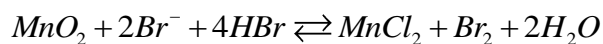
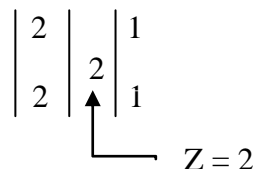
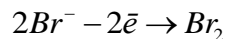


Задача 1000



восстановление окислителя: $\text{MnO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\bar{e} \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$

окисление восстановителя:



Стандартные потенциалы:

$$\varphi_{\text{Br}_2/\text{Br}^-}^0 = 1,09\text{В}$$

$$\varphi_{\text{MnO}_2/\text{Mn}^{2+}}^0 = 1,23\text{В}$$

ЭДС:

$$E = \varphi(\text{окислителя}) - \varphi(\text{восстановителя}) = \varphi_{\text{MnO}_2/\text{Mn}^{2+}}^0 - \varphi_{\text{Br}_2/\text{Br}^-}^0 = 1,23\text{В} - 1,09\text{В} = 0,14\text{В}$$

Стандартная энергия Гиббса:

$$\Delta_r G_{298}^0 = -Z \cdot F \cdot E = -2 \cdot 96500 \text{ Кл / моль} \cdot 0,14 = -27020 \text{ Дж} \approx -27 \text{ кДж}$$

Константа равновесия реакции:

$$K_a^0 = \exp\left(\frac{-\Delta_r G_{298}^0}{RT}\right) = \exp\left(\frac{27020 \text{ Дж}}{8,314 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 298 \text{ К}}\right) = 5,45 \cdot 10^4$$

Реакция протекает в прямом направлении, так как $K_a^0 > 1$