

Вариант № 989660**1. Задание 1 № 3346**

Какое из уравнений **не относится** к окислительно-восстановительным реакциям?

- 1) $2Al + 6H_2O = 2Al(OH)_3 + 3H_2$
- 2) $CO_2 + C \xrightarrow{t^\circ} 2CO$
- 3) $2KOH + CO_2 = K_2CO_3 + H_2O$
- 4) $2H_2S + 3O_2 = 2SO_2 + 2H_2O$

Пояснение.

Окислительно-восстановительные реакции — реакции, протекающие с изменением степеней окисления элементов, образующих молекулы реагирующих веществ.

Степень окисления атомов элементов не изменяется в реакции №3.

Правильный ответ указан под номером 3.

Ответ: 3

2. Задание 2 № 5151

В каком ряду химические элементы расположены в порядке усиления металлических свойств соответствующих им простых веществ?

- 1) кальций → калий → натрий
- 2) калий → натрий → литий
- 3) натрий → магний → алюминий
- 4) магний → кальций → барий

Пояснение.

Металлические свойства элементов усиливаются при движении справа налево в периоде и сверху вниз по главной подгруппе периодической системы Д. И. Менделеева.

Правильный ответ указан под номером 4.

Ответ: 4

3. Задание 3 № 466

Ковалентная неполярная связь реализуется в

- 1) молекуле оксида углерода(IV)
- 2) молекуле S_8
- 3) кристаллическом льде
- 4) молекуле NH_3

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 ковалентная неполярная связь реализуется в молекуле серы.

Правильный ответ указан под номером 2.

Ответ: 2

4. Задание 4 № 48

Одинаковую степень окисления атомы серы имеют в соединениях H_2SO_3 и

- 1) K_2SO_4
- 2) SO_2
- 3) $(NH_4)_2S$
- 4) SO_3

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 в сернистой кислоте степень окисления серы $+4$, такая же в диоксиде серы, вариант ответа №2.

Ответ: 2

5. Задание 5 № 491

Сложным является каждое из двух веществ:

- 1) вода и озон
- 2) вода и азотная кислота
- 3) азот и кварц
- 4) вода и натрий

Пояснение.

- 1) Вода H_2O – сложное вещество, озон O_3 – простое.
- 2) Вода H_2O и азотная кислота HNO_3 относятся к сложным веществам.
- 3) Азот N_3 – простое вещество, кварц SiO_2 – сложное.
- 4) Вода H_2O – сложное вещество, натрий Na – простое.

Правильный ответ указан под номером 2.

Ответ: 2

6. Задание 6 № 2722

Уравнению окислительно-восстановительной экзотермической реакции соответствует запись

- 1) $CO_2 + Na_2O_2 \rightarrow Na_2CO_3 + O_2 + Q$
- 2) $Al(OH)_3 \rightarrow Al_2O_3 + H_2O - Q$
- 3) $2NH_3 \rightarrow N_2 + 3H_2 - Q$
- 4) $Na_2O + P_2O_5 \rightarrow Na_3PO_4 + Q$

Пояснение.

Окислительно-восстановительная реакция — химическая реакция, в ходе которой изменяются степени окисления атомов элементов. Экзотермическая реакция — реакция, в ходе которой выделяется тепло. Поэтому правильный вариант ответа № 1.

Правильный ответ указан под номером 1.

Ответ: 1

7. Задание 7 № 117

Электролитом не является

- 1) C_2H_4
- 2) $Ca(OH)_2$
- 3) $CuSO_4$
- 4) CaS

Пояснение.

Углевдоррод этилен — органическое соединение, неэлектролит.

Правильный ответ указан под номером: 1.

Ответ: 1

8. Задание 8 № 275

Какие вещества из приведённых ниже образуются при взаимодействии гидроксида меди(II) с соляной кислотой?

- А) Cl_2
- Б) H_2O
- В) CuCl_2
- Г) Cu
- Д) $\text{Cu}(\text{OH})_2$

Выберите ответ с набором букв, которые соответствуют образующимся веществам.

- 1) БГ
- 2) БВ
- 3) АД
- 4) АГ

Пояснение.

При взаимодействии гидроксида меди(II) с соляной кислотой получится хлорид меди(II) и вода.

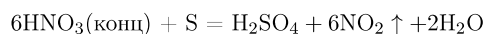
Правильный ответ указан под номером 2.

Ответ: 2

9. Задание 9 № 1206

Сера превращается в серную кислоту под действием

- 1) O_2
- 2) H_2O
- 3) HNO_3 (конц)
- 4) КОН

Пояснение.

Ответ: 3

10. Задание 10 № 679

Оксид цинка реагирует с каждым из двух веществ:

- 1) Na_2O , H_2O
- 2) SiO_2 , Ag
- 3) NaOH, HCl
- 4) HNO_3 , O_2

Пояснение.

Амфотерный оксид цинка может реагировать как с основаниями и основными оксидами, так и с кислотами и кислотными оксидами. Верен ответ № 3.

Правильный ответ указан под номером 3.

Ответ: 3

11. Задание 11 № 2313

Какое(-ие) из перечисленных веществ: Cu , CuO , $\text{Cu}(\text{OH})_2$, CuCl_2 , реагирует(-ют) с раствором соляной кислоты?

- 1) ТОЛЬКО CuO
- 2) ТОЛЬКО $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 3) CuO и $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 4) Cu , $\text{Cu}(\text{OH})_2$ и CuCl_2

Пояснение.

- 1) $\text{Cu} + \text{HCl}$ — при нормальных условиях реакция не идёт.
- 2) $\text{CuO} + 2\text{HCl} = \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 3) $\text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} = \text{CuCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{CuCl}_2 + \text{HCl}$ — реакция не идёт.

Правильный ответ указан под номером 3.

Ответ: 3

12. Задание 12 № 926

Аммиак выделяется из раствора хлорида аммония под действием

- 1) HBr
- 2) H_2
- 3) AgNO_3
- 4) KOH

Пояснение.

Соли аммония реагируют со щелочами с выделением аммиака.

Ответ: 4

13. Задание 13 № 3456

Верны ли следующие суждения о правилах хранения и использования веществ в быту?

А. Все герметично закрытые пластиковые бутылки с газированной водой можно использовать, не учитывая указанный на них срок годности.

Б. Средства для мытья посуды разрешается хранить вместе с продуктами питания.

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

Пояснение.

Сама по себе питьевая вода не имеет срока годности, в отличие от тары, в которой хранится. Пластиковые ёмкости спустя некоторое время начинают выделять различные химические вещества, что влияет на вкус и безопасность продукта.

Во избежание отравления средствами для мытья посуды при попадании данных растворов в пищу, запрещается хранить их вместе с продуктами питания.

Правильный вариант ответа № 4 — оба суждения неверны.

Правильный ответ указан под номером 4.

Ответ: 4

14. Задание 14 № 172

Установите соответствие между схемой окислительно-восстановительной реакции и веществом-окислителем в ней.

СХЕМА РЕАКЦИИ	ОКИСЛИТЕЛЬ
А) $\text{HClO} + \text{KI} \rightarrow \text{I}_2 + \text{KCl} + \text{KOH}$	1) HClO
Б) $\text{NH}_3 + \text{Na} \rightarrow \text{NaNH}_2 + \text{H}_2$	2) KI
В) $\text{NH}_3 + \text{CuO} \rightarrow \text{Cu} + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$	3) CuO
	4) Na
	5) NH_3

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 окислители следующие:

А: HClO

Б: NH_3

В: CuO

Ответ: 153

15. Задание 15 № 257

Массовая доля азота в карбонате аммония равна

- 1) 8,3%
- 2) 14,6%
- 3) 12,5%
- 4) 29,2%

Пояснение.

Формула карбоната аммония: $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$. Его молярная масса: $M = 8 + 14 \cdot 2 + 12 + 16 \cdot 3 = 96$, поэтому

$$\omega(\text{N}) = 14 \cdot 2 \cdot 100 / 96 = 29,2\%.$$

Правильный ответ указан под номером 4.

Ответ: 4

16. Задание 16 № 456

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

В ряду химических элементов $\text{Be} - \text{Mg} - \text{Ca}$

- 1) увеличивается атомный радиус
- 2) возрастает высшая степень окисления
- 3) увеличивается значение электроотрицательности
- 4) увеличиваются основные свойства образуемых гидроксидов
- 5) уменьшается число электронов на внешнем уровне

Пояснение.

По периоду слева направо число электронных слоев в атомах остается постоянным, а число электронов на внешнем энергетическом уровне увеличивается. Радиус атомов уменьшается. Увеличиваются неметаллические свойства элементов (усиливается электроотрицательность), степени их окисления в высших оксидах. Кислотный характер высших оксидов и гидроксидов усиливается. Также важно помнить что номер группы соответствует максимально возможной степени окисления атомов данного элемента.

По группе сверху вниз число электронных слоев в атомах увеличивается, а число электронов на внешнем энергетическом уровне остается постоянным. Радиус атомов увеличивается. Увеличиваются металлические свойства элементов (уменьшается электроотрицательность), степени их окисления в высших оксидах остаются постоянными. Основной характер высших оксидов и гидроксидов усиливается.

Это элементы одной группы, перечисленные в последовательности сверху вниз, поэтому для них увеличивается атомный радиус, увеличиваются основные свойства образуемых гидроксидов.

Ответ: 14

17. Задание 17 № 976

Для простого вещества серы верны следующие утверждения:

- 1) при обычных условиях представляет собой жидкость
- 2) хорошо растворяется в воде
- 3) имеет несколько аллотропных модификаций
- 4) горит на воздухе
- 5) в химических реакциях может быть только восстановителем

Пояснение.

Сера — один из представителей простых веществ, имеющих несколько аллотропных модификаций, все они могут гореть на воздухе.

Ответ: 34|43

18. Задание 18 № 1143

Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества.

ВЕЩЕСТВА	РЕАКТИВ
А) Na_2CO_3 (р-р) и Na_2SO_4 (р-р)	1) H_2O
Б) CaCO_3 (тв.) и Na_2CO_3 (тв.)	2) Cu
В) Na_2S (р-р) и NaOH (р-р)	3) HNO_3 (р-р)
	4) NH_3 (р-р)

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В

Пояснение.

А) Na_2CO_3 (р-р) и Na_2SO_4 (р-р) только карбонат натрия будет реагировать с азотной кислотой, выделяя при этом углекислый газ. С сульфатом натрия реакции не будет.

Б) CaCO_3 (тв.) и Na_2CO_3 (тв.) карбонат натрия растворим в воде, тогда как карбонат кальция — нет.

В) Na_2S (р-р) и NaOH (р-р) при реакции сульфида натрия с раствором азотной кислоты будет выделяться сероводород, который легко определить по запаху. В случае реакции нейтрализации заметных изменений происходить не будет.

Ответ: 313

19. Задание 19 № 812

Установите соответствие между исходными веществами и продуктами реакции.

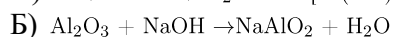
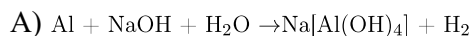
ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ
А) $\text{Al} + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$	1) $\text{AlCl}_3 + \text{H}_2$
Б) $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{NaOH} \rightarrow$	2) $\text{AlCl}_3 + \text{H}_2\text{O}$
В) $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{HCl} \rightarrow$	3) $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + \text{H}_2$
	4) $\text{NaAlO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В

Пояснение.

Установим соответствие:



Ответ: 342.

Ответ: 342

20. Задание 20 № 1158

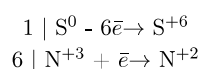
Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции, схема которой



Определите окислитель и восстановитель

Пояснение.

1) Составим электронный баланс:



2) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции:

3) Указано, что S^0 — восстановитель, а N^{+3} — окислитель**Критерии проверки:**

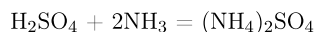
Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Ответ правильный и полный, включает все названные элементы.	3
В ответе допущена ошибка только в одном из элементов.	2
В ответе допущены ошибки в двух элементах.	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

21. Задание 21 № 3288

Через раствор серной кислоты пропустили 0,224 л аммиака. Образовалось 13,2 г раствора сульфата аммония. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе.

Пояснение.

1. Составим уравнение реакции:



2. Рассчитаем количество вещества прореагировавшего аммиака:

$$\nu(\text{NH}_3) = 0,224 \text{ л} : 22,4 \text{ л/моль} = 0,01 \text{ моль.}$$

3. Определим количество вещества, массу образовавшегося сульфата аммония и его массовую долю в получившемся растворе:

$$\begin{aligned} \nu((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4) &= \frac{1}{2}\nu(\text{NH}_3) = 0,005 \text{ моль}; \\ m((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4) &= 0,005 \text{ моль} \cdot 132 \text{ г/моль} = 0,66 \text{ г}; \\ W((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4) &= 0,66 \text{ г} : 13,2 \text{ г} = 0,05 = 5\%. \end{aligned}$$

Ответ: 5%.

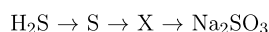
Критерии проверки:

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: 0,05

22. Задание 22 № 813

Дана схема превращений:

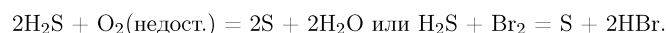


Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для третьего превращения составьте сокращённое ионное уравнение.

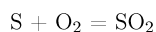
Пояснение.

Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:

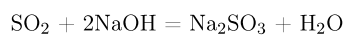
1)



2)

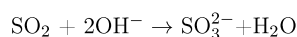


3)



Составлено сокращённое ионное уравнение для последней реакции:

4)

**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	3346	3
2	5151	4
3	466	2
4	48	2
5	491	2
6	2722	1
7	117	1
8	275	2
9	1206	3
10	679	3
11	2313	3
12	926	4
13	3456	4
14	172	153
15	257	4
16	456	14
17	976	34 43
18	1143	313
19	812	342
20	3288	0,05