

9 класс
Вариант 3

Задание №1

Определите формулу медного купороса, если известно, что в его состав входит 36% воды.

(Ответ округлите до целого числа).

Решение:

Вещество	H ₂ O	CuSO ₄
M, г/моль	18	160

Представим формулу медного купороса как CuSO₄·XH₂O

$$\text{Тогда } \omega(\text{H}_2\text{O}) = \frac{18 \cdot X}{160 + 18 \cdot X} = 0,36, \text{ откуда } X = 5 \text{ моль}$$

Ответ: формула медного купороса CuSO₄·5H₂O

Задание №2

Смешали 175 г 10% раствора аммиачной селитры и 375 г 16% раствора той же соли. Рассчитайте (в %) массовую долю аммиачной селитры в образовавшемся растворе.

Решение:

$$\text{Масса первого раствора: } m_1 = \frac{175 \text{ г} \cdot 10\%}{100\%} = 17,5 \text{ г.}$$

$$\text{Масса второго раствора: } m_2 = \frac{375 \text{ г} \cdot 16\%}{100\%} = 60 \text{ г.}$$

$$\text{Общая масса вещества: } m_1 + m_2 = 17,5 \text{ г} + 60 \text{ г} = 77,5 \text{ г.}$$

$$\text{Общая масса раствора: } 175 \text{ г} + 375 \text{ г} = 550 \text{ г.}$$

$$\text{Массовая доля нитрата калия в образовавшемся растворе: } \omega = \frac{77,5 \text{ г}}{550 \text{ г}} \cdot 100\% = 14,09\%$$

Ответ: 14,09 %

Задание №3

При электролизе водного раствора сульфата ртути (II) с инертными электродами на аноде выделился газ объемом 3,36 литра.

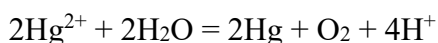
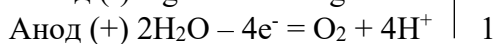
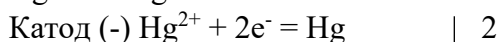
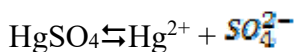
Опишите процессы протекающие на катоде и на аноде;

приведите уравнение реакции электролиза водного раствора сульфата ртути (II);

рассчитайте массу ртути выделившейся на катоде.

Решение:

Вещество	Hg
M, г/моль	201





$$v(\text{O}_2) = \frac{3,36\text{л}}{22,4 \frac{\text{л}}{\text{моль}}} = 0,15\text{моль}; v(\text{Hg}) = 2v(\text{O}_2) = 0,15\text{моль} \cdot 2 = 0,3\text{моль}$$

$$m(\text{Hg}) = 0,3\text{моль} \cdot 201\text{г/моль} = 60,3\text{г.}$$

Ответ: масса ртути составит 60,3 г

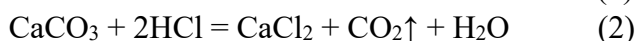
Задание №4

Смесь оксида и карбоната кальция массой 0,8 г обработали избытком соляной кислоты. В результате выделился газ объемом 112 мл (н.у.).

Определите массовую долю оксида кальция в исходной смеси.

Решение:

Вещество	CaCO ₃
M, г/моль	100



$$112\text{мл} = 0,112\text{ л}, v(\text{CO}_2) = \frac{0,112\text{л}}{22,4 \frac{\text{л}}{\text{моль}}} = 0,005\text{ моль}$$

По уравнению (2) $v(\text{CO}_2) = v(\text{CaCO}_3) = 0,005\text{ моль}$, тогда $m(\text{CaCO}_3) = 100\text{ г/моль} \cdot 0,005\text{ моль} = 0,5\text{ г}$

Масса оксида кальция: $0,8\text{ г} - 0,5\text{ г} = 0,3\text{ г}$

$$\text{Массовая доля оксида кальция в исходной смеси: } \omega = \frac{0,3\text{г}}{0,8\text{г}} \cdot 100\% = 37,5\%$$

Ответ: Массовая доля оксида кальция в исходной смеси 37,5%

Задание №5

Раствор содержит ионы: Fe²⁺, Ni²⁺, Cl⁻, SO₄²⁻, Br⁻

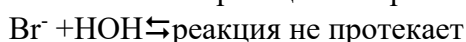
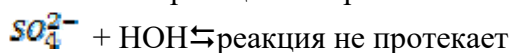
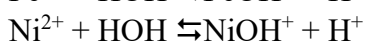
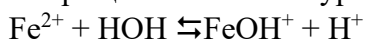
Записав сокращенные ионные уравнения реакций гидролиза, определите среду раствора.

Какое значение pH раствора (больше или меньше семи)?

Какая будет окраска лакмуса в рассматриваемом растворе?

Решение:

Сокращенные ионные уравнения реакций:



За счет образования H⁺ среда раствора будет кислая; pH < 7, лакмус окрасится в красный цвет.

Задание №6

Концентрированную серную кислоту добавили к кристаллической поваренной соли, в результате чего образовалась кислая соль и выделился газ. Полученный газ ввели в реакцию с раствором перманганата калия и получили новый газ, который пропустили через раствор сульфида натрия. В результате последней реакции образовался осадок желтого цвета.

Запишите три уравнения указанных превращений.

Окислительно-восстановительные реакции уравняйте методом электронного баланса.

Решение:

