

- A13** Окислительно-восстановительной является реакция между
 1) карбонатом магния и хлороводородом 2) карбонатом калия и бромидом кальция **3) бромидом натрия и хлором** 4) бромидом бария и фосфорной кислотой
- A14** Кислую реакцию среды имеет раствор
 1) сульфата натрия 3) карбоната калия
2) хлорида алюминия 4) хлорида натрия
- A15** Сокращенное ионное уравнение:

$$\text{Mg}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2$$
 соответствует взаимодействию
 1) хлорида магния и гидрата аммиака 2) нитрата магния и гидроксида алюминия **3) сульфата магния и гидроксида калия** 4) сульфида магния и гидроксида натрия

Часть 2

Правильно выполненные задания В1 – В5 оцениваются по 2 балла каждое. При одной ошибке в этих заданиях ставится 1 балл, при 2-х и более ошибках – 0 баллов.

- В1** Установите соответствие между химической формулой вещества и классом (группой) неорганических соединений, к которому это вещество принадлежит

ХИМИЧЕСКАЯ ФОРМУЛА	КЛАСС (ГРУППА) НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ
А) H_2FeO_4	1) оксид
Б) NH_4Cl	2) основание
В) $\text{Fe}(\text{OH})_3$	3) кислота
Г) N_2O_3	4) кислая соль
	5) средняя соль
	6) амфотерный гидроксид

А	Б	В	Г
3	5	6	1

- В2** Установите соответствие между схемой окислительно-восстановительной реакции и формулой вещества, являющегося в ней восстановителем.

СХЕМА	ВОССТАНОВИТЕЛЬ
А) $\text{NO}_2 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HNO}_3$	1) NH_3
Б) $\text{HNO}_3 + \text{Cu} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$	2) CuO
В) $\text{NH}_3 + \text{CuO} \rightarrow \text{Cu} + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$	3) NO_2
Г) $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$	4) Cu
	5) O_2
	6) HNO_3

А	Б	В	Г
3	4	1	1

- В3** Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на катоде при электролизе ее водного раствора.

ФОРМУЛА СОЛИ	ПРОДУКТ НА КАТОДЕ
А) K_3PO_4	1) калий
Б) CuCl_2	2) медь
В) CaCl_2	3) кислород
Г) CuSO_4	4) хлор
	5) водород
	6) серная кислота

А	Б	В	Г
5	2	5	2

- В4** Установите соответствие между химической формулой соли и реакцией среды ее водного раствора.

ФОРМУЛА СОЛИ	РЕАКЦИЯ СРЕДЫ
А) NH_4Cl	1) щелочная
Б) RbNO_3	2) нейтральная
В) Na_3PO_4	3) кислая
Г) FeSO_4	

А	Б	В	Г
3	2	1	3

- В5** Установите соответствие между веществами, вступающими в реакцию, и продуктами их взаимодействия

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ
А) $\text{Fe} + \text{Cl}_2$	1) $\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2$
Б) $\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2$	2) $\text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
В) $\text{FeCl}_3 + \text{Fe}$	3) FeCl_3
Г) $\text{Fe}(\text{OH})_2\text{Cl} + \text{HCl}$	4) $\text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{O}$
	5) $\text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$
	6) FeCl_2

А	Б	В	Г
3	3	6	4

Часть 3

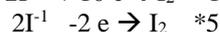
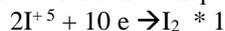
Напишите подробное решение задач

Правильно выполненное задание С1 оценивается в 3 балла;

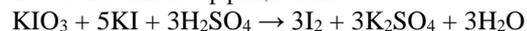
каждое из заданий С2 –С7 оценивается в 4 балла

- С1** Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:
 $\text{KIO}_3 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{I}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
 Определите окислитель и восстановитель.

1балл Составлен электронный баланс:



1балл. Расставлены коэффициенты

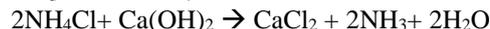
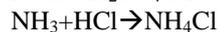
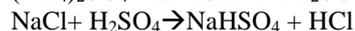
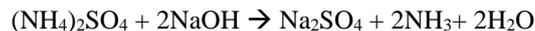


1балл. Определены окислитель и восстановитель:

окислитель KIO_3 за счет I^{+5} , восстановитель KI за счет I^{-1}

- С2** При нагревании смеси сульфата аммония и гидроксида натрия выделился газ. В результате взаимодействия хлорида натрия с концентрированной серной кислотой выделился другой газ. Полученные газы прореагировали. Полученную при этом соль поместили в раствор гидроксида кальция. Напишите уравнения четырех описанных реакций.

Решение:



- С3** Какую массу воды следует выпарить из 200 мл 10 %-ного раствора бромида хрома (III) с плотностью 1,093 г/мл для получения 24%-ного раствора этой же соли?

Решение:

1балл Рассчитываем массу первого раствора, используя формулу: $m(\text{р-ра}) = V \cdot \rho$;

$$m(\text{р-ра}) = 200 \cdot 1,093 = 218,6 \text{ г}$$

1балл Массу соли определяем по формуле: $m = m(\text{р-ра}) \cdot \omega_1$;

$$m(\text{соли}) = 218,6 \cdot 0,1 = 21,86 \text{ г}$$

$$\text{Масса нового раствора } m(\text{р-ра}) = m / \omega_2 ;$$

$$m(\text{р-ра}) = 21,86 / 0,24 = 91,08 \text{ г}$$

1балл Масса воды, которую необходимо выпарить:

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 218,6 - 91,08 = 127,52 \text{ г}$$

- C4** Массовые доли углерода, водорода, кислорода, азота в некотором веществе соответственно равны 58,5; 4,1; 26,0; 11,4%. Плотность паров этого вещества по водороду равна 61,5. Установите молекулярную формулу вещества.

Решение:

1балл Определяем молярную массу, используя плотность вещества по газу:

$$D_{\text{H}_2} = M / M(\text{H}_2) = M / 2$$

$$M = 61,5 * 2 = 123 \text{ г/моль}$$

2балла Пусть масса соли равна 100 г, тогда $m(\text{C}) = 100 * \omega(\text{C})$,

$$m(\text{C}) = 58,5 \text{ г}, m(\text{H}) = 4,1 \text{ г}, m(\text{O}) = 26 \text{ г}, m(\text{N}) = 11,4 \text{ г};$$

Определяем количества вещества углерода, водорода, азота и кислорода:

$$\begin{array}{cccc} \nu(\text{C}) & : & \nu(\text{H}) & : & \nu(\text{N}) & : & \nu(\text{O}) \\ 58,5 / 12 & : & 4,1 / 1 & : & 11,4 / 14 & : & 26 / 16 \\ 4,875 & : & 4,1 & : & 0,814 & : & 1,625 \end{array}$$

Разделим на наименьшее значение, получаем простейшую формулу:

$$\nu(\text{C}) : \nu(\text{H}) : \nu(\text{N}) : \nu(\text{O})$$

$$6 : 5 : 1 : 2$$

1балл Проверяем по молярной массе, истинная формула $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$

- C5** Смешали 125,8 г раствора хлорида кальция с массовой долей растворенного вещества 15% и 425 г раствора нитрата серебра с массовой долей растворенного вещества 12%. Вычислите массу выпавшего осадка.

1балл $2\text{AgNO}_3 + \text{CaCl}_2 \rightarrow 2\text{AgCl} + \text{Ca}(\text{NO}_3)_2$

1балл Находим массу и количество вещества хлорида кальция: $m = m_{\text{р-ра}} * \omega_1$; $m = M * \nu$

$$m(\text{CaCl}_2) = 125,8 * 0,15 = 18,87 \text{ г}$$

$$\nu(\text{CaCl}_2) = 18,87 / 111 = 0,17 \text{ моль}$$

1балл Находим массу и количество вещества нитрата серебра

$$m(\text{AgNO}_3) = 425 * 0,12 = 51 \text{ г}$$

$$\nu(\text{AgNO}_3) = 51 / 170 = 0,3 \text{ моль}$$

1балл Определяем избыток и недостаток. 1 моль хлорида кальция реагирует с 2 моль нитрата серебра, следовательно для 0,17 моль потребуется 0,34 моль, значит хлорид кальция взят в избытке.

Считаем количество вещества осадка по недостатку, т.е. $\nu(\text{AgCl}) = 0,3 \text{ моль}$.

Массу осадка определяем по формуле

$$m(\text{AgCl}) = M * \nu;$$

$$m(\text{AgCl}) = 0,3 * 143,5 = 43,05 \text{ г}$$

-
- C6** К 33,8 г сульфида бария прибавили избыток серной кислоты. Выделившийся газ пропустили через 224 г 5%-ного раствора гидроксида калия. Определите массу полученной во второй реакции соли.

1балл $\text{BaS} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 + \text{H}_2\text{S}$

Находим количество вещества сульфида бария:

$$\nu(\text{BaS}) = 33,8 / 169 = 0,2 \text{ моль}$$

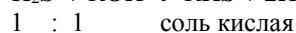
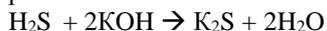
$$\nu(\text{H}_2\text{S}) = \nu(\text{BaS}) = 0,2 \text{ моль}$$

1балл Рассчитываем массу и количество вещества щелочи

$$m(\text{KOH}) = 224 * 0,05 = 11,2 \text{ г}$$

$$\nu(\text{KOH}) = 11,2 / 170 = 0,2 \text{ моль}$$

1балл. Чтобы определить тип образовавшейся соли, необходимо сравнить количества вещества реагентов.



1балл Определяем тип соли: 0,2 моль сероводорода реагирует с 0,2 моль гидроксида калия. Следовательно, образуется кислая соль – гидросульфид калия.

$$\nu(\text{KHS}) = 0,2 \text{ моль.}$$

$$m(\text{KHS}) = 72 * 0,2 = 14,4 \text{ г}$$
