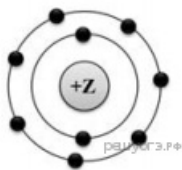


## Вариант № 989662

## 1. Задание 1 № 692

На данном рисунке



изображена модель атома

- 1) хлора
- 2) азота
- 3) магния
- 4) фтора

**Пояснение.**

Атом этого элемента имеет 9 электронов, значит, это фтор.

Правильный ответ указан под номером 4.

Ответ: 4

## 2. Задание 2 № 861

Какой из элементов главной подгруппы V группы имеет наибольшую электроотрицательность?

- 1) N
- 2) P
- 3) As
- 4) Bi

**Пояснение.**

Электроотрицательность по группе растет снизу вверх, по периоду слева направо.

Поэтому азот является наиболее электроотрицательным элементом главной подгруппы V группы.

Ответ: 1

## 3. Задание 3 № 3180

Какой вид химической связи в молекуле оксида серы(IV)?

- 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).

Сера — неметалл, кислород — неметалл. Ковалентная полярная связь.

Правильный ответ указан под номером 2.

Ответ: 2

**4. Задание 4 № 5182**

В каком из соединений степень окисления фосфора равна  $-3$ ?

- 1)  $K_3P$
- 2)  $Na_3PO_3$
- 3)  $HPO_3$
- 4)  $Ca_3(PO_4)_2$

**Пояснение.**

Рассмотрим степень окисления фосфора в каждом соединении:

- 1)  $-3$
- 2)  $+3$
- 3)  $+5$
- 4)  $+5$

Правильный ответ указан под номером 1.

Ответ: 1

**5. Задание 5 № 920**

К основным оксидам относится

- 1)  $BaO$
- 2)  $ZnO$
- 3)  $CO$
- 4)  $Cl_2O$

**Пояснение.**

Основные — оксиды металлов в низких степенях окисления, например,  $BaO$ .

Ответ: 1

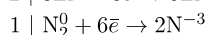
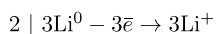
**6. Задание 6 № 2674**

В уравнении химической реакции, схема которой  $Li + N_2 \rightarrow Li_3N$ , сумма всех коэффициентов

- 1) 4
- 2) 6
- 3) 7
- 4) 9

**Пояснение.**

1. Составим электронный баланс:



2. Определим коэффициенты, составим уравнение реакции:  $6\text{Li} + \text{N}_2 = 2\text{Li}_3\text{N}$

3. Просуммируем коэффициенты:  $6 + 1 + 2 = 9$ .

Правильный ответ указан под номером 4.

Ответ: 4

**7. Задание 7 № 1342**

К хорошо растворимым в воде электролитам относится каждое из двух веществ:

- 1)  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  и  $\text{MgBr}_2$
- 2)  $\text{MgCl}_2$  и  $\text{MgSO}_4$
- 3)  $\text{MgO}$  и  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$
- 4)  $\text{MgF}_2$  и  $\text{MgSO}_4$

**Пояснение.**

По таблице растворимости определяем, что к хорошо растворимым в воде электролитам относятся:

- 1)  $\text{MgBr}_2$
- 2)  $\text{MgCl}_2$  и  $\text{MgSO}_4$
- 3)  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$
- 4)  $\text{MgSO}_4$

Ответ: 2

**8. Задание 8 № 989**

В водном растворе  $\text{NH}_4\text{Cl}$  будет реагировать с

- 1)  $\text{HBr}$
- 2)  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
- 3)  $\text{FeSO}_4$
- 4)  $\text{KOH}$

**Пояснение.**

Ответ: 4

**9. Задание 9 № 31**

Железо реагирует с

- 1) хлоридом кальция
- 2) бромом
- 3) оксидом натрия
- 4) гидроксидом натрия

**Пояснение.**

В зависимости от условий реакции, железо окисляется бромом до бромида железа(II) или бромида железа(III).

Ответ: 2

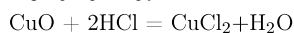
**10. Задание 10 № 3979**

При взаимодействии оксида меди(II) с соляной кислотой образуются:

- 1)  $\text{CuCl}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$
- 2)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ,  $\text{H}_2$  и  $\text{Cl}_2$
- 3)  $\text{Cu}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  и  $\text{Cl}_2$

4)  $\text{CuCl}_2$ ,  $\text{O}_2$  и  $\text{H}_2$

**Пояснение.**



Правильный ответ указан под номером 1.

Ответ: 1

### 11. Задание 11 № 407

Гидроксид железа(II) реагирует с раствором

- 1) сульфата натрия
- 2) карбоната калия
- 3) хлорида кальция
- 4) бромоводорода

**Пояснение.**

Нерастворимый гидроксид железа(II) не будет реагировать ни с одной из этих солей, а вот в растворе бромоводорода будет растворяться, образуя бромид железа(II) и воду.

Правильный ответ указан под номером 4.

Ответ: 4

### 12. Задание 12 № 2974

Среди солей, формулы которых:  $\text{CuCl}_2$ ,  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{ZnSO}_4$ ,  $\text{Li}_2\text{CO}_3$ , с раствором гидроксида кальция реагируют

- 1) только  $\text{CuCl}_2$
- 2)  $\text{CuCl}_2$  и  $\text{Na}_3\text{PO}_4$
- 3)  $\text{CuCl}_2$ ,  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  и  $\text{ZnSO}_4$
- 4) все приведённые соли

**Пояснение.**

- 1)  $\text{CuCl}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCl}_2 + \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$
- 2)  $2\text{Na}_3\text{PO}_4 + 3\text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \downarrow + 6\text{NaOH}$
- 3)  $\text{ZnSO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{Zn}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{CaSO}_4$
- 4)  $\text{Li}_2\text{CO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{LiOH}$

Правильный ответ указан под номером 4.

Ответ: 4

### 13. Задание 13 № 145

Верны ли суждения о правилах применения и хранения препаратов бытовой химии?

А. Аэрозоли, используемые в качестве средств для борьбы с бытовыми насекомыми, безопасны для детей и животных.

Б. Растворители и моющие средства допускается хранить в доступных для детей местах.

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

**Пояснение.**

Аэрозоли, используемые в качестве средств для борьбы с бытовыми насекомыми, небезопасны для детей и животных, они могут содержать вредные для здоровья вещества.

Растворители и моющие средства ни в коем случае нельзя хранить в доступных для детей местах.

Правильный ответ указан под номером 4.

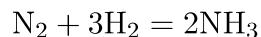
Ответ: 4

#### 14. Задание 14 № 873

$N_2$  является окислителем в реакции с

- 1)  $O_2$
- 2)  $H_2$
- 3)  $Cl_2$
- 4) КОН

**Пояснение.**

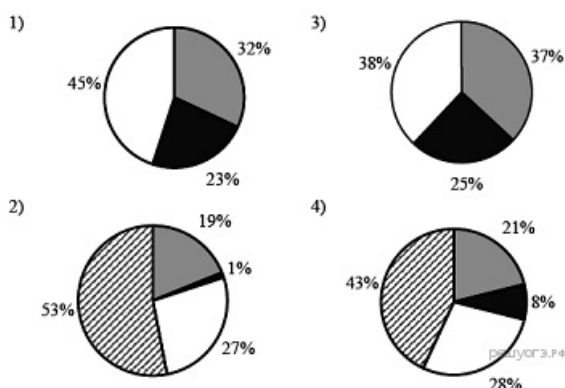


Видно что азот понижает свою степень окисления, поэтому он окислитель.

Ответ: 2

#### 15. Задание 15 № 706

На какой диаграмме распределение массовых долей элементов отвечает количественному составу ортофосфата аммония?



**Пояснение.**

Формула ортофосфата аммония:  $(NH_4)_3PO_4$ . Его молекулярная масса:  $M_r = 1 \cdot 4 \cdot 3 + 14 \cdot 3 + 31 + 16 \cdot 4 = 149$ , поэтому

$$\omega(N) = 14 \cdot 3 \cdot 100 / 149 = 28\%,$$

$$\omega(H) = 12 \cdot 100 / 149 = 8\%,$$

$$\omega(P) = 31 \cdot 100 / 149 = 21\%,$$

$$\omega(O) = 100 - \omega(N) - \omega(H) - \omega(P) = 43\%.$$

Ответ: 4

#### 16. Задание 16 № 302

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

В ряду химических элементов:  $As \rightarrow P \rightarrow N$

- 1) увеличивается радиус атомов
- 2) увеличивается электроотрицательность
- 3) усиливаются кислотные свойства высших оксидов
- 4) возрастает значение высшей степени окисления
- 5) увеличивается число электронов во внешнем электронном слое атомов

**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 снизу вверх, поэтому для них увеличивается электроотрицательность, усиливаются кислотные свойства высших оксидов.

Ответ: 23

**17. Задание 17 № 2253**

Укажите утверждения, верные для уксусной кислоты

- 1) при комнатной температуре является твёрдым веществом
- 2) практически нерастворима в воде
- 3) используется в пищевой промышленности в качестве консерванта
- 4) применяется в медицине и при изготовлении косметических средств
- 5) имеет резкий, неприятный запах

**Пояснение.**

Уксусная кислота при комнатной температуре является жидкостью, хорошо растворима в воде, используется в промышленности в качестве консерванта, имеет резкий, неприятный запах.

Ответ: 35.

Ответ: 35

**18. Задание 18 № 212**

Доказать наличие кислорода в сосуде можно с помощью

- 1) тлеющей лучины
- 2) влажной лакмусовой бумажки
- 3) раствора аммиака
- 4) известковой воды

**Пояснение.**

Широко известный способ обнаружения кислорода действительно заключается в возгорании тлеющей лучины, внесённой в сосуд.

Правильный ответ указан под номером 1.

Ответ: 1

**19. Задание 19 № 2145**

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

**ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА**

- A)  $\text{CaCl}_2$
- Б)  $\text{SO}_2$
- В)  $\text{H}_2$

**РЕАГЕНТЫ**

- 1)  $\text{N}_2$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$
- 2)  $\text{CaO}$ ,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$
- 3)  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NaNO}_3$
- 4)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{AgNO}_3$

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

А	Б	В

**Пояснение.**

1. Хлорид кальция в растворе реагирует с карбонатом натрия с образованием осадка карбоната кальция, а также с нитратом серебра с образованием осадка хлорида серебра. Правильный вариант ответа № 4.

2. Диоксид серы как кислотный оксид вступает в реакцию с основным оксидом — оксидом кальция, а также с основанием — гидроксидом бария. Правильный вариант ответа № 2.

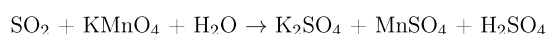
3. Взаимодействие водорода и азота (при нагревании и в присутствии катализатора) является промышленным методом получения аммиака. Также водород способен при нагревании восстанавливать оксид железа (III) до железа. Правильный вариант ответа № 1.

Ответ: 421.

Ответ: 421

**20. Задание 20 № 957**

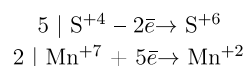
Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции по схеме:



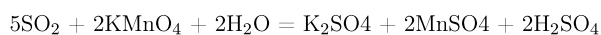
Определите окислитель и восстановитель

**Пояснение.**

1) Составим электронный баланс:



2) Определим коэффициенты, и составим уравнение реакции:



3) Укажем окислитель и восстановитель:

окислитель —  $\text{KMnO}_4$  ( $\text{Mn}^{+7}$ ), восстановитель —  $\text{SO}_2$  ( $\text{S}^{+4}$ ).

**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 № 880**

К 125 г раствора серной кислоты добавили избыток гидрокарбоната натрия. Общий объём выделившегося газа составил 11,2 л (н. у.). Определите массовую долю серной кислоты в растворе.

**Пояснение.**

1) Составим уравнение реакции:



2) Рассчитаем количество вещества углекислого газа, образовавшегося в результате реакции:

$$\nu(\text{CO}_2) = 11,2 \text{ л} : 22,4 \text{ л/моль} = 0,5 \text{ моль.}$$

3) Определим количество, масса серной кислоты и её массовую долю в растворе:

$$\begin{aligned} \nu(\text{H}_2\text{SO}_4) &= 1/2 \nu(\text{CO}_2) = 0,25 \text{ моль,} \\ m(\text{H}_2\text{SO}_4) &= 98 \text{ г/моль} \cdot 0,25 \text{ моль} = 24,5 \text{ г,} \\ \omega(\text{H}_2\text{SO}_4) &= 24,5 \text{ г} : 125 \text{ г} \cdot 100\% = 19,6\%. \end{aligned}$$

**Критерии проверки:**

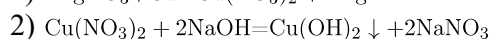
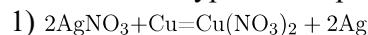
Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Ответ правильный и полный, содержит все названные элементы	3
Правильно записаны два элемента из названных выше	2
Правильно записан один из названных выше элементов (первый или второй)	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

**22. Задание 22 № 1268**

Даны вещества: Cu, AgNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(р-р), NaOH, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Используя воду и необходимые вещества только из этого списка, получите в две стадии гидроксид меди (II). Опишите признаки проводимых реакций. Для реакции ионного обмена напишите сокращённое ионное уравнение.

**Пояснение.**

Составим два уравнения реакции:

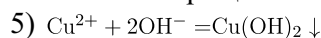


Опишем признаки протекания реакций:

3) для первой реакции: выделение серого осадка металлического серебра, изменение цвета раствора;

4) для второй реакции: выпадение голубого осадка;

Составим сокращённое ионное уравнение второй реакции:

**Критерии проверки:**

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Ответ правильный и полный, содержит все названные элементы	5
Правильно записаны четыре элемента из названных выше элементов	4
Правильно записан три из названных выше элементов	3
Правильно записан два из названных выше элементов	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	5



**Ключ**

№ п/п	№ задания	Ответ
1	692	4
2	861	1
3	3180	2
4	5182	1
5	920	1
6	2674	4
7	1342	2
8	989	4
9	31	2
10	3979	1
11	407	4
12	2974	4
13	145	4
14	873	2
15	706	4
16	302	23
17	2253	35
18	212	1
19	2145	421