

**9 класс**  
**Вариант 2**

**Задание №1**

Определите формулу минерала биберита (кобальтовый купорос), если известно, что в его состав входит 44,84% воды.

(Ответ округлите до целого числа)

Решение:

Вещество	H <sub>2</sub> O	CoSO <sub>4</sub>
M, г/моль	18	155

Представим формулу биберита как CoSO<sub>4</sub>·xH<sub>2</sub>O

$$\text{Тогда } \omega(\text{H}_2\text{O}) = \frac{18 \cdot x}{155 + 18 \cdot x} = 0,4484 \text{ откуда } x = 7 \text{ моль}$$

Ответ: Формула минерала биберита CoSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O

**Задание №2**

Смешали 200 г 10% сульфата меди и 340 г 16% раствора той же соли.

Рассчитайте (в %) массовую долю сульфата меди в образовавшемся растворе.

Решение:

$$\text{Масса первого раствора: } m_1 = \frac{200 \text{ г} \cdot 10\%}{100\%} = 20 \text{ г.}$$

$$\text{Масса второго раствора: } m_2 = \frac{340 \text{ г} \cdot 16\%}{100\%} = 54,4 \text{ г.}$$

$$\text{Общая масса вещества: } m_1 + m_2 = 20 \text{ г} + 54,4 \text{ г} = 74,4 \text{ г.}$$

$$\text{Общая масса раствора: } 200 \text{ г} + 340 \text{ г} = 540 \text{ г.}$$

$$\text{Массовая доля нитрата калия в образовавшемся растворе: } \omega = \frac{74,4 \text{ г}}{540 \text{ г}} \cdot 100\% = 13,78\%$$

Ответ: 13,78%

**Задание №3**

При электролизе водного раствора сульфата меди с инертными электродами на аноде выделился газ объемом 2,25 литра.

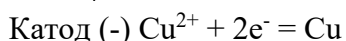
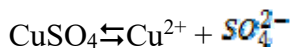
Опишите процессы протекающие на катоде и на аноде;

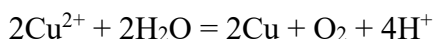
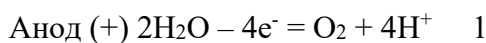
приведите уравнение реакции электролиза водного раствора сульфата меди;

рассчитайте массу меди выделившейся на катоде.

Решение:

Вещество	Cu
M, г/моль	64





$$v(\text{O}_2) = \frac{2,25\text{л}}{22,4 \frac{\text{л}}{\text{моль}}} = 0,1\text{ моль}; \quad v(\text{Cu}) = 2v(\text{O}_2) = 0,1\text{ моль} \cdot 2 = 0,2\text{ моль}$$

$$m(\text{Cu}) = 0,2\text{ моль} \cdot 64\text{ г/моль} = 12,8\text{ г.}$$

Ответ: Масса меди составит 12,8г

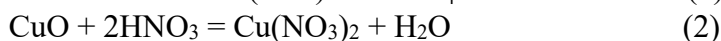
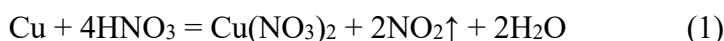
#### Задание №4

На смесь меди и оксида меди (II) массой 75 г подействовали избытком концентрированной азотной кислоты. При этом образовался газ объемом 26,88 л (н.у.).

Определите массовую долю (в %) оксида меди (II) в исходной смеси.

Решение:

Вещество	Cu
M, г/моль	64



По реакции (1)

$$v(\text{NO}_2) = \frac{26,88\text{л}}{22,4 \frac{\text{л}}{\text{моль}}} = 1,2\text{ моль};$$

$$v(\text{Cu}) = 1/2v(\text{NO}_2), \quad v(\text{Cu}) = 0,6\text{ моль}, \quad m(\text{Cu}) = 64\text{ г/моль} \cdot 0,6\text{ моль} = 38,4\text{ г.}$$

$$m(\text{CuO}) = 75\text{ г} - 38,4\text{ г} = 36,6\text{ г}$$

$$\text{Массовая доля оксида меди (II) в исходной смеси: } \omega = \frac{36,6\text{ г}}{75\text{ г}} \cdot 100\% = 48,8\%$$

Ответ: Массовая доля оксида меди (II) в исходной смеси: 48,8%.

#### Задание №5

Раствор содержит ионы:  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Rb}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{SiO}_3^{2-}$

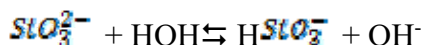
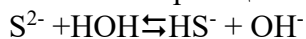
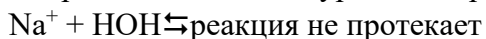
Записав сокращенные ионные уравнения реакций гидролиза, определите среду раствора.

Какое значение pH раствора (больше или меньше семи)?

Какая будет окраска фенолфталеина в рассматриваемом растворе?

Решение:

Сокращенные ионные уравнения реакций:



За счет образования  $\text{OH}^-$  среда раствора будет щелочная;  $\text{pH} > 7$ , фенолфталеин окрасится в малиновый цвет.

### Задание №6

Порошок железа растворили в концентрированной соляной кислоте. Через полученный раствор пропустили газ желто-зеленого цвета. К полученному раствору добавили сульфид натрия; произошла окислительно-восстановительная реакция с образованием осадков.

Запишите три уравнения указанных превращений.

Окислительно-восстановительные реакции уравняйте методом электронного баланса.

### Решение:

- $\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$   
 $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{H}_2 \quad | \quad 1$   
 $\text{Fe}^0 - 2\text{e}^- = \text{Fe}^{+2} \quad | \quad 1$
- $2\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{FeCl}_3$   
 $\text{Cl}_2 + 2\text{e}^- = 2\text{Cl}^- \quad | \quad 1$   
 $\text{Fe}^{+2} - 1\text{e}^- = \text{Fe}^{+3} \quad | \quad 2$
- $2\text{FeCl}_3 + 3\text{Na}_2\text{S} = 2\text{FeS}\downarrow + \text{S}\downarrow + 6\text{NaCl}$   
 $\text{Fe}^{3+} + \text{e}^- = \text{Fe}^{2+} \quad | \quad 2$   
 $\text{S}^{-2} - 2\text{e}^- = \text{S}^0 \quad | \quad 1$