

Formelsammlung PC1, WS 18/19

Thermodynamik:

$$\ln(1-x) \approx -x \quad \text{für } x \rightarrow 0$$

$$\text{Ideale Gasgl.: } p \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

$$\text{Boltzmann-Vertlg.: } \frac{N_2}{N_1} = \exp\left[-\frac{E_2 - E_1}{kT}\right] = \exp\left[-\frac{\Delta E}{kT}\right] ; \quad \text{Reale Gasgl.: } \left(p + \frac{a}{V_m^2}\right) \cdot (V_m - b) = R \cdot T$$

$$dU, dH, dG: \quad dU = TdS - pdV = c_v dT + \pi dV, \quad dH = TdS + Vdp = c_p dT + \varepsilon dp, \quad dG = -SdT + Vdp ; \quad \text{Adiabaten-Gl.: } p \cdot V^{5/3} = \text{const}$$

$$\text{Kreisprozesse: } \eta = \frac{-W_{ges}}{Q_w} = 1 - \frac{T_k}{T_w}$$

$$\text{Chemisches Potential in Mischungen: } \mu_1 = \mu_1^* + RT \ln x_1 ; \quad \text{Chemisches Gleichgewicht: } \ln K_x = -\frac{\Delta_R G^*}{RT} = -\frac{\Delta_R H^*}{RT} + \frac{\Delta_R S^*}{R}$$

Kinetik/Diffusion:

$$\text{Arrhenius-Gesetz: } k = A \cdot e^{-E_A/RT}$$

$$\text{Stokes-Einstein-Gleichung: } D_s = \frac{kT}{6\pi\eta R}, \quad \text{mittleres Verschiebungsquadrat: } \langle \Delta r^2 \rangle = 2d \cdot D_s \cdot t$$

Elektrochemie:

$$\text{Reibungskraft: } F_R = 6\pi\eta R_i v_i ; \quad \text{Ionenbeweglichkeit: } u_i = \frac{v_i}{E} = \frac{z_i e}{6\pi\eta R_i} ; \quad \text{Dissoziationsgleichgew.: } K_{Diss,c} = \frac{\alpha c_0 \alpha c_0}{c_0 - \alpha c_0} = \frac{\alpha^2 c_0}{1 - \alpha}$$

$$\text{Ostwald-Gesetz } \Rightarrow \frac{1}{\Lambda(c_0)} = \frac{c_0 \Lambda(c_0)}{K_{Diss,c} \Lambda_\infty^2} + \frac{1}{\Lambda_\infty} ; \quad \text{Kohlrausch } \sqrt{c} \text{-Gesetz: } \Lambda(c) = \Lambda_\infty - B\sqrt{c}$$

$$\text{Elektrodenpotential: } \Delta\varphi = \Delta\varphi_{RED,OX/M}^* + \frac{RT}{zF} \ln \frac{a_{OX}}{a_{RED}} ; \quad \text{Diffusionspotential: } \Delta\varphi = \varphi_\alpha - \varphi_\beta = \frac{RT}{F} \ln \frac{a_\beta}{a_\alpha} > 0$$

$$\text{Nernstsche Gleichung: } \Delta_R G = -z \cdot F \cdot EMK, \quad EMK = EMK^* - \frac{RT}{zF} \ln \left(\frac{c_{RED_{re}} \cdot c_{OX_{li}}}{c_{OX_{re}} \cdot c_{RED_{li}}} \right)$$

Wichtige Konstanten:

$$R = 8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}; \quad k_B = 1.381 \cdot 10^{-23} \text{ J K}^{-1}; \quad h = 6.626 \cdot 10^{-34} \text{ J s}; \quad N_A = 6.022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}; \quad F = 96485 \text{ C/mol}; \quad c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$$

$$1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa} = 0.1 \text{ MPa}; \quad 1 \text{ atm} = 1.013 \text{ bar} = 760 \text{ Torr}$$