

Задача 1151

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

Металл покрытия: Co ($\varphi_{Co^{2+}/Co}^0 = -0,277B$)

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

Кобальт является катодным покрытием.

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

Потенциал железа рассчитаем по уравнению Нернста:

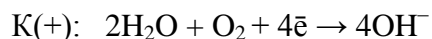
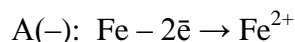
$$\varphi_{Fe^{2+}/Fe} = \varphi_{Fe^{2+}/Fe}^0 + \frac{0,059}{Z} \lg a_{Fe^{2+}} = -0,44 + \frac{0,059}{2} \lg(10^{-6}) = -0,617B$$

а) В морской воде (pH = 8) преобладает коррозия с кислородной деполяризацией. Окислители – молекулы O₂.

Рассчитаем кислородный потенциал.

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

Уравнения электродных процессов:



ЭДС коррозионного элемента:

$$E = \varphi_{O_2/OH^-} - \varphi_{Fe^{2+}/Fe}^0 = 0,747B - (-0,617B) = 1,364B$$

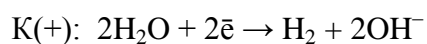
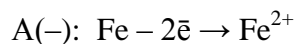
$E > 0$; коррозия возможна

б) В воде системы отопления (возьмем pH = 8) преобладает коррозия с водородной деполяризацией. Окислители – катионы H⁺ (в щелочной среде – молекулы воды)

Рассчитаем водородный потенциал.

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

Уравнения электродных процессов:



ЭДС коррозионного элемента:

$$E = \varphi_{H^+/H_2} - \varphi_{Fe^{2+}/Fe}^0 = -0,286B - (-0,617B) = 0,331B$$

$E > 0$; коррозия возможна

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