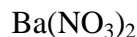


Задача 809



$$m(\text{Ba}(\text{NO}_3)_2) = 5,2 \text{ г}$$

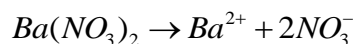
$$m(\text{H}_2\text{O}) = 100 \text{ г} = 0,1 \text{ кг}$$

$$T_{\text{кип}} = 100,28^\circ\text{C}$$

$$K_{\text{Э}} = 0,52 \text{ К} \cdot \text{моль}^{-1} \cdot \text{л}$$

$$\alpha = ?$$

Уравнение диссоциации:



Молекула диссоциирует на 3 иона: $k = 3$

Повышение температуры кипения:

$$\Delta T_{\text{кип}} = T_{\text{кип}} - T_{\text{кип}}(\text{H}_2\text{O}) = 100,28^\circ\text{C} - 100^\circ\text{C} = 0,28^\circ\text{C}$$

Моляльная концентрация раствора:

$$\begin{aligned} C_m &= \frac{\nu(\text{Ba}(\text{NO}_3)_2)}{m(\text{H}_2\text{O})} = \frac{m(\text{Ba}(\text{NO}_3)_2)}{M(\text{Ba}(\text{NO}_3)_2) \cdot m(\text{H}_2\text{O в кг})} = \\ &= \frac{5,2 \text{ г}}{261 \text{ г/моль} \cdot 0,1 \text{ кг}} = 0,2 \text{ моль/кг} \end{aligned}$$

Изотонический коэффициент раствора:

$$i = \frac{\Delta T_{\text{кип}}}{C_m \cdot K_{\text{Э}}} = \frac{0,28^\circ\text{C}}{0,2 \text{ моль/кг} \cdot 0,52 \text{ К} \cdot \text{моль}^{-1} \cdot \text{л}} = 2,692$$

Рассчитаем степень диссоциации электролита:

$$\alpha = \frac{i-1}{k-1} = \frac{2,692-1}{3-1} = 0,846 (84,6\%)$$

Задача 907



$$C = 0,03 \text{ моль/л}$$

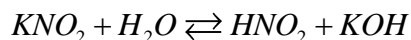
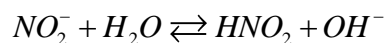
$$K_a = 5,13 \cdot 10^{-4}$$

$$K_{\text{Г}} = ?$$

$$h = ?$$

KNO_2 – соль, образованная слабой кислотой и сильным основанием,

гидролизует по аниону одноступенчато. Среда щелочная. $\text{pH} > 7$



Рассчитаем константу гидролиза:

$$K_{\text{Г}} = \frac{K_{\text{W}}}{K_a} = \frac{10^{-14}}{5,13 \cdot 10^{-4}} = 1,95 \cdot 10^{-11}$$

Рассчитаем степень гидролиза:

$$K_{\text{Г}} \approx C \cdot h^2$$

$$h \approx \sqrt{\frac{K_{\text{Г}}}{C}} \approx \sqrt{\frac{1,95 \cdot 10^{-11}}{0,03}} \approx 2,55 \cdot 10^{-5}$$

Задача 1109

Электролиз раствора $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$.

Электроды инертные

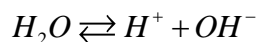
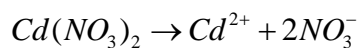
$$m(\text{Cd}) = 5,5 \text{ г}$$

$$t = 30 \text{ мин} = 1800 \text{ с}$$

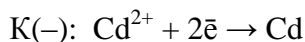
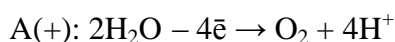
$$B = 80\% = 0,8$$

$$I = ?$$

$$K = ?$$



Уравнения электродных реакций:



Электрохимический эквивалент кадмия:

$$K = \frac{M_{\text{э}}}{F} = \frac{M}{ZF} = \frac{112,4 \text{ г/моль}}{2 \cdot 96500 \text{ Кл/моль}} = 5,82 \cdot 10^{-4} \text{ г/Кл} = 5,82 \cdot 10^{-7} \text{ кг/Кл}$$

Рассчитаем силу тока:

$$m(Cd) = K \cdot I \cdot t \cdot B$$

$$I = \frac{m(Cd)}{K \cdot t \cdot B} = \frac{5,5 \text{ г}}{5,82 \cdot 10^{-7} \text{ кг/Кл} \cdot 1800 \text{ с} \cdot 0,8} = 6,56 \text{ А}$$

Задача 1121

Металл – Cd

$$pH = 8,1$$

$$\varphi_{Cd^{2+}/Cd}^0 = -0,403 \text{ В}$$

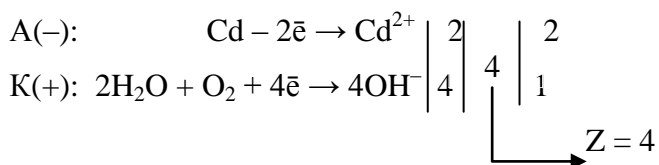
$$a_{Cd^{2+}} = 10^{-6} \text{ моль/л}$$

В аэрированном растворе может протекать коррозия, преимущественно, с кислородной деполяризацией. Окислители – молекулы O_2 . Рассчитаем потенциалы: кадмиевый и кислородный.

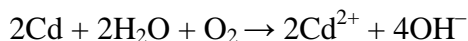
$$\varphi_{Cd^{2+}/Cd} = \varphi_{Cd^{2+}/Cd}^0 + \frac{0,059}{n} \lg a_{Cd^{2+}} = -0,403 + \frac{0,059}{2} \lg(10^{-6}) = -0,58 \text{ В}$$

$$\varphi_{O_2/OH^-} = 1,229 - 0,059 pH + 0,0147 \lg p(O_2) = 1,229 - 0,059 \cdot 8,1 + 0,0147 \lg 0,21 = 0,741 \text{ В}$$

Уравнения анодного и катодного процессов:



Токообразующая реакция (ТОР):



ЭДС коррозионного элемента:

$$E = \varphi_{O_2/OH^-} - \varphi_{Cd^{2+}/Cd} = 0,741 \text{ В} - (-0,58 \text{ В}) = 1,321 \text{ В}$$

Стандартная энергия Гиббса коррозионного процесса:

$$\Delta_r G_{298}^0 = -Z \cdot F \cdot E = -4 \cdot 96500 \text{ Кл/моль} \cdot 1,321 \text{ В} = -509906 \text{ Дж} \approx -509,9 \text{ кДж}$$

$$E > 0, \Delta_r G_{298}^0 < 0; \text{ реакция может протекать самопроизвольно в прямом направлении.}$$

Электрохимическая коррозия кадмия возможна.

Чтобы составить схему коррозионного элемента, необходимо взять катод. В качестве катода возьмем

медь, так как потенциал меди больше потенциала кадмия. $\varphi_{Cu^{2+}/Cu}^0 = 0,337 \text{ В}$

Схема коррозионного элемента:

