

(254)

Дано:

$$C_H(\text{CoSO}_4) = 1 \frac{\text{моль-экв}}{\text{л}}$$

$$C_H(\text{SnSO}_4) = 0,1 \frac{\text{моль-экв}}{\text{л}}$$

$\Delta E - ?$

Решение:

Вычислим молярные концентрации CoSO_4 и SnSO_4 в растворах:

$$C_M(\text{CoSO}_4) = \frac{1}{2} \cdot C_H(\text{CoSO}_4) = \frac{1}{2} \cdot 1 = 0,5 \left(\frac{\text{моль}}{\text{л}} \right)$$

$$C_M(\text{SnSO}_4) = \frac{1}{2} \cdot C_H(\text{SnSO}_4) = \frac{1}{2} \cdot 0,1 = 0,05 \left(\frac{\text{моль}}{\text{л}} \right)$$

Вычислим электродные потенциалы данных электродов:

$$E_{\text{Co}^{2+}/\text{Co}} = E_{\text{Co}^{2+}/\text{Co}}^0 + \frac{0,059}{2} \cdot \lg(C_M(\text{Co}^{2+}))$$

$$E_{\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}} = E_{\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}}^0 + \frac{0,059}{2} \cdot \lg(C_M(\text{Sn}^{2+}))$$

Стандартные электродные потенциалы кобальта и олова:

$$E_{\text{Co}^{2+}/\text{Co}}^0 = -0,28 \text{ (В)}$$

$$E_{\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}}^0 = -0,1375 \text{ (В)}$$

Молярные концентрации потенциалопределяющих ионов:

$$C_M(\text{Co}^{2+}) = C_M(\text{CoSO}_4) = 0,5 \left(\frac{\text{моль}}{\text{л}} \right)$$

$$C_M(\text{Sn}^{2+}) = C_M(\text{SnSO}_4) = 0,05 \left(\frac{\text{моль}}{\text{л}} \right)$$

$$\Rightarrow E_{\text{Co}^{2+}/\text{Co}} = -0,28 + \frac{0,059}{2} \cdot \lg 0,5 = -0,2889 \text{ (В)}$$

$$E_{\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}} = -0,1375 + \frac{0,059}{2} \cdot \lg 0,05 = -0,1759 \text{ (В)}$$

Т.к. $E_{\text{Co}^{2+}/\text{Co}} < E_{\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}} \Rightarrow$ в гальваническом элементе кобальт будет являться анодом, олово — катодом. ЭДС такого гальванического элемента будет равна:

$$\Delta E = E_{\text{кат}} - E_{\text{ан}} = -0,1759 + 0,2889 = 0,113 \text{ (В)}$$

Ответ: $\Delta E = 0,113 \text{ (В)}$