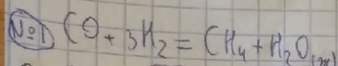


Задание. Параллель №17.

Синдром Сирен, КС-20



$Q_v = \Delta U$

$Q_p = \Delta H = \Delta U + \Delta \nu RT = \Delta U - 3RT$

Омбем: $Q_p = Q_v - 3RT$

№2) $\Delta_r H = 180467 + 8,218T - 1,028 \cdot 10^{-3}T^2 + 17,3 \cdot 10^5/T$

$\frac{d\Delta_r H}{dT} = \Delta C_p$

$\Delta C_p = 8,218 - 2 \cdot 1,028 \cdot 10^{-3}T - \frac{17,3 \cdot 10^5}{T^2} = 4,432$

Омбем: $\Delta C_p = 4,432$

№3) H_2 CO_2

$\Delta S_{\text{см}} = \Delta S(\text{H}_2) + \Delta S(\text{CO}_2)$ Угнетение

$V = 9 \text{ м}^3 = 9 \cdot 10^6 \text{ см}^3$

$1 \text{ м}^3 = 10^6 \text{ см}^3$

$\Delta S_{\text{см}} = \Delta S(\text{H}_2) + \Delta S(\text{CO}_2)$ Угнетение

T

$27^\circ\text{C} = 300\text{K}$

$\Delta S = nR \ln \frac{V_2}{V_1}$

$\Delta S(\text{H}_2) = n(\text{H}_2) R \ln \frac{V_{\text{адм}}}{V(\text{H}_2)}$

P

$1,01 \cdot 10^5 \text{ Па} \approx 1 \text{ атм}$

$\Delta S(\text{CO}_2) = n(\text{CO}_2) R \ln \frac{V_{\text{адм}}}{V(\text{CO}_2)}$

$pV = nRT$

$n = \frac{pV}{RT}$

$\Delta S_{\text{см}} = R \left(\frac{pV(\text{H}_2)}{RT} \ln \frac{V_{\text{адм}}}{V(\text{H}_2)} + \frac{pV(\text{CO}_2)}{RT} \ln \frac{V_{\text{адм}}}{V(\text{CO}_2)} \right) = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \times$

$\times \left(\frac{1 \text{ атм} \cdot 9 \cdot 10^6 \text{ см}^3}{8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 300\text{K}} \ln \frac{10}{9} + \frac{1 \text{ атм} \cdot 10^6 \text{ см}^3}{8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 300\text{K}} \ln \frac{10}{1} \right) = 1098 \frac{\text{Дж}}{\text{К}}$

№5) $dG = v dP - S dT$

$-S dT = 0, \text{ м.к. } T = \text{const}$

$\int dG = \int v dP$

$pV = RT \Rightarrow v = \frac{RT}{P} \Rightarrow \Delta G = \int \frac{RT}{P} dP$

$v_1 = \frac{RT}{P_1}; v_2 = \frac{RT}{P_2}; \frac{v_2}{v_1} = \frac{P_1}{P_2}$

$\Delta G = RT \ln \frac{P_2}{P_1} = RT \ln \frac{P_1}{P_2} = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} (25+273)\text{K} \cdot \ln \left(\frac{0,01}{0,1} \right) = -5702 \frac{\text{Дж}}{\text{моль}}$

$\Delta G = -5702 \frac{\text{Дж}}{\text{моль}} n(\text{H}_2) = -5702 \frac{\text{Дж}}{\text{моль}} \cdot \frac{712}{712 \text{ моль}} = -5702 \text{ Дж}$

Омбем: $\Delta G = -5702 \text{ Дж}$

$10^{-12} \quad 10^{-12} \quad 10^{-12} \quad 10^{-12}$

№5) $dG = v dP - S dT$

$-S dT = 0, \text{ м.к. } T = \text{const}$

$\int dG = \int v dP$

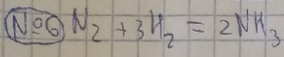
$pV = RT \Rightarrow v = \frac{RT}{P} \Rightarrow \Delta G = \int \frac{RT}{P} dP$

$v_1 = \frac{RT}{P_1}; v_2 = \frac{RT}{P_2}; \frac{v_2}{v_1} = \frac{P_1}{P_2}$

$\Delta G = RT \ln \frac{P_2}{P_1} = RT \ln \frac{P_1}{P_2} = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} (25+273)\text{K} \cdot \ln \left(\frac{0,01}{0,1} \right) = -5702 \frac{\text{Дж}}{\text{моль}}$

$\Delta G = -5702 \frac{\text{Дж}}{\text{моль}} n(\text{H}_2) = -5702 \frac{\text{Дж}}{\text{моль}} \cdot \frac{712}{712 \text{ моль}} = -5702 \text{ Дж}$

Омбем: $\Delta G = -5702 \text{ Дж}$



$K_p = \frac{(P_{\text{NH}_3})^2}{(P_{\text{N}_2})^1 (P_{\text{H}_2})^3} = \frac{(P_{\text{адм}} \cdot x_{\text{NH}_3})^2}{(P_{\text{адм}} \cdot x_{\text{N}_2})^1 (P_{\text{адм}} \cdot x_{\text{H}_2})^3} = \frac{P_{\text{адм}}^{-2} x_{\text{NH}_3}^2}{x_{\text{N}_2}^1 x_{\text{H}_2}^3} =$

$= \left(\frac{P_{\text{адм}}}{\sum n} \right)^{-2} K_n$

$K_p = \left(\frac{P_{\text{адм}}}{\sum n} \right)^{-2} K_n$

За вынос продукта реакции

обращает K_n . K_p не зависит от давления. Если увеличить давление, то из-за $\Delta \nu_{\text{адм}} = -2$ общее значение уменьшится. Тогда это не произойдет, K_n должно увеличиваться. $P_{\text{адм}} \uparrow \Rightarrow K_n \uparrow$ при $\Delta \nu < 0$. Значит вынос продукта возрастает.

№7) $\Delta G_T^\circ = -RT \ln K = -RT \ln(10) \lg K$

$\lg K = \frac{3886}{600} - 8,142 \lg 600 \oplus$

$\oplus 2,47 \cdot 10^{-3} \cdot 600 + 10,818 = -3,83$

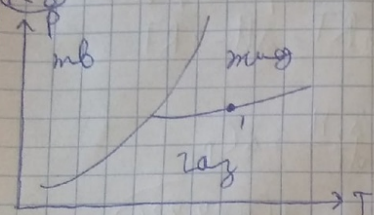
$\Delta G_{600}^\circ = -8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 600\text{K} \cdot \ln 10 \oplus$

$\ominus -3,83 = 43971 \frac{\text{Дж}}{\text{моль}}$

$\Delta G_{600}^\circ > 0 \Rightarrow \text{реакция пойдет в обратном направлении: } \text{CO} + 2\text{H}_2 \leftarrow \text{CH}_3\text{OH}$

1

№8



$$F = K - \Phi + 2 = 1 - 2 + 2 = 1$$

Значит мы можем изменить только один параметр, не изменив число и характер фаз.

Телефон: +7-977-428-32-29