

**Вариант № 989657****1. Задание 1 № 67**

Три электрона находятся во внешнем электронном слое атома

- 1) углерода
- 2) мышьяка
- 3) алюминия
- 4) лития

**Пояснение.**

Количество валентных электронов атома совпадает с номером группы, в третьей группе находится алюминий.

Ответ: 3

**2. Задание 2 № 4203**

В ряду гидроксидов  $\text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$

- 1) усиливаются кислотные свойства
- 2) усиливаются амфотерные свойства
- 3) усиливаются основные свойства
- 4) кислотные свойства не изменяются

**Пояснение.**

$\text{Al}(\text{OH})_3$  — амфотерный гидроксид,  $\text{H}_3\text{PO}_4$  — кислота,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  — кислота.

Правильный ответ указан под номером 1.

Ответ: 1

**3. Задание 3 № 672**

Какой вид химической связи в молекуле фтора?

- 1) ионная
- 2) ковалентная полярная
- 3) ковалентная неполярная
- 4) металлическая

**Пояснение.**

Ковалентная неполярная связь образуется в молекулах между атомами одного элемента-неметалла.

Металлическая связь присуща металлам.

Ковалентная полярная связь присутствует в молекулах между атомами разных неметаллов.

Ионная — между атомами металлов и неметаллов.

А водородная присутствует между молекулами соединений, содержащих атом водорода, связанный с атомом с высокой электроотрицательностью (F, O, N).

Поэтому связь в молекуле фтора ковалентная неполярная.

Правильный ответ указан под номером 3.

Ответ: 3

**4. Задание 4 № 400**

Максимально возможную степень окисления атом серы проявляет в соединении

- 1)  $\text{H}_2\text{S}$
- 2)  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- 3)  $\text{K}_2\text{SO}_3$
- 4)  $\text{SF}_4$

**Пояснение.**

Степень окисления кислорода в подавляющем большинстве соединений равна  $-2$ , галогенов  $-1$ , водорода и щелочных металлов  $+1$  (но водород в гидридах имеет степень окисления  $-1$ ), щелочноземельных металлов  $+2$ .

Молекула электронейтральна, поэтому количество « $+$ » равно количеству « $-$ ». Подставив известные степени окисления находим, что из представленных максимальную степень окисления ( $+6$ ) сера проявляет в молекуле серной кислоты.

Правильный ответ указан под номером 2.

Ответ: 2

**5. Задание 5 № 4327**

Основным оксидом и кислотой, соответственно, являются

- 1) FeO, Ba(OH)<sub>2</sub>
- 2) K<sub>2</sub>O, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>S
- 3) MgO, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- 4) SO<sub>2</sub>, HNO<sub>3</sub>

**Пояснение.**

- 1) основной оксид и основание
- 2) основной оксид и соль
- 3) основной оксид и кислота
- 4) кислотный оксид и кислота

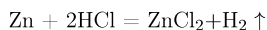
Правильный ответ указан под номером 3.

Ответ: 3

**6. Задание 6 № 1318**

Признаком протекания химической реакции цинка с соляной кислотой является

- 1) образование осадка
- 2) выделение газа
- 3) выделение света
- 4) появление резкого запаха

**Пояснение.**

Будет выделяться газ.

Ответ: 2

**7. Задание 7 № 3075**

Какая запись соответствует процессу электролитической диссоциации?

- 1)  $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4$
- 2)  $\text{C}_2\text{H}_6 = \text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2$
- 3)  $\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$
- 4)  $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$

**Пояснение.**

Электролитическая диссоциация — процесс распада электролита на ионы при его растворении или плавлении.

Правильный ответ указан под номером 3.

Ответ: 3

**8. Задание 8 № 564**

Хлорид меди(II) в водном растворе может прореагировать с

- 1)  $\text{NaNO}_3$
- 2)  $\text{MgSO}_4$
- 3)  $\text{KOH}$
- 4)  $\text{HBr}$

**Пояснение.**

При смешивании растворов хлорида меди(II) и гидроксида калия образуется осадок гидроксида меди(II).

Правильный ответ указан под номером 3.

Ответ: 3

**9. Задание 9 № 824**

И железо, и фосфор реагируют с

- 1) водородом
- 2) хлором
- 3) щелочами
- 4) соляной кислотой

**Пояснение.**

-железо не реагирует с водородом

-оба реагируют с хлором

-железо не реагирует со щелочам

-фосфор не реагирует с соляной кислотой

Ответ: 2

**10. Задание 10 № 54**

Оксид серы(IV) реагирует с

- 1) сульфидом меди(II)
- 2) углеродом
- 3) кислородом
- 4) хлоридом железа(II)

**Пояснение.**

В оксиде серы(IV) сера находится не в максимальной степени окисления. Под действием катализатора она может окисляться кислородом до оксида серы(VI).

Правильный ответ указан под номером: 3.

Ответ: 3

**11. Задание 11 № 429**

Гидроксид кальция реагирует с

- 1) углекислым газом
- 2) кислородом
- 3) водородом
- 4) поваренной солью

**Пояснение.**

Из перечисленных веществ гидроксид кальция реагирует только с кислотным оксидом углерода.

Правильный ответ указан под номером 1.

Ответ: 1

**12. Задание 12 № 2470**

Осуществить превращение  $\text{CuCl}_2 \rightarrow \text{CuS}$  можно с помощью

- 1) серы

- 2) оксида серы(IV)
- 3) серной кислоты
- 4) сульфида натрия

**Пояснение.**

Данное превращение можно осуществить с помощью сульфида натрия:  

$$\text{CuCl}_2 + \text{Na}_2\text{S} = \text{CuS}\downarrow + 2\text{NaCl}$$

Правильный ответ указан под номером 4.

Ответ: 4

**13. Задание 13 № 2166**

Верны ли суждения о правилах использования лабораторного оборудования?

- А. Для измельчения твёрдых веществ используют стеклянный стакан.
- Б. Для пересыпания сухих веществ из склянки в пробирку можно использовать стеклянную воронку.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба суждения
- 4) оба суждения неверны

**Пояснение.**

Для измельчения твёрдых веществ используют фарфоровые или агатовые ступки. Стекло для этого слишком хрупкое.

Для пересыпания сухих веществ из склянки в пробирку, действительно, можно использовать стеклянную воронку.

Правильный вариант ответа № 2: верно только Б.

Правильный ответ указан под номером 2.

Ответ: 2

**14. Задание 14 № 238**

Установите соответствие между схемой химической реакции и веществом-восстановителем в ней.

СХЕМА РЕАКЦИИ	ВОССТАНОВИТЕЛЬ
А) $\text{SO}_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO}$	1) $\text{SO}_2$
Б) $\text{SO}_2 + \text{CO} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{S}$	2) $\text{HNO}_3$
В) $\text{CuCl}_2 + \text{HI} \rightarrow \text{CuI} + \text{I}_2 + \text{HCl}$	3) $\text{CO}$
	4) $\text{CuCl}_2$
	5) $\text{HI}$

**Пояснение.**

Окислитель — атом, принимающий электроны (уменьшающий свою степень окисления), восстановитель — атом, отдающий электроны (повышающий свою степень окисления).

Степень окисления кислорода в подавляющем большинстве соединений равна  $-2$ , галогенов  $-1$ , водорода и щелочных металлов  $+1$  (но водород в гидридах имеет степень окисления  $-1$ ), щелочноземельных металлов  $+2$ .

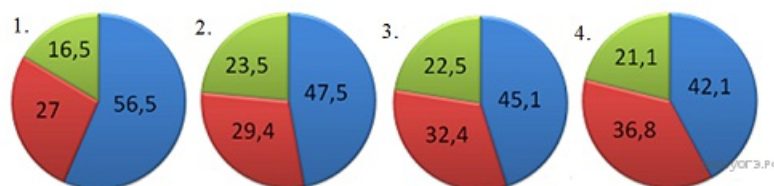
Молекула электронейтральна, поэтому количество «+» равно количеству «-». Подставив известные степени окисления находим, что восстановители следующие:

- А:  $\text{SO}_2$
- Б:  $\text{CO}$
- В:  $\text{HI}$

Ответ: 135

**15. Задание 15 № 81**

На какой диаграмме распределение массовых долей элементов соответствует количественному составу сульфата железа(II)?

**Пояснение.**

Формула сульфата железа(II):  $\text{FeSO}_4$ . Его молярная масса:  $M = 56 + 32 + 16 \cdot 4 = 152$ , поэтому  
 $\omega(\text{Fe}) = 56 \cdot 100 / 152 = 36,8\%$ ,  
 $\omega(\text{S}) = 32 \cdot 100 / 152 = 21,1\%$ ,  
 $\omega(\text{O}) = 100 - \omega(\text{Fe}) - \omega(\text{S}) = 42,1\%$ .

Правильный ответ указан под номером 4.

Ответ: 4

**16. Задание 16 № 3987**

В ряду химических элементов  $\text{Ca} \rightarrow \text{Sr} \rightarrow \text{Ba}$

- 1) радиус атома увеличивается
- 2) электроотрицательность атома возрастает
- 3) высшая степень окисления равна +2
- 4) увеличивается число валентных электронов в атоме
- 5) валентность в высшем оксиде возрастает

**Пояснение.**

При движении сверху вниз по ПА периодической системы Д. И. Менделеева

1. радиус атома увеличивается
2. электроотрицательность атома уменьшается
3. высшая степень окисления равна +2
4. число валентных электронов в атоме остаётся неизменным
5. валентность в высшем оксиде остаётся неизменной

Ответ: 13.

Ответ: 13

**17. Задание 17 № 215**

При выполнении задания из предложенного перечня ответов выберите два правильных и запишите цифры, под которыми они указаны.

Для этанола верны следующие утверждения:

- 1) в состав молекулы входит один атом углерода
- 2) атомы углерода в молекуле соединены двойной связью
- 3) является жидкостью (н. у.), хорошо растворимой в воде
- 4) вступает в реакцию с активными металлами
- 5) сгорает с образованием угарного газа и водорода

**Пояснение.**

Этанол — спирт, он является жидкостью (н. у.), и поскольку имеет гидроксильную группу хорошо растворим в воде. Как и другие спирты, вступает в реакцию с активными металлами.

Ответ: 34

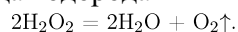
**18. Задание 18 № 4094**

В лаборатории кислород можно получить

- 1) нагреванием раствора поваренной соли
- 2) каталитическим разложением пероксида водорода
- 3) действием соляной кислоты на известняк
- 4) нагреванием смеси гашёной извести и хлорида аммония

**Пояснение.**

Кислород получают каталитическим (в присутствии диоксида марганца) разложением пероксида водорода



Правильный ответ указан под номером 2.

Ответ: 2

**19. Задание 19 № 482**

Установите соответствие между исходными веществами и продуктами реакции.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ
А) $\text{HCl} + \text{Fe}$	1) $\text{FeCl}_2 + \text{H}_2$
Б) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Fe}_2\text{O}_3$	2) $\text{FeCl}_3 + \text{H}_2$
В) $\text{HNO}_3(\text{к}) + \text{Cu}$	3) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}$
	4) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2$
	5) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

**Пояснение.**

А) Это реакция кислоты-неокислителя с металлом, стоящим левее водорода в ряду напряжений металлов, поэтому правильный набор продуктов реакции соответствует ответу №1.

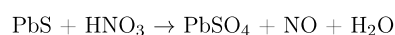
Б) Это реакция кислоты с амфотерным оксидом, поэтому правильный набор продуктов реакции соответствует ответу №3.

В) Это реакция кислоты-окислителя с металлом, стоящим правее водорода в ряду напряжений металлов, поэтому правильный набор продуктов реакции соответствует ответу №5.

Ответ: 135

**20. Задание 20 № 1159**

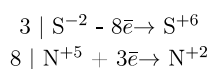
Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции, схема которой



Определите окислитель и восстановитель

**Пояснение.**

1) Составим электронный баланс:



2) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции:



3) Указано, что  $\text{S}^{-2}$  — восстановитель, а  $\text{N}^{+5}$  — окислитель

**Критерии проверки:**

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Ответ правильный и полный, включает все названные элементы.	3

В ответе допущена ошибка только в одном из элементов.	2
В ответе допущены ошибки в двух элементах.	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

**21. Задание 21 № 4092**

Через 126 г раствора с массовой долей азотной кислоты 30% был пропущен аммиак, который полностью прореагировал. Определите объём (н.у.) аммиака, вступившего в реакцию.

**Пояснение.**

1. Составим уравнение реакции:



2. Рассчитаем массу и количество вещества прореагировавшей азотной кислоты:

$$m(\text{HNO}_3) = 126 \text{ г} \cdot 0,3 = 37,8 \text{ г};$$

$$\nu(\text{HNO}_3) = 37,8 \text{ г} : 63 \text{ г/моль} = 0,6 \text{ моль}.$$

3. Определим количество вещества и объём вступившего в реакцию аммиака:

$$\nu(\text{NH}_3) = \nu(\text{HNO}_3) = 0,6 \text{ моль};$$

$$V(\text{NH}_3) = 0,6 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 13,44 \text{ л}.$$

Ответ: 13,44 л.

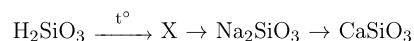
**Критерии проверки:**

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Ответ правильный и полный, содержит все названные элементы	3
Правильно записаны два первых элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Ответ: 13,44

**22. Задание 22 № 218**

Дана схема превращений:



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

**Пояснение.**

Напишем уравнения реакции, соответствующие схеме превращений:

- $\text{H}_2\text{SiO}_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{SiO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{CaCl}_2 = \text{CaSiO}_3 \downarrow + 2\text{NaCl}$

Составим сокращённое ионное уравнение для третьего превращения:

- $\text{SiO}_3^{2-} + \text{Ca}^{2+} = \text{CaSiO}_3 \downarrow$

**Критерии проверки:**

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Ответ правильный и полный, содержит все названные элементы	4

Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано 1 уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4



**Ключ**

№ п/п	№ задания	Ответ
1	67	3
2	4203	1
3	672	3
4	400	2
5	4327	3
6	1318	2
7	3075	3
8	564	3
9	824	2
10	54	3
11	429	1
12	2470	4
13	2166	2
14	238	135
15	81	4
16	3987	13
17	215	34
18	4094	2
19	482	135
20	4092	13,44