8. Gibbsova-Helmholtzova rovnice, závislost ΔG na tlaku

Vztahy:

Gibbsova-Helmholtzova rovnice: $\left(\frac{\partial}{\partial T}\frac{\Delta G}{T}\right)_p = -\frac{\Delta H}{T^2}$

závislost G na tlaku: $G(p_2) = G(p_1) + \int_{p_1}^{p_2} V dp$

Konstanty:

Molární plynová konstanta $R = 8{,}314$ J mol^{-1} K^{-1}

1. Při 25 °C pro reakci 2 CO (g) + O_2 (g) → 2 CO_2 (g) platí: $\Delta_f G^0$(CO_2, g) = -394,36 kJ mol^{-1}, $\Delta_f G^0$(CO, g) = -137,17 kJ mol^{-1}, $\Delta_f H^0$(CO_2, g) = -393,51 kJ mol^{-1}, $\Delta_f H^0$(CO, g) = -110,53 kJ mol^{-1}. Vypočítejte $\Delta_r G^0$ dané reakce při teplotě 102 °C. Jak změna teploty ovlivňuje tuto reakci? (-501 kJ mol^{-1})

2. Při 25 °C pro reakci N_2 (g) + 3 H_2 (g) → 2 NH_3 (g) platí: $\Delta_f G^0$(NH_3, g) = -16,45 kJ mol^{-1} a $\Delta_f H^0$(NH_3, g) = -46,11 kJ mol^{-1}. Vypočítejte $\Delta_r G^0$ dané reakce při teplotě

(i) 227 °C. (7,29 kJ mol^{-1})

(ii) 727 °C. (106,77 kJ mol^{-1})

Jak změna teploty ovlivňuje tuto reakci?

3. 2,5 mmol Ar (g) zaujímá při teplotě 25 °C 72 dm^3 a expanduje na 100 dm^3. Vypočítejte změnu Gibbsovy energie pro tento proces. (-2,0 J)

4. Vypočítejte změnu molární Gibbsovy energie ideálního plynu, když se jeho tlak při teplotě 50 °C izotermicky zvýšil z 92,0 kPa na 252,0 kPa. (2,71 kJ mol^{-1})

5. Vypočítejte změnu molární Gibbsovy energie ideálního plynu, když se jeho tlak při teplotě 17 °C izotermicky snížil z 2100 kPa na 1428 kPa. (-0,93 kJ mol^{-1})

6. Vypočítejte změnu molární Gibbsovy energie ideálního plynu, když se jeho tlak při 227 °C izotermicky zvýšil z 50,0 kPa na 100,0 kPa. (2,88 kJ mol^{-1})