

## 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 приступать 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!***

**Вариант 2**  
**Часть 1.**

**Ответами к заданиям 1 – 19 являются цифра или последовательность цифр. Укажите ответы сначала в тексте работы, а затем перенесите их 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 приведенными в бланке образцами.**

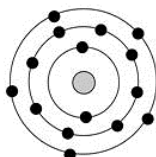
1. Выберите два высказывания, в которых говорится о железе как простом веществе.

- 1) Люди использовали метеоритное железо, прежде чем освоили искусство выплавки железа из руды.
  - 2) В состав миоглобина – кислородсвязывающего белка скелетных мышц и мышцы сердца – входит двухвалентное железо.
  - 3) В морской воде железо быстро подвергается коррозии.
  - 4) Одна порция куриного мяса содержит 8% дневной нормы железа.
  - 5) Шпинат – один из лучших растительных источников железа.
- Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ: 

--	--

2. На приведённом рисунке изображена модель атома химического элемента.



Запишите в таблицу величину заряда ядра (X) атома данного химического элемента, и номер группы (Y), в которой он расположен в Периодической системе Д.И. Менделеева. (Для записи ответа используйте арабские цифры.)

Ответ: 

X	Y

3. Расположите химические элементы –

- 1) кремний                      2) углерод                      3) магний

в порядке ослабления неметаллических свойств образуемых ими простых веществ.

Запишите номера элементов в соответствующем порядке.

Ответ: 

--	--	--

4. Установите соответствие между формулой вещества и степенью окисления серы в данном веществе: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- A)  $Fe_2(SO_4)_3$   
Б)  $P_2S_3$   
B)  $MgSO_3$

СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ СЕРЫ

- 1) –2  
2) +3  
3) +4  
4) +6

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	B

5. Из предложенного перечня выберите два вещества, содержащие как ионную, так и ковалентную связь.

- 1)  $K_2SO_4$
- 2)  $NO$
- 3)  $H_3PO_4$
- 4)  $KOH$
- 5)  $H_2S$

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: 

--	--

6. В ряду химических элементов:  $Si \rightarrow Al \rightarrow Mg$  – происходит уменьшение (ослабление)

- 1) заряда ядер атомов;
- 2) числа валентных электронов в атомах;
- 3) радиуса атомов;
- 4) металлических свойств;
- 5) основных свойств высших оксидов.

Ответ: 

--	--

7. Из предложенного перечня веществ выберите основной оксид и амфотерный гидроксид.

- |               |             |
|---------------|-------------|
| 1) $Al(OH)_3$ | 4) $MgO$    |
| 2) $Ca(OH)_2$ | 5) $N_2O_3$ |
| 3) $CO$       |             |

Запишите в поле ответа сначала номер основного оксида, а затем номер амфотерного гидроксида.

Ответ: 

--	--

8. Какие два из перечисленных веществ **не вступают** в реакцию с оксидом фосфора(V)?

- |                 |           |
|-----------------|-----------|
| 1) $KOH$        | 4) $BaO$  |
| 2) $H_2O$       | 5) $CO_2$ |
| 3) $Ca(NO_3)_2$ |           |

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: 

--	--

9. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктом(-ами) их взаимодействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А)  $H_2S$  и  $O_2$
- Б)  $NaOH$  и  $SO_2$
- В)  $SO_3$  и  $H_2O$

ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1)  $H_2SO_4$
- 2)  $Na_2SO_3$  и  $H_2O$
- 3)  $H_2SO_3$
- 4)  $SO_2$  и  $H_2O$
- 5)  $Na_2SO_4$  и  $H_2O$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В

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

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) гидроксид калия
- Б) гидроксид цинка
- В) соляная кислота

РЕАГЕНТЫ

- 1)  $\text{SO}_2$ ,  $\text{FeSO}_4$
- 2)  $\text{NaOH}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- 3)  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{AgNO}_3$
- 4)  $\text{KCl}$ ,  $\text{CaO}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

- 1) хлорид железа(II) и хлор;
- 2) оксид натрия и оксид серы(IV);
- 3) оксид цинка и соляная кислота;
- 4) соляная кислота и кальций;
- 5) оксид железа(II) и водород.

Запишите номера правильных 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

- А)  $\text{K}_2\text{CO}_3$  и  $\text{HCl}$
- Б)  $\text{NH}_4\text{Br}$  и  $\text{NaOH}$
- В)  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) образование осадка
- 2) выделение газа
- 3) растворение осадка
- 4) видимые признаки реакции отсутствуют

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

13. Из предложенного перечня выберите два вещества, при полной диссоциации 1 моль которых образуется 2 моль анионов.

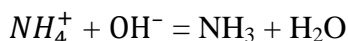
- 1) гидроксид калия
- 2) нитрат кальция
- 3) сульфит натрия
- 4) хлорид магния
- 5) азотная кислота

Запишите номера правильных ответов.

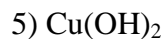
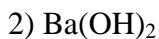
Ответ:

--	--

14. Выберите два исходных вещества, взаимодействию которых соответствует сокращённое ионное уравнение реакции



- 1)  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
- 4)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$



Запишите номера выбранных ответов.

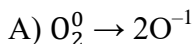
Ответ: 

--	--

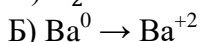
15. Установите соответствие между схемой процесса, происходящего в окислительно-восстановительной реакции, и названием этого процесса: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА ПРОЦЕССА

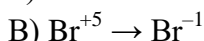
НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА



1) окисление



2) восстановление



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В

16. Из перечисленных суждений о правилах работы с веществами в лаборатории и быту выберите верное(-ые) суждение(-я).

1) Смесь нефти и воды можно разделить методом фильтрования.

2) Для измельчения твёрдых веществ используют шпатель.

3) Томатный сок является чистым веществом.

4) При использовании в быту чистящих растворов, содержащих едкий натр, необходимо надевать защитные перчатки.

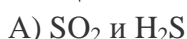
Запишите в поле ответа номер(а) верного(-ых) суждения(-й).

Ответ: \_\_\_\_\_.

17. Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества. К каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЩЕСТВА

РЕАКТИВ



1) Cu

2) Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>3) Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>4) H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>

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 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.**

Двойной суперфосфат (дигидрофосфат кальция, Ca(H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>) – широко используемое фосфорное

удобрение. При подкормках картофеля в почву вносят 10 г фосфора на 1 м<sup>2</sup>.

18. Вычислите массовую долю (в процентах) фосфора в дигидрофосфате кальция. Запишите число с точностью до десятых.

Ответ: \_\_\_\_\_ %.

19. Вычислите массу (в килограммах) двойного суперфосфата, которую надо внести в почву на участке площадью 50 м<sup>2</sup>. Запишите число с точностью до десятых.

Ответ: \_\_\_\_\_ кг.



**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.

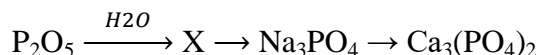
**Для ответов на задания 20 – 22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ №2. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развернутый ответ к нему. Ответы записывайте четко и разборчиво.**

20. Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении, 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. Вычислите массу раствора гидроксида натрия с массовой долей 10%, необходимого для полной нейтрализации раствора, содержащего 4,9 г серной кислоты.



**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 развернутый 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 нужно вернуться к выполнению других заданий экзаменационной работы до момента окончания экзамена.**

Дан раствор хлорида меди(II), а также набор следующих реактивов: соляная кислота, цинк, растворы

гидроксида калия, хлорида бария, нитрата серебра.

23. Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства хлорида меди(II), 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 меди(II) и выбранными веществами в соответствии с составленными уравнениями реакции, 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 закрывают** крышкой (пробкой) от этой же ёмкости.

3.6. При растворении в воде порошкообразного вещества или при перемешивании реактивов **следует** слегка ударить 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.

4. **Вы готовы к выполнению эксперимента.** Поднимите руку и попросите организатора в аудитории пригласить экспертов для оценивания проводимого Вами эксперимента.
5. **Начинайте выполнять опыт.** После проведения каждой реакции или обоих опытов записывайте в черновик свои наблюдения за изменениями, происходящими с веществами.
6. **Вы завершили эксперимент.** Проверьте, соответствуют ли результаты опытов записям решения задания 23. При необходимости скорректируйте ответ на задание 23, используя записи в черновике, которые сделаны при выполнении задания 24.