

Задача 804

NaCl	Уравнение диссоциации: $\text{NaCl} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$
$m(\text{NaCl}) = 4,388\text{г}$	Молекула диссоциирует на 2 иона: $k = 2$
$m(\text{H}_2\text{O}) = 100\text{г} = 0,1\text{ кг}$	Повышение температуры кипения:
$T_{\text{кип}} = 100,074^\circ\text{C}$	$\Delta T_{\text{кип}} = T_{\text{кип}} - T_{\text{кип}}(\text{H}_2\text{O}) = 100,074^\circ\text{C} - 100^\circ\text{C} = 0,074^\circ\text{C}$
$K_{\text{Э}} = 0,52\text{ К}\cdot\text{моль}^{-1}\cdot\text{л}$	Моляльная концентрация раствора:
$\alpha - ?$	$C_m = \frac{\nu(\text{NaCl})}{m(\text{H}_2\text{O})} = \frac{m(\text{NaCl})}{M(\text{NaCl}) \cdot m(\text{H}_2\text{O})} = \frac{4,388\text{ г}}{58,5\text{ г/моль} \cdot 0,1\text{ кг}} = 0,75\text{ моль/кг}$

Изотонический коэффициент раствора:

$$i = \frac{\Delta T_{\text{кип}}}{C_m \cdot K_{\text{Э}}} = \frac{0,074^\circ\text{C}}{0,75\text{ моль/кг} \cdot 0,52\text{ К}\cdot\text{моль}^{-1}\cdot\text{л}} = 0,19$$

Рассчитаем степень диссоциации электролита:

$$\alpha = \frac{i-1}{k-1} = \frac{0,19-1}{2-1} = -0,81$$

(степень диссоциации не может быть отрицательна, то есть в составлении задачи ошибка или опечатка)

Задача 949

$\text{Me}(\text{OH})_2$	Уравнение диссоциации:
$pH = 9,17$	$\text{Me}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons \text{Me}^{2+} + 2\text{OH}^-$
$PP - ?$	$pOH = 14 - pH = 14 - 9,17 = 4,83$
	Концентрации ионов:

$$[\text{OH}^-] = 10^{-pOH} = 10^{-4,83} = 1,48 \cdot 10^{-5}\text{ моль/л}$$

$$[\text{Me}^{2+}] = \frac{1}{2}[\text{OH}^-] = \frac{1}{2} \cdot 1,48 \cdot 10^{-5}\text{ моль/л} = 7,4 \cdot 10^{-6}\text{ моль/л}$$

Произведение растворимости:

$$PP = [\text{Me}^{2+}] \cdot [\text{OH}^-]^2 = 7,4 \cdot 10^{-6} \cdot (1,48 \cdot 10^{-5})^2 = 1,6 \cdot 10^{-15}$$

Задача 1081

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

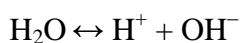
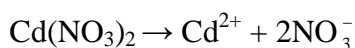
Анод: Cd

Катод: C

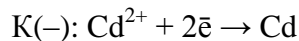
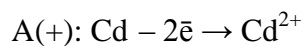
Сила тока: $I = 4,5\text{А}$

Время: $t = 1,5\text{ч}$

Выход по току: $B = 0,75$



Уравнения электродных реакций:



Масса окислившегося анода (изменение массы анода):

$$m(\text{Cd}) = \frac{M(\text{Cd}) \cdot I \cdot t \cdot B}{Z \cdot F} = \frac{112,4 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \cdot 4,5 \text{А} \cdot 1,5 \text{ч} \cdot 0,75}{2 \cdot 26,8 \frac{\text{А} \cdot \text{ч}}{\text{моль}}} = 10,616 \text{г}$$

Задача 1135

Контактирующие металлы: Ni, Ag

$$pH = 5,7$$

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

$$\varphi_{\text{Ag}^+/\text{Ag}}^0 = 0,799 \text{В}$$

$\varphi_{\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}}^0 < \varphi_{\text{Ag}^+/\text{Ag}}^0$; при возникновении электрохимической коррозии никель является анодом

(окисляется), а серебро – катодом (не окисляется).

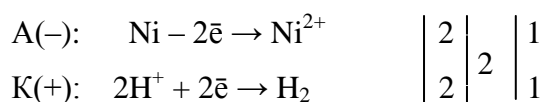
$$a_{\text{Ni}^{2+}} = 0,0025 \text{ моль/л}$$

В деаэрированном растворе протекает коррозия с водородной деполяризацией. Окислители – катионы H^+ . Рассчитаем потенциалы: никелевый и водородный.

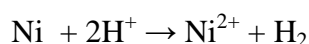
$$\varphi_{\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}} = \varphi_{\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}}^0 + \frac{0,059}{n} \lg a_{\text{Ni}^{2+}} = -0,25 + \frac{0,059}{2} \lg 0,0025 = -0,327 \text{В}$$

$$\varphi_{\text{H}^+/\text{H}_2} = -0,059 pH - 0,0295 \lg p_{\text{H}_2} = -0,059 \cdot 5,7 - 0,0295 \lg(5 \cdot 10^{-7}) = -0,15 \text{В}$$

Уравнения анодного и катодного процессов:



Токообразующая реакция (ТОР):



ЭДС коррозионного элемента:

$$E = \varphi_{\text{H}^+/\text{H}_2} - \varphi_{\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}} = -0,15 \text{В} - (-0,327 \text{В}) = 0,177 \text{В}$$

Стандартная энергия Гиббса коррозионного процесса:

$$\Delta_r G_{298}^0 = -ZFE = -2 \cdot 96500 \text{ Кл/моль} \cdot 0,177 \text{В} = -34161 \text{ Дж} \approx -34,2 \text{ кДж}$$

$E > 0$, $\Delta_r G_{298}^0 < 0$; реакция протекает в прямом направлении. Электрохимическая коррозия возможна.