

Вариант № 989652**1. Задание 1 № 860**

Какие два элемента имеют одинаковое число заполненных энергетических уровней?

- 1) He и Ne
- 2) Na и Cl
- 3) O и S
- 4) Be и Al

Пояснение.

Натрий и хлор — оба элемента III периода, поэтому имеют одинаковое количество заполненных энергетических уровней.

Ответ: 2

2. Задание 2 № 533

В каком ряду элементы расположены в порядке увеличения их электроотрицательности?

- 1) фтор — хлор — бром
- 2) азот — фосфор — мышьяк
- 3) кислород — азот — углерод
- 4) кремний — фосфор — сера

Пояснение.

Электроотрицательность увеличивается по периоду слева направо, а по группе снизу вверх. Поэтому элементы расположены в порядке увеличения их электроотрицательности в ряду №4.

Правильный ответ указан под номером 4.

Ответ: 4

3. Задание 3 № 267

Такой же вид химической связи, как и в молекуле H_2S , характерен для

- 1) K_2O
- 2) S_8
- 3) Na_2S
- 4) SiO_2

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).

В молекуле сероводорода ковалентная полярная связь, такой же тип связи реализуется в диоксиде кремния.

Правильный ответ указан под номером 4.

Ответ: 4

4. Задание 4 № 963

Сера имеет самую высокую степень окисления в

- 1) SO_3
- 2) Na_2SO_3
- 3) FeS_2
- 4) CuS

Пояснение.

Триоксид серы +6, сульфит натрия +4, дисульфид железа (пирит) -1, сульфид меди(II) -2.
 Ответ: 1

5. Задание 5 № 820

Только амфотерные гидроксиды расположены в ряду

- 1) $Zn(OH)_2 - Al(OH)_3$
- 2) $Be(OH)_2 - Ba(OH)_2$
- 3) $LiOH - KOH$
- 4) $Cu(OH)_2 - Fe(OH)_3$

Пояснение.

Типичные амфотерные гидроксиды — гидроксиды цинка, алюминия, хрома (III), железа (III), бериллия. Поэтому верен ответ №1.

Ответ: 1

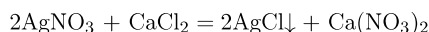
6. Задание 6 № 248

Признаком протекания химической реакции между растворами нитрата серебра и хлорида кальция является

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

Пояснение.

Запишем уравнение реакции:



Правильный ответ указан под номером: 2.

Ответ: 2

7. Задание 7 № 2250

3 моль катионов образуется при полной диссоциации 1 моль

- 1) фосфата натрия
- 2) нитрата алюминия
- 3) хлорида железа(II)
- 4) гидроксида кальция

Пояснение.

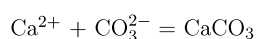
- 1) $Na_3PO_4 = 3Na^+ + PO_4^{3-}$ — 3 моль катионов.
- 2) $Al(NO_3)_3 = Al^{3+} + 3NO_3^-$ — 1 моль катионов.
- 3) $FeCl_2 = Fe^{2+} + 2Cl^-$ — 1 моль катионов.
- 4) $Ca(OH)_2 = Ca^{2+} + 2OH^-$ — 1 моль катионов.

Правильный ответ указан под номером 1.

Ответ: 1

8. Задание 8 № 118

Сокращённое ионное уравнение



соответствует взаимодействию

- 1) нитрата кальция и карбоната натрия

- 2) фосфата кальция и карбоната калия
- 3) нитрата кальция и карбоната бария
- 4) оксида кальция и оксида углерода(IV)

Пояснение.

Это уравнение соответствует реакции между растворимой солью кальция и растворимым карбонатом, например, нитрата кальция и карбоната натрия.

Правильный ответ указан под номером 1.

Ответ: 1

9. Задание 9 № [2820](#)

Алюминий не реагирует с

- 1) серной кислотой
- 2) гидроксидом натрия
- 3) хлоридом меди(II)
- 4) гидроксидом цинка

Пояснение.

1) $8Al + 15H_2SO_4 = 4Al_2(SO_4)_3 + 2H_2S\uparrow + 12H_2O$ (с горячей концентрированной серной кислотой).

2) $2Al + 2NaOH + 6H_2O = 2Na[Al(OH)_4] + 3H_2\uparrow$ (с концентрированным раствором гидроксида натрия).

3) $2Al + 3CuCl_2 = 2AlCl_3 + 3Cu\downarrow$ (т.к. в электрохимическом ряду активности металлов алюминий стоит левее меди).

4) Реакция не идёт.

Правильный ответ указан под номером 4.

Ответ: 4

10. Задание 10 № [318](#)

Оксид серы(VI) взаимодействует с каждым из двух веществ:

- 1) вода и хлорид натрия
- 2) оксид кальция и раствор гидроксида натрия
- 3) кислород и оксид магния
- 4) вода и серебро

Пояснение.

Кислотный оксид серы(VI) может реагировать с водой, основаниями и основными оксидами. Поэтому верен ответ №2.

Правильный ответ указан под номером 2.

Ответ: 2

11. Задание 11 № [341](#)

С гидроксидом бария реагирует каждое из двух веществ:

- 1) HCl и KCl
- 2) H_2SO_4 и K_3PO_4
- 3) H_2SO_4 и NaOH
- 4) NaCl и K_2SO_4

Пояснение.

Гидроксид бария будет реагировать с кислотами, фосфатами и сульфатами (при этом образуются нерастворимые соли бария). Поэтому верен вариант ответа №2.

Правильный ответ указан под номером 2.

Ответ: 2

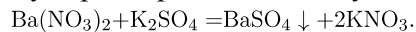
12. Задание 12 № [2416](#)

Сульфат бария можно получить в результате реакции нитрата бария с

- 1) оксидом серы(IV)
- 2) сернистой кислотой
- 3) сероводородом
- 4) сульфатом калия

Пояснение.

Сульфат бария можно получить в результате реакции нитрата бария с сульфатом калия:



Правильный ответ указан под номером 4.

Ответ: 4

13. Задание 13 № 660

Верны ли следующие утверждения о чистых веществах и смесях?

- А. Столовый уксус является чистым веществом.
- Б. Раствор йода, используемый для обработки ран, является смесью веществ.

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

Пояснение.

Столовый уксус — это раствор уксусной кислоты в воде, значит — смесь веществ.

Раствор йода, используемый для обработки ран, действительно является смесью веществ (йода, спирта и йодида калия).

Правильный ответ указан под номером 2.

Ответ: 2

14. Задание 14 № 2912

Элемент азот является восстановителем в реакции

- 1) $\text{N}_2\text{O}_5 + 2\text{KOH} = 2\text{KNO}_3$
- 2) $\text{Na}_3\text{N} + 4\text{HCl} = \text{NH}_4\text{Cl} + 3\text{NaCl}$
- 3) $2\text{NH}_3 + \text{Br}_2 = \text{N}_2 + 6\text{HBr}$
- 4) $2\text{HNO}_3 + \text{S} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NO}$

Пояснение.

Восстановитель в ходе химической реакции повышает свою степень окисления.

Рассмотрим изменение степени окисления азота в каждой реакции:

1. $+5 \rightarrow +5$
2. $-3 \rightarrow -3$
3. $-3 \rightarrow 0$
4. $+5 \rightarrow +2$

Правильный ответ указан под номером 3.

Ответ: 3

15. Задание 15 № 523

Массовая доля азота в нитрате железа(III) равна

- 1) 5,8%
- 2) 17,4%
- 3) 28,0%
- 4) 59,5%

Пояснение.

Формула нитрата железа(III): $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$. Его молярная масса: $M = 56 + 14 \cdot 3 + 16 \cdot 9 = 242$, поэтому
 $\omega(\text{N}) = 14 \cdot 3 \cdot 100 / 242 = 17,4\%$.

Правильный ответ указан под номером 2.

Ответ: 2

16. Задание 16 № 148

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

Среди химических элементов Mg, Al, Si

- 1) наименьший радиус имеют атомы магния
- 2) наибольшее значение электроотрицательности имеет кремний
- 3) высшую степень окисления +3 имеет только алюминий
- 4) простое вещество-металл образует только магний
- 5) кислотные оксиды образуют Mg и Al

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 одного периода, перечисленные в последовательности слева направо, поэтому для них наибольшее значение электроотрицательности имеет кремний, высшую степень окисления +3 имеет только алюминий.

Ответ: 23

17. Задание 17 № 954

Для простого вещества азота верны следующие утверждения:

- 1) связь в молекуле азота ковалентная полярная
- 2) атомы азота в молекуле соединены тройной связью
- 3) хорошо растворяется в воде
- 4) взаимодействует с водородом при определенных условиях
- 5) сгорает на воздухе

Пояснение.

В азоте имеется тройная связь между атомами, а также он при нагревании, под большим давлением и в присутствии железосодержащего катализатора может реагировать с водородом с образованием аммиака (синтез Габера-Боша).

Ответ: 24

Ответ: 24

18. Задание 18 № 1126

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

ВЕЩЕСТВА

- А) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и KOH
 Б) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ и BaCl_2
 В) HCl и HNO_3

РЕАКТИВ

- 1) лакмус
 2) нитрат серебра
 3) хлорид натрия
 4) карбонат натрия

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

А	Б	В

Пояснение.

А) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и KOH при реакции с карбонатом натрия гидроксид кальция образует осадок карбоната кальция, а гидроксид калия реагировать не будет.

Б) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ и BaCl_2 нитрат серебра образует осадок хлорида-серебра с хлоридами, а с нитратами реагировать не будет.

В) HCl и HNO_3 нитрат серебра образует осадок хлорида-серебра с соляной кислотой, а с азотной реакцией не будет.

Ответ: 422

19. Задание 19 № 1331

Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых оно может взаимодействовать.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) H_2
 Б) HBr
 В) CuCl_2

РЕАГЕНТЫ

- 1) CuO , N_2
 2) NO_2 , Na_2SO_4
 3) Si , H_2O
 4) AgNO_3 , KOH

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

А	Б	В

Пояснение.

А) H_2 1) CuO , N_2

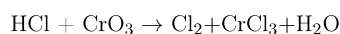
Б) HBr 4) AgNO_3 , KOH

В) CuCl_2 4) AgNO_3 , KOH

Ответ: 144

20. Задание 20 № 1168

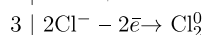
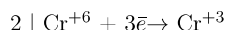
Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции, схема которой



Определите окислитель и восстановитель

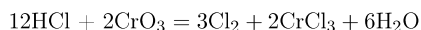
Пояснение.

1) Составим электронный баланс:



2) Указано, что Cr^{+6} — окислитель, а Cl^- — восстановитель;

3) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции:

**Критерии проверки:**

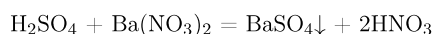
Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Ответ правильный и полный, включает все названные элементы.	3
В ответе допущена ошибка только в одном из элементов.	2
В ответе допущены ошибки в двух элементах.	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

21. Задание 21 № 2424

К 200 г раствора серной кислоты с массовой долей 12,25% прилили избыток раствора нитрата бария. Определите массу выпавшего осадка.

Пояснение.

1. Составим уравнение реакции:



2. Рассчитаем массу и количество вещества прореагировавшей серной кислоты:

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 200 \text{ г} \cdot 0,1225 = 24,5 \text{ г};$$

$$\nu(\text{H}_2\text{SO}_4) = 24,5 \text{ г} : 98 \text{ г/моль} = 0,25 \text{ моль}.$$

3. Определим количество вещества и массу выпавшего в осадок сульфата бария:

$$\nu(\text{BaSO}_4) = \nu(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,25 \text{ моль};$$

$$m(\text{BaSO}_4) = 0,25 \text{ моль} \cdot 233 \text{ г/моль} = 58,25 \text{ г}.$$

Ответ: 58,25 г.

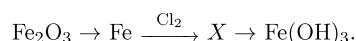
Критерии проверки:

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: 58,25

22. Задание 22 № 2610

Дана схема превращений:



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

Пояснение.

Составим уравнения реакций для цепочки превращений:

1. $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2 = 2\text{Fe} + 3\text{H}_2\text{O}$
2. $2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 = 2\text{FeCl}_3$
3. $\text{FeCl}_3 + 3\text{NaOH} = \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{NaCl}$

Напишем сокращённое ионное уравнение для третьей реакции:

4. $\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow$

Критерии проверки:

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Ответ правильный и полный, содержит все названные элементы	5
Правильно записаны четыре элемента ответа	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 Если для первого превращения составлено уравнение реакции, которая практически неосуществима, то следующие элементы ответа не рассматриваются и за выполнение всего задания выставляется 0 баллов	0
<i>Максимальный балл</i>	5

Ключ

№ п/п	№ задания	Ответ
1	860	2
2	533	4
3	267	4
4	963	1
5	820	1
6	248	2
7	2250	1
8	118	1
9	2820	4
10	318	2
11	341	2
12	2416	4
13	660	2
14	2912	3
15	523	2
16	148	23
17	954	24
18	1126	422
19	1331	144
20	2424	58,25