте сокращённое ионное уравнение реакции.

22

В результате пропускания через раствор гидроксида натрия 3,36 л (н.у.) сероводорода получили 390 г раствора сульфида натрия. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе.



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 хлорида бария, а также набор следующих реактивов: растворы сульфата аммония, нитрата натрия, нитрата серебра, гидроксида калия, иодид натрия.

23

Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства хлорида бария, 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 хлоридом бария 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.