

Задача 1045

Гальванический элемент Fe-Sn

Стандартные электродные потенциалы:

$$\varphi_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}}^0 = -0,44\text{В}$$

$$\varphi_{\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}}^0 = -0,136\text{В}$$

$$\text{ЭДС: } E = 0,254\text{В}$$

Активность ионов: $a_{\text{Sn}^{2+}} = 0,0004$ моль/л

Железный электрод является анодом, а оловянный катодом, так как $\varphi_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}}^0 < \varphi_{\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}}^0$

Потенциал оловянного электрода рассчитаем по уравнению Нернста:

$$\varphi_{\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}} = \varphi_{\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}}^0 + \frac{0,059}{n} \lg a_{\text{Sn}^{2+}} = -0,136 + \frac{0,059}{2} \lg 0,0004 = -0,236\text{В}$$

Рассчитаем потенциал железного электрода:

$$E = \varphi_{\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}} - \varphi_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}}$$

$$\varphi_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}} = \varphi_{\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}} - E = -0,236\text{В} - 0,254\text{В} = -0,49\text{В}$$

По уравнению Нернста рассчитаем активность ионов Fe^{2+} :

$$\varphi_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}} = \varphi_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}}^0 + \frac{0,059}{n} \lg a_{\text{Fe}^{2+}}$$

$$a_{\text{Fe}^{2+}} = 10^{\frac{n(\varphi_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}} - \varphi_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}}^0)}{0,059}}$$

$$a_{\text{Fe}^{2+}} = 10^{\frac{2(-0,49\text{В} - (-0,44\text{В}))}{0,059}} = 0,02 \text{ моль/л}$$

Схема гальванического элемента:



Уравнения электродных процессов:

