

Hilfszettel zur PC-Klausur

Dalton'sches Gesetz:

$$p = \sum p_j \text{ mit dem Partialbruch } p_j = x_j p \text{ und dem Molenbruch } x_j = \frac{n_j}{n}$$

Gasgleichung nach Van der Waals:

$$p = \frac{RT}{V_m - b} - \frac{a}{V_m^2} \text{ mit } a = \frac{27R^2T_c^2}{64p_c} \text{ und } b = \frac{RT_c}{8p_c} \text{ bzw. } b = \frac{V_{m,c}}{3}$$

Virialgleichung:

$$pV_m = RT \left(1 + \frac{B}{V_m} + \frac{C}{V_m^2} + \dots \right)$$

Änderung der inneren Energie:

$$\Delta U = q + w \quad \text{für ein abgeschlossenes System gilt } \Delta U = 0$$

Volumenarbeit:

$$dw = -pdV \quad \text{isotherme reversible Volumenarbeit: } w = -nRT \cdot \ln\left(\frac{V_E}{V_A}\right)$$

irreversible Volumenarbeit gegen konstanten Druck p_{ex} : $w = -p_{\text{ex}} \Delta V$

Enthalpie

$$H = U + pV \quad \text{somit gilt bei } p = \text{konst. (nur Volumenarbeit): } \Delta H = dq$$

Wärmekapazität bei konstantem Volumen bzw. Druck:

$$c_V = \left(\frac{\partial U}{\partial T} \right)_V \quad \text{bzw. } c_p = \left(\frac{\partial H}{\partial T} \right)_p \quad \text{für ideale Gase gilt zudem: } c_p - c_V = nR$$

$$\text{Für reale Gase: } c_p - c_V = \frac{\alpha^2 TV}{\kappa_T}$$

$$\text{Kalorimeterkonstante: } C = \frac{q_{el.}}{\Delta T} \quad \text{mit } q_{el.} = UIt \text{ (U:Spannung, I:Stromstärke, t:Zeit)}$$

Satz von Hess:

Die Standardenthalpie einer Reaktion ist gleich der Summe der Standardenthalpien einer Folge von Reaktionen, in die die betreffende Reaktion formal zerlegt werden kann

Standardreaktions- und Bildungsenthalpie:

$$\Delta_{\text{R}} H^{\circ} = \sum_j \nu_j \Delta_{\text{B}} H^{\circ}(j)$$

Kirchhoffsches Gesetz:

$$\Delta_{\text{R}} H^{\circ}(T_2) = \Delta_{\text{R}} H^{\circ}(T_1) + \int_{T_1}^{T_2} \Delta_{\text{R}} c_p dT \approx H^{\circ}(T_1) + \sum_{\text{J}} \nu_{\text{J}} c_{p,m}(\text{J}) \cdot \Delta T$$

Joule – Thomson Koeffizient:

$$\mu = \left(\frac{\partial T}{\partial p} \right)_H$$

Reversible adiabatische Expansion/Kompression eines Idealen Gases:

$$\frac{T_E}{T_A} = \left(\frac{V_A}{V_E} \right)^{\gamma-1} \quad \text{bzw.} \quad p_E V_E^{\gamma} = p_A V_A^{\gamma} \quad \text{mit} \quad \gamma = \frac{c_{p,m}}{c_{v,m}}$$

Entropieänderung des Systems:

$$dS = \frac{dq_{rev}}{T} \quad \text{isotherme reversible Expansion: } \Delta S = nR \cdot \ln \left(\frac{V_E}{V_A} \right)$$
$$T\text{-Abhängigkeit: } (\Delta S)_V = c_V \cdot \ln \left(\frac{T_E}{T_A} \right) \quad \text{und} \quad (\Delta S)_p = c_p \cdot \ln \left(\frac{T_E}{T_A} \right)$$

Pickett-Troutonsche-Regel: $\Delta_{\text{v}} S^{\circ} \approx 85 \text{ J}(\text{Kmol})^{-1}$

Standardreaktionsentropie: $\Delta_{\text{R}} S^{\circ} = \sum_j \nu_j \Delta_{\text{m}} S^{\circ}(j)$

Druckeinheiten:

1 bar $\equiv 10^5$ Pa

1 atm $\equiv 1.01325 \cdot 10^5$ Pa

1 Torr $\equiv 133.32$ Pa