

Решение задачи 11-1.

1. Найдем молярную массу выделившегося газа:

$$M = 2D_{H_2} = 2 \cdot 14 = 28 \text{ г/моль} - \text{это газ } N_2.$$

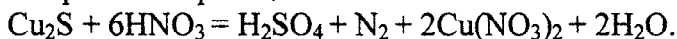
$$\text{Выделилось } \nu(N_2) = P \cdot V / RT = 101,3 \cdot 2,38 / (8,31 \cdot 290) = 0,1 \text{ моль},$$

$$V(N_2)_{н.у.} = 0,1 \cdot 22,4 = 2,24 \text{ л}; m(N_2) = 0,1 \cdot 28 = 2,8 \text{ г}.$$

Или сначала (при $P = P_0$):

$$V(N_2)_{н.у.} = V(N_2) \cdot T_0 / T = 2,38 \cdot 273 / 290 = 2,24 \text{ л}; 2,24 / 22,4 = 0,1 \text{ моль}.$$

2. Уравнение реакции:



3. Вступило в реакцию $\nu(Cu_2S) = \nu(N_2) = 0,1 \text{ моль}$ и $\nu(HNO_3) = 6\nu(Cu_2S) = 0,6 \text{ моль}$.

$$m(Cu_2S) = 0,1 \cdot 160 = 16 \text{ г}; m(HNO_3) = 0,6 \cdot 63 = 37,8 \text{ г}.$$

$$\text{Образовалось } \nu(H_2SO_4) = 0,1 \text{ моль или } m(H_2SO_4) = 0,1 \cdot 98 = 9,8 \text{ г}.$$

4. По условию задачи в получившемся растворе содержится еще $9,8 \cdot 2 = 19,6 \text{ г}$ азотной кислоты. Тогда ее в исходном растворе было $19,6 + 37,8 = 57,4 \text{ г}$.

$$\text{Найдем массу исходного раствора: } m = 243,2 - m(Cu_2S) + m(N_2) = 243,2 - 16 + 2,8 = 230 \text{ г}.$$

$$\text{Таким образом, в исходном растворе } \omega(HNO_3) = 57,4 \cdot 100 / 230 = 25\%.$$

Решение задачи 11-2.



2. р-р 1 р-р 2 р-р 3 (фильтрат)

$$m_{p-р1} + m_{p-р2} = m_{AgI} + m_{p-р3}$$

$$\text{По условию } m_{p-р1}, \text{ т.е. } m(p-р \text{ } AgNO_3) = 5 \cdot m(AgI) = 5 \cdot 23,5 = 117,5 \text{ г}.$$

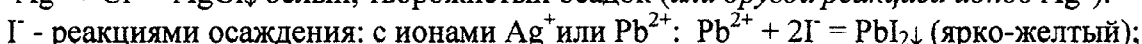
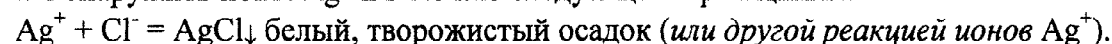
3. Отсутствие ионов I^- и Ag^+ в фильтрате предполагает стехиометрическое соотношение реагентов:

$$n(AgNO_3) = n(AgI) = m(AgI) / M(AgI) = 23,5 / 235 = 0,1 \text{ моль}.$$

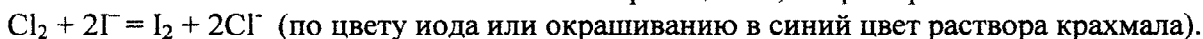
$$m(AgNO_3) = 170 \cdot 0,1 = 17,0 \text{ г} = m(AgI) / 235;$$

$$\omega(AgNO_3) = 17,0 \cdot 100 / 117,5 = 14,5 \%.$$

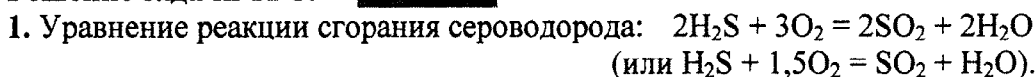
4. Обнаружить ионы Ag^+ и I^- можно следующими реакциями:



любыми окислительно-восстановительными реакциями, например:



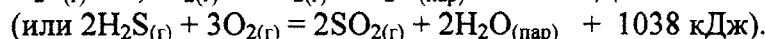
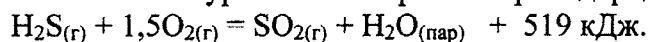
Решение задачи 11-3.



2. Теплота сгорания (количество теплоты, выделившейся при сгорании 1 моль H_2S):

$$Q = Q_{обр.}(SO_{2(г)}) + Q_{обр.}(H_2O_{(пар)}) - Q_{обр.}(H_2S_{(г)}) = 297 + 242 - 20 = 519 \text{ кДж/моль}.$$

3. Термохимическое уравнение сгорания сероводорода:



4. При сгорании 1 моль H_2S выделяется 519 кДж теплоты,

$$\nu \text{ моль} \quad - \quad 259,5 \text{ кДж}.$$

$$\text{Вступило в реакцию } \nu(H_2S) = 259,5 / 519 = 0,5 \text{ моль}.$$

$$\text{Соответственно, } V(H_2S) = 0,5 \cdot 22,4 = 11,2 \text{ л}.$$

$$V(O_2) = 33,6 - 11,2 = 22,4 \text{ л или } \nu(O_2) = 1 \text{ моль (взято кислорода).}$$

Прореагировало (по уравнению): $0,5 \cdot 1,5 = 0,75 \text{ моль } O_2$.

5. Количества веществ в исходной смеси: $\nu(H_2S) = 0,5 \text{ моль}; \nu(O_2) = 1 \text{ моль}.$

$$M = (0,5 \cdot 34 + 1 \cdot 32) / (0,5 + 1,0) = 32,7 \text{ г/моль}.$$