

Задача 1155

Сталь (железо) ($\varphi_{Fe^{2+}/Fe}^0 = -0,44B$)

Металл покрытия: Mn ($\varphi_{Mn^{2+}/Mn}^0 = -1,175B$)

$\varphi_{Mn^{2+}/Mn}^0 < \varphi_{Fe^{2+}/Fe}^0$; при возникновении электрохимической коррозии марганец является анодом (окисляется), а железо является катодом (не окисляется).

Марганец является анодным покрытием.

Активность ионов марганца: $a_{Mn^{2+}} = 10^{-6}$ моль/л

Потенциал марганца рассчитаем по уравнению Нернста:

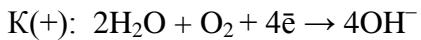
$$\varphi_{Mn^{2+}/Mn} = \varphi_{Mn^{2+}/Mn}^0 + \frac{0,059}{n} \lg a_{Mn^{2+}} = -1,175 + \frac{0,059}{2} \lg(10^{-6}) = -1,352B$$

а) В морской воде ($pH = 8$) преобладает коррозия с кислородной деполяризацией. Окислители – молекулы O_2 .

Рассчитаем кислородный потенциал:

$$\varphi_{O_2/OH^-} = 1,229 - 0,059pH + 0,0147 \lg p_{O_2} = 1,229 - 0,059 \cdot 8 + 0,0147 \lg 0,21 = 0,747B$$

Уравнения электродных процессов:



ЭДС коррозионного элемента:

$$E = \varphi_{O_2/OH^-} - \varphi_{Mn^{2+}/Mn} = 0,747B - (-1,352B) = 2,099B$$

$E > 0$; коррозия возможна

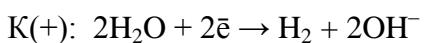
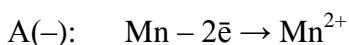
б) В воде системы отопления (возьмем $pH = 8$) преобладает коррозия с водородной деполяризацией.

Окислители – катионы H^+ (в щелочной среде – молекулы воды)

Рассчитаем водородный потенциал:

$$\varphi_{H^+/H_2} = -0,059pH - 0,0295 \lg p_{H_2} = -0,059 \cdot 8 - 0,0295 \lg(5 \cdot 10^{-7}) = -0,286B$$

Уравнения электродных процессов:



ЭДС коррозионного элемента:

$$E = \varphi_{H^+/H_2} - \varphi_{Mn^{2+}/Mn} = -0,286B - (-1,352B) = 1,066B$$

$E > 0$; коррозия возможна

Интенсивнее коррозия протекает в морской воде, так как ЭДС в этом случае имеет наибольшее значение.