Задача 991

$$2Al + KNO_2 + KOH + 5H_2O \rightleftharpoons 2KAl(OH)_4 + NH_3$$

Восстановление окислителя:
$$NO_2^- + 5H_2O + 6\bar{e} \rightarrow NH_3 + 7OH^- \begin{vmatrix} 6 \\ 4 \end{vmatrix} = 0$$
 окисление восстановителя: $Al + 4OH^- + 3\bar{e} \rightarrow [Al(OH)_4]^- \begin{vmatrix} 3 \\ 4 \end{vmatrix} = 0$

Стандартные потенциалы:

$$\varphi_{[Al(OH)_4]^-/Al}^0 = -2,37B$$

$$\varphi_{NO_2^-/NH_3}^0 = -0,133B$$

ЭДС:

$$E = \varphi(\textit{окислителя}) - \varphi(\textit{восстановителя}) = \varphi^0_{NO_2^-/NH_3} - \varphi^0_{\lceil Al(OH)_4 \rceil^-/Al} = -0.133B - \left(-2.37B\right) = 2.237B$$

Стандартная энергия Гиббса:

$$\Delta_{r}G_{298}^{0} = -Z \cdot F \cdot E = -6 \cdot 96500$$
Кл / моль \cdot 2, 237 $B = -1295223$ Джс

Константа равновесия реакции:

$$K_a^0 = \exp\left(\frac{-\Delta_r G_{298}^0}{RT}\right) = \exp\left(\frac{1295223 \, \text{Дж}}{8,314 \, \text{Дж/MOЛЬ} \cdot \text{K}} \cdot 298K\right) = 4,8 \cdot 10^{226}$$

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