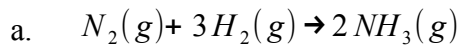


Chemie-Hausaufgabe Entropie und freie Enthalpie

1.) Berechne die molare Standard-Entropie von



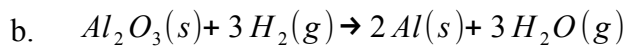
$$\Delta_r S_m^0 = \sum (\text{Produkte}) - \sum (\text{Edukte})$$

$$\Delta_r S_m^0 = 2 \cdot S_m(NH_3(g)) - [S_m(N_2(g)) + 3 \cdot S_m(H_2(g))]$$

$$\Delta_r S_m^0 = 2 \cdot 192,5 \frac{J}{mol K} - \left[191,5 \frac{J}{mol K} + 3 \cdot 130,6 \frac{J}{mol K} \right]$$

$$\Delta_r S_m^0 = \underline{\underline{-198,3 \frac{J}{mol K}}}$$

→ die Entropie hat abgenommen



$$\Delta_r S_m^0 = \sum (\text{Produkte}) - \sum (\text{Edukte})$$

$$\Delta_r S_m^0 = 2 \cdot S_m(Al(s)) + 3 \cdot S_m(H_2O(g)) - [S_m(Al_2O_3(s)) + 3 \cdot S_m(H_2(g))]$$

$$\Delta_r S_m^0 = 2 \cdot 28 \frac{J}{mol K} + 3 \cdot 189 \frac{J}{mol K} - \left[51 \frac{J}{mol K} + 3 \cdot 130,6 \frac{J}{mol K} \right]$$

$$\Delta_r S_m^0 = \underline{\underline{180,2 \frac{J}{mol K}}}$$

→ Entropie hat zugenommen

2.) Berechne die molare freie Standard- Reaktionsenthalpie mit Hilfe der Gibbs-Helmholtz-Gleichung .

$$\text{Geg.: } \Delta_r S_m(NH_3(g)) = -198,3 \frac{J}{mol K} = -198,3 \cdot 10^{-3} \frac{kJ}{mol K}$$

$$\Delta_r H_m = -92 \frac{kJ}{mol}$$

$$T = 773 K$$

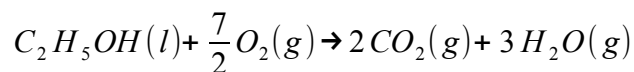
$$\Delta_r G_m = \Delta_r H_m - T \cdot \Delta_r S_m$$

$$\Delta_r G_m = -92 \frac{kJ}{mol} - 773 K \cdot (-198,3 \cdot 10^{-3} \frac{kJ}{mol K})$$

$$\Delta_r G_m = \underline{\underline{-61,285 \frac{kJ}{mol}}}$$

→ die Reaktion läuft spontan ab (*exergonisch*)

3.) Berechne die molare freie Standard-Reaktionsenthalpie für die Verbrennung von Ethanol



$$\Delta_r G_m^0 = \sum \Delta_f G_m^0(\text{Produkte}) - \sum \Delta_f G_m^0(\text{Edukte})$$

$$\Delta_r G_m^0 = 2 \cdot \Delta_f G_m^0(CO_2(g)) + 3 \cdot \Delta_f G_m^0(H_2O(g)) - [\Delta_f G_m^0(C_2H_5OH(l)) + \frac{7}{2} \cdot \Delta_f G_m^0(O_2(g))]$$

$$\Delta_r G_m = 2 \cdot (-394 \frac{kJ}{mol}) + 3 \cdot (-229 \frac{kJ}{mol}) - [-168 \frac{kJ}{mol} + \frac{7}{2} \cdot 0 \frac{kJ}{mol}]$$

$$\Delta_r G_m = \underline{\underline{-1307 \frac{kJ}{mol}}}$$

→ die Reaktion läuft spontan ab (*exergonisch*)