

Задача № 103.

Решение.

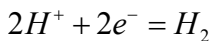
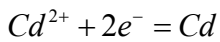
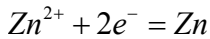
Составим схему электролиза на электродах из платины Pt.



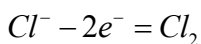
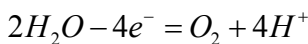
1 М, pH=5

Запишем уравнения электродных реакций.

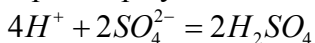
Катод:



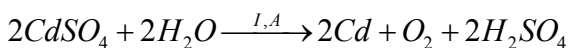
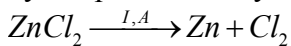
Анод:



В растворе у анода:

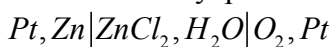


Суммарные молекулярные уравнения электролиза:

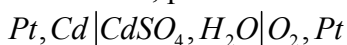


При прохождении тока катод покрывается Zn и Cd, а на аноде адсорбируется O_2 и Cl_2 .

Возникают внутренние гальванические элементы:



1 М, pH=5



1 М, pH=5

$$\varphi_{Zn^{2+}/Zn} = \varphi_{Zn^{2+}/Zn}^0 = -0,763 \text{ В } (C_M = 1 \text{ М})$$

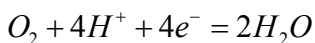
$$\varphi_{Cd^{2+}/Cd} = \varphi_{Cd^{2+}/Cd}^0 = -0,403 \text{ В}$$

$$\varphi_{O_2/OH^-}^p = 1,23 - 0,059 \text{ pH} = 1,23 - 0,059 \cdot 5 = 0,935 \text{ В}$$

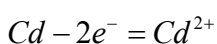
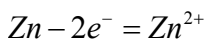
Цинковый и кадмиевый электроды будут являться анодами, кислородный – катодом.

Уравнения процессов:

Катод:



Анод:



ЭДС поляризации $E_{\text{поляр}}$:

$$E_{1\text{поляр}} = 0,935 - (-0,763) = 1,698 \text{ В (Zn- } O_2)$$

$$E_{2\text{поляр}} = 0,935 - (-0,403) = 1,338 \text{ В (Cd - } O_2)$$

Потенциал разложения $ZnCl_2$:

$$E_{\text{разл}} = E_{1\text{поляр}} + \eta_k + \eta_a$$

$$\eta_k = 0 - \text{по условию задачи, } \eta_a = \eta_{Cl_2/Pt} = 0,3 \text{ В}$$

$$E_{\text{разл}} = 1,698 + 0,3 = 1,998 \text{ В}$$

Потенциал разложения $CdSO_4$:

$$\eta_a = \eta_{O_2/Pt} = 0,45 \text{ В}$$

$$E_{разл} = 1,338 + 0,45 = 1,778 \text{ В}$$

Таким образом, Cd и Zn можно выделить при напряжении 1,998 В.

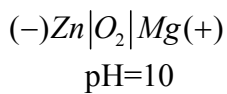
Задача №135.

Решение.

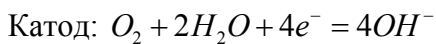
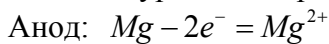
$\varphi_{Zn^{2+}/Zn}^0 = -0,763 \text{ В}$, $\varphi_{Mg^{2+}/Mg}^0 = -2,363 \text{ В}$, откуда анодом будет служить Mg, катодом – цинк

$$(\varphi_{Zn^{2+}/Zn}^0 > \varphi_{Mg^{2+}/Mg}^0).$$

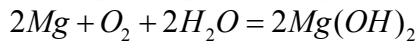
Составим схему возникающего гальванического элемента.



Запишем уравнения реакций процессов, протекающих на аноде и катоде.



Суммарное уравнение реакции:



Найдем силу тока I, возникающую в данном гальваническом элементе при коррозии, из выражения

$$V^0 = \frac{V_{э\text{кв}}^0}{F} \cdot I \cdot \tau$$

$V_{э\text{кв}}^0$ - эквивалентный объем кислорода при н.у., $V_{э\text{кв}}^0(O_2) = 5,6 \text{ л}$.

V^0 - объем восстановившегося кислорода при н.у.

$$I = \frac{V^0 \cdot F}{V_{э\text{кв}}^0 \cdot \tau} = \frac{0,306 \cdot 96500}{5,6 \cdot 7200} = 0,73 \text{ А.}$$

Найдем изменение массы корродирующего металла (насколько уменьшится масса анода)

$$\Delta m_{Mg} = \frac{\mathcal{E}_{Mg}}{F} \cdot I \cdot \tau, \text{ где}$$

\mathcal{E}_{Mg} - эквивалент магния, $\mathcal{E}_{Mg} = \frac{M_{Mg}}{2} = 12 \text{ г/моль}$

$$\Delta m_{Mg} = \frac{12 \cdot 0,73 \cdot 7200}{96500} = 0,65 \text{ г.}$$

Ответ: возникающая сила тока при коррозии равна 0,73 А, уменьшение массы анода равно 0,65 г.