

8 класс.

Решение. Вариант 1.

Решение 8.1.

Массовая доля хлороводорода рассчитывается по формуле:

$$\omega(\text{HCl}) = \frac{m_{\text{в-ва}}}{m_{\text{р-ра}}} \cdot 100\% = \frac{m(\text{HCl})}{m(\text{HCl}) + m(\text{H}_2\text{O})} \cdot 100\%$$

Примем объем воды за 1 литр ($V(\text{H}_2\text{O}) = 1$ л), тогда $V(\text{HCl}) = 450$ л

Рассчитаем массу хлороводорода:

$$m(\text{HCl}) = n \cdot M = \frac{V}{V_m} \cdot M = \frac{450}{22.4} \cdot 36.5 = 20.09 \cdot 36.5 = 733.3\text{г}$$

Рассчитаем массу воды:

$$m(\text{H}_2\text{O}) = V \cdot \rho = 1000 \cdot 1 = 1000\text{г}$$

Определяем массу раствора:

$$m_{\text{р-ра}} = m(\text{HCl}) + m(\text{H}_2\text{O}) = 733.3 + 1000 = 1733.3\text{г}$$

Осталось рассчитать массовую долю хлороводорода:

$$\omega(\text{HCl}) = \frac{m_{\text{в-ва}}}{m_{\text{р-ра}}} \cdot 100\% = \frac{733.3}{1733.3} \cdot 100\% = 42.3\%$$

Оценивание:

Запись формулы для расчета массовой доли	2 балла
Определение исходных объемов воды и хлороводорода	2 балла
Расчет количества вещества хлороводорода	4 балла
Расчет массы хлороводорода	4 балла
Расчет массы воды	4 балла
Определение массы раствора	2 балла
Расчет массовой доли хлороводорода	2 балла
Итого	20 баллов

Решение 8.2.

1. Простое вещество B_2 – самый легкий газ – это водород H_2 .
2. Получение водорода в лаборатории: $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$
3. Используя следствие из закона Авогадро рассчитаем молярную массу газа A_2 :

$$D_{\frac{A_2}{\text{возд.}}} = \frac{M_{A_2}}{M_{\text{возд.}}} \Rightarrow M_{A_2} = D_{\frac{A_2}{\text{возд.}}} \cdot M_{\text{возд.}} = 0,965 \cdot 29 = 28 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$$

Получается, что простое вещество A_2 – это азот.

4. $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 = \text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{N}_2 + 4 \text{H}_2\text{O}$
5. Соединение AB_3 – это аммиак NH_3
6. Синтез аммиака в промышленности: $\text{N}_2 + 3 \text{H}_2 = 2\text{NH}_3$

Оценивание:

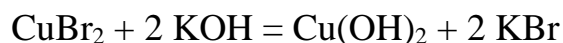
Определение простого вещества В ₂	2 балла
Получение в лаборатории В ₂	2 балла
Расчет молярной массы А ₂	4 балла
Определение простого вещества А ₂	2 балла
Запись уравнения разложения дихромата аммония	2 балла
Определение вещества АВ ₃	6 баллов
Синтез АВ ₃	2 балла
Итого	20 баллов

Решение 8.3.

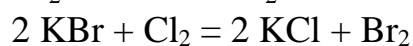
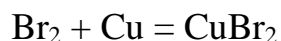
Присутствие вещества KBrO, указывает на взаимодействие брома со щелочью:



Пара веществ KOH - Cu(OH)₂ указывает на обменную реакцию соли со щелочью:



Из оставшихся веществ можно получить только две реакции:



Получается 4 уравнения реакций.

Оценивание:

Запись уравнения Br ₂ + 2 KOH	4 балла
Запись уравнения CuBr ₂ + 2 KOH	4 балла
Запись уравнения Br ₂ + Cu	4 балла
Запись уравнения 2 KBr + Cl ₂	4 балла
Определение количества уравнений	4 балла
Итого	20 баллов

Решение 8.4.

1. Устанавливаем формулу ванадинита, по массовым долям элементов:

$$x : y : z : w = \frac{73,149}{207,19} : \frac{10,791}{50,941} : \frac{13,556}{15,999} : \frac{2,504}{35,453} = 0,353 : 0,212 : 0,847 : 0,071 = 5 : 3 : 12 : 1$$

Получаем формулу - Pb₅[VO₄]₃Cl

2. Устанавливаем формулу патронита.

Определяем количество вещества патронита:

$$n(\text{VX}_4) = \frac{V}{V_m} = \frac{0,896}{22,4} = 0,04 \text{ моль}$$

Рассчитываем молярную массу патронита:

$$M(\text{VX}_4) = \frac{m}{n} = \frac{7,168}{0,04} = 179,2 \text{ г/моль}$$

Вычисляем массу неизвестного элемента X:

$$m(4X) = m(\text{патронита}) - m(\text{V}) = 179,2 - 50,941 = 128,259 \text{ г.}$$

$$m(X) = 128,259 / 4 = 32,06$$

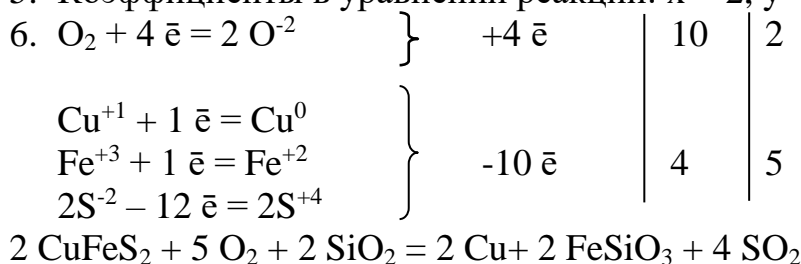
Получается искомая формула VS_4 .

Оценивание:

Вывод формулы ванадинита	6 баллов
Расчет количества вещества патронита	4 балла
Расчет молярной массы патронита	4 балла
Определение формулы патронита	4 балла
Итого	20 баллов

Решение 8.5.

1. Формула минерала халькопирита $CuFeS_2$.
2. Степень окисления меди +1, железа +3.
3. Продукты реакции: Cu – медь, $FeSiO_3$ – силикат железа (+2), SO_2 – оксид серы (+4) или диоксид серы.
4. Окислителями являются кислород, Fe^{+3} и Cu^{+1} , а восстановитель один – S^{-2} .
5. Коэффициенты в уравнении реакции: $x = 2$, $y = 5$ и $z = 4$.



Оценивание:

Формула минерала	4 балла
Степени окисления металлов в халькопирите	2 балла
Названия продуктов реакции	3 балла
Определение окислителей	3 балла
Определение восстановителя	1 балл
Составление электронного баланса	4 балла
Определение коэффициентов x , y и z	3 балла
Итого	20 баллов