

Кузнецова Л.В., учитель химии МОКУ СОШ №2 г.Лузы
КИМ ОГЭ по химии 2020

Инструкция по выполнению работы

Работа состоит из двух частей, включающих в себя 23 задания.

Часть 1 содержит 19 заданий с кратким ответом, часть 2 содержит 5 заданий с развёрнутым ответом.

На выполнение работы по химии отводится 2 часа (120 минут).

Ответы к заданиям 1–17 записываются в виде последовательности цифр. Ответом к заданиям 18, 19 является число. К заданиям 20–22 следует дать полный развёрнутый ответ, включающий в себя необходимые уравнения реакций и расчёты. Задания 23 и 24 предполагают выполнение эксперимента под наблюдением учителя.

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.

Желаем успеха!

Часть 1

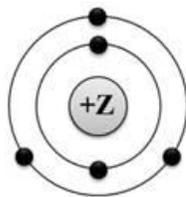
Ответом к заданиям 1–17 является последовательность цифр.

Ответом к заданиям 18 и 19 является число.

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

- 1) Рыбы дышат кислородом, растворенным в воде.
- 2) Кислород – самый распространенный химический элемент на Земле.
- 3) Скорость реакции горения в кислороде больше, чем в воздухе.
- 4) Кислород входит в состав большинства биологически активных веществ.
- 5) Массовая доля кислорода в оксиде алюминия 47%.

2. На приведённом рисунке изображена модель атома химического элемента.



Запишите в поле ответа номер периода и номер группы, в которой расположен химический элемент, модель которого изображена на рисунке.

3. Расположите химические элементы

- 1) алюминий 2) натрий 3) фосфор
- порядке увеличения их радиуса атома.

Запишите номера выбранных элементов в соответствующем порядке.

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

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ	СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ СЕРЫ
А) H_2SO_4	1) +4
Б) CaS	2) +6
В) Na_2SO_3	3) +2
	4) -2

5. Из предложенного перечня выберите два вещества, в которых присутствует ковалентная связь.

- 1) Cl_2
- 2) $NaBr$
- 3) H_2S
- 4) $CaCl_2$
- 5) Na_2O

6. Какие два утверждения верны для характеристики как натрия, так и алюминия?

- 1) наличие 12 протонов в ядрах их атомов
- 2) нахождение валентных электронов в третьем электронном слое
- 3) образование простых веществ-металлов
- 4) существование в природе в виде двухатомных молекул
- 5) образование ими высших оксидов с общей формулой $\overset{\ominus}{E}_2O$

7. Из предложенного перечня веществ выберите основной оксид и кислоту.

- 1) CrO_3
- 2) CrO
- 3) $H_2Cr_2O_7$
- 4) Cr_2O_3
- 5) $Cr(OH)_3$

8. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с каждым из которых реагирует медь.

- 1) хлорид цинка (р-р)
- 2) сульфат натрия (р-р)
- 3) разбавленная азотная кислота
- 4) концентрированная серная кислота
- 5) оксид алюминия

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ
А) Fe и HNO ₃ (разб.)	1) FeCl ₂ + H ₂
Б) Fe и HCl	2) FeCl ₃ + H ₂
В) Fe и Cl ₂	3) FeCl ₃
	4) Fe(NO ₃) ₂ + H ₂
	5) Fe(NO ₃) ₃ + NO + H ₂ O

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.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТЫ
А) Na	1) HCl, Na ₂ SO ₄
Б) Ba(OH) ₂	2) KOH, CaCl ₂
В) HNO ₃	3) Cu, Ca(OH) ₂
	4) Cl ₂ , O ₂

11. Из предложенного перечня выберите два уравнения, которые соответствуют реакциям нейтрализации.

- 1) 2KOH + FeCl₂ = Fe(OH)₂ + 2KCl
- 2) H₃PO₄ + 3NaOH = Na₃PO₄ + 3H₂O
- 3) MgO + H₂SO₄ = MgSO₄ + H₂O
- 4) H₂SO₄ + Ca(OH)₂ = CaSO₄ + 2H₂O
- 5) BaCl₂ + Na₂SO₄ = BaSO₄ + 2NaCl

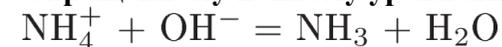
12. Осадок образуется при взаимодействии водных растворов

- 1) нитрата аммония и гидроксида калия
- 2) соляной кислоты и гидроксида бария
- 3) нитрата серебра и бромида кальция
- 4) азотной кислоты и карбоната натрия
- 5) хлорида меди (II) и гидроксида лития

13. Выберите два вещества, которые проводят электрический ток

- 1) раствор хлороводорода
- 2) расплав серы
- 3) расплав оксида кремния
- 4) раствор глюкозы
- 5) расплав хлорида натрия.

14. Выберите две пары веществ, которые соответствуют сокращённому ионному уравнению



соответствует взаимодействию

- 1) хлорида аммония с гидроксидом цинка
- 2) нитрата аммония с водой
- 3) аммиака с водой
- 4) сульфата аммония с гидроксидом калия
- 5) хлорида аммония и гидроксида кальция.

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

СХЕМА ПРОЦЕССА	НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА
А) S ⁰ → S ⁺⁴	1) окисление
Б) S ⁺⁶ → S ⁺⁴	2) восстановление
В) S ⁻² → S ⁰	

16. Из перечисленных суждений о правилах работы с веществами в лаборатории и в быту выберите верные.

- 1) При попадании раствора кислоты на кожу, её следует промыть водой и обработать раствором пищевой соды.
- 2) При растворении соды в воде необходимо надеть защитные очки.
- 3) Серную кислоту следует растворять в горячей воде.
- 4) Прежде, чем поджечь водород, его необходимо проверить на чистоту.

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

ВЕЩЕСТВА	РЕАКТИВ
А) H_2SO_4 и Na_2SO_4	1) соляная кислота
Б) KNO_3 и $Ca(NO_3)_2$	2) карбонат натрия
В) NH_4Cl и $CuCl_2$	3) медь
	4) гидроксид калия

Задания 18 и 19 выполняются с использованием следующего текста.



Карбонат кальция (углекислый кальций) — неорганическое химическое соединение, соль угольной кислоты и кальция. Химическая формула $CaCO_3$

В природе встречается в виде многочисленных минералов, например, **кальцита**, **аргонита** и **ватерита**, является главной составной частью **известняка**, **мрамора**, **мела**, входит в состав скорлупы яиц птиц.

Зарегистрирован как белый **пищевой краситель (E170)**.

18. Вычислите в процентах массовую долю кальция в карбонате кальция. Запишите число с точностью до целых.

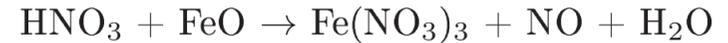
Ответ: _____ %.

19. Известкование почвы – это процесс специальной обработки, применяемый для устранения избыточного содержания кислоты из почвы для улучшения питательных свойств грунта. Основным и наиболее используемым известковым удобрением является известняк, молотый в муку. Для умеренно кислых почв необходимо 0,4 кг на 1 м² почвенного грунта.

Вычислите, сколько килограммов (кг) известняка необходимо внести на пашню, площадью 5 га.

Ответ: _____ кг.

20. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции по схеме:



Определите окислитель и восстановитель.

21. Дана схема превращений:



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

22. Вычислите объём углекислого газа (н. у.), который выделится при действии на избыток карбоната кальция 730 г 20%-ного раствора соляной кислоты.

Практическая часть.

Приступайте к выполнению заданий 23 и 24 после выполнения всех предыдущих заданий. Прочитайте текст и выполните задания 23 и 24. Задание 24 выполняйте только под наблюдением эксперта-экзаменатора.

23. В трех колбах находятся растворы веществ: хлорида железа(II), хлорида магния и сульфата магния. Из одной колбы было отобрано небольшое количество раствора. Подтвердите, что отобранное вещество является раствором хлорида железа(II). Для этого:

1) назовите два реактива необходимые для подтверждения наличия в растворе именно хлорида железа(II). Сформулируйте обоснование своего выбора.

2) составьте уравнения реакций, которые позволяют подтвердить наличие каждого из ионов в составе раствора хлорида железа(II).

24. Проведите необходимые опыты, подтверждающие, что в выданной вам пробирке находится именно раствор хлорид железа(II).

Система оценивания работы по химии

Часть 1

Верное выполнение каждого из заданий 1–3, 5–8, 11–14, 16, 18, 19 оценивается 1 баллом.

За полный правильный ответ на каждое из заданий 4, 9, 10, 15 и 17 ставится 2 балла; если допущена одна ошибка, то ответ оценивается в 1 балл.

Если допущены две и более ошибки или ответа нет, то выставляется 0 баллов.

№ задания	Ответ
1.	13
2.	23
3.	312
4.	241
5.	13
6.	23
7.	23
8.	34
9.	513
10.	413
11.	24
12.	35
13.	15
14.	45
15.	121
16.	14
17.	224
18.	40
19.	20000

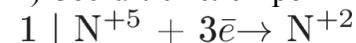
Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом.

20. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции по схеме:



Определите окислитель и восстановитель.

1) Составлен электронный баланс:



2) Определены коэффициенты, и составлено уравнение реакции:
 $10\text{HNO}_3 + 3\text{FeO} = 3\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO} + 5\text{H}_2\text{O}$

3) Указаны окислитель и восстановитель:

окислитель — HNO_3 (N^{+5}), восстановитель — FeO (Fe^{+2}).

Максимальный балл 3

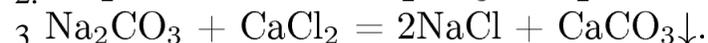
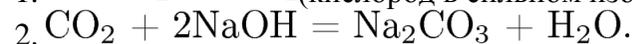
21. Дана схема превращений:



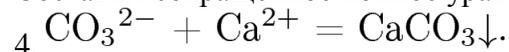
Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для последней реакции составьте сокращённое ионное уравнение.

Решение.

Напишем уравнения реакций:



Составим сокращённое ионное уравнение для третьей реакции:



Максимальный балл 4

22. Вычислите объём углекислого газа (н. у.), который выделится при действии на избыток карбоната кальция 730 г 20%-ного раствора соляной кислоты.

Решение.

1) Составим уравнение реакции:



2) Рассчитаем массу и количество вещества соляной кислоты, содержащейся в растворе:

$$m(\text{HCl}) = m_{(p-pa)} \cdot \frac{\omega}{100} = 730 \cdot 0,2 = 146 \text{ г};$$
$$n(\text{HCl}) = m(\text{HCl}) / M(\text{HCl}) = 146 : 36,5 = 4 \text{ моль}.$$

3) Определим объём углекислого газа:

по уравнению реакции $n(\text{CO}_2) = 0,5n(\text{HCl}) = 2 \text{ моль}$,

$$V(\text{CO}_2) = 2 \cdot 22,4 = 44,8 \text{ л}.$$

Ответ: 44,8 л.

Максимальный балл 4

23. В трех колбах находятся растворы веществ: хлорида железа(II), хлорида магния и сульфата магния. Из одной колбы было отобрано небольшое количество раствора. Подтвердите, что отобранное вещество является раствором хлорида железа(II). Для этого:

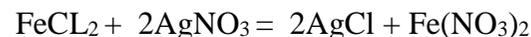
1) назовите два реактива необходимые для подтверждения наличия в растворе именно хлорида железа(II). Сформулируйте обоснование своего выбора.

2) составьте уравнения реакций, которые позволяют подтвердить наличие каждого из ионов в составе раствора хлорида железа(II).

Элементы ответа:

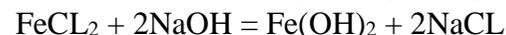
1) определен реактив, необходимый для подтверждения наличия в выданном растворе хлорид-иона, и сформулировано обоснование выбора этого реактива, например: для подтверждения наличия в растворе хлорид-иона требуется нитрат серебра (AgNO_3), т.к. при взаимодействии с ионом серебра хлорид-иона образуется белый творожистый осадок хлорида серебра (AgCl).

2) составлено уравнение реакции, которое позволяет подтвердить наличие хлорид-иона в растворе железа(II):



3) определен реактив, необходимый для подтверждения наличия в выданном растворе иона железа(II), и сформулировано обоснование выбора этого реактива, например: для подтверждения наличия в растворе иона железа(II) можно использовать раствор гидроксида натрия (NaOH), т.к. при взаимодействии иона железа(II) с гидроксид-ионом образуется нерастворимый осадок темно-зеленого цвета гидроксида железа(II) ($\text{Fe}(\text{OH})_2$).

4) составлено уравнение реакции, которое позволяет подтвердить наличие иона железа(II) в растворе хлорида железа(II):



Ответ правильный и полный, содержит все названные элементы –

4.

Правильно записаны три элемента ответа – 3.

Правильно записаны два элемента ответа – 2.

Правильно записан один элемент ответа – 1.

Все элементы ответа записаны неверно или отсутствуют – 0.

Максимальный балл 4

24. Проведите необходимые опыты, подтверждающие, что в выданной пробирке находится именно раствор гидроксида железа(II).

(Оценка порядка и техники выполнения химического эксперимента)

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

1) Проведены запланированные опыты, подтверждающие, что в выданной пробирке находится именно раствор хлорид железа(II):

- содержимое пробирки было разделено на две части для проведения опытов;
- к одной пробирке был добавлен раствор нитрата серебра;
- к другой пробирке добавлен раствор гидроксида натрия.

2) При этом, при выполнении каждого из действий были соблюдены правила безопасного обращения с веществами и оборудованием: переливания реактивов; отбора и смешивания реактивов; зажигания спиртовки и прекращения ее горения; нагревания веществ. Распознавание проведено верно, с соблюдением правил техники безопасности – 2.

Распознавание проведено верно, но были несущественно нарушены правила техники безопасности при отборе веществ или смешивании – 1.

Распознавание проведено неверно и/или были существенно нарушены правила техники безопасности - 0.

Максимальный балл 2.

При существенном нарушении правил техники безопасности, эксперт-наблюдатель обязан прекратить выполнение эксперимента учащимся