Formelblatt PC1 B.ed. ab SS2018

Thermodynamik:

$\ln(1-x) \approx -x$ für $x \to 0$

Boltzmann-Faktor: $\frac{N_2}{N_1} = \exp\left(-\frac{E_2-E_1}{k_B T}\right)$

Reale Gasgl.: $\left(p + \frac{a}{{V_m}^2}\right)(V_m - b) = RT$

dU, dH, dG: $dU = TdS - pdV = c_V dT + \pi dV$, $dH = TdS + Vdp = c_p dT + \varepsilon dp$, $dG = -SdT + Vdp$

ideale Gase: $\Delta U = Q + W = c_V \cdot \Delta T$; $W = -\int_1^2 pdV \underbrace{=}_{dT=0} -nRT \cdot \ln\left(\frac{V_2}{V_1}\right)$; allgemein: $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$

Carnot-Prozess, Adiabaten: $\frac{V_B}{V_C} = \left(\frac{T_k}{T_w}\right)^{c_{V,m}/R} = \frac{V_A}{V_D}$

Chemisches Potential in Mischungen: $\mu_A = {\mu_A}^* + RT \cdot \ln x_A$

Chemisches Gleichgewicht: $\ln K_x = -\frac{\Delta_R G^0}{RT} = -\frac{\Delta_R H^0}{RT} + \frac{\Delta_R S^0}{R}$

Kinetik:

Arrhenius-Gesetz: $k = A \cdot \exp\left(-\frac{E_A}{RT}\right)$

Elektrochemie:

Reibungskraft: $F_R = 6\pi\eta R_i \cdot v_i$; Ionenbeweglichkeit: $u_i = \frac{v_i}{E} = \frac{z_i e}{6\pi\eta R_i}$;

Dissoziationsgleichgew.: $K_{Diss,c} = \frac{\alpha^2 c_0}{1-\alpha}$

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

Elektrodenpotential: $E = E^0 + \frac{RT}{zF} \cdot \ln\left(\frac{a_{OX}}{a_{RED}}\right)$; Diffusionspotential: $E = \frac{RT}{zF} \cdot \ln\left(\frac{a_\beta}{a_\alpha}\right)$

Nernst-Gleichung: $\Delta_R G = -zF \cdot \Delta E = -zF \cdot EMK$ und $\Delta E = \Delta E^0 + \frac{RT}{zF} \cdot \ln\left(\frac{a_{RED,re} \cdot a_{OX,li}}{a_{OX,re} \cdot a_{RED,li}}\right)$

Quantenchemie:

Linienspektrum des H-Atoms: $E_2 - E_1 = h\nu = \frac{hc}{\lambda} = -\frac{m_e e^4}{(4\pi\varepsilon_0)^2 \cdot 2 \cdot (h/2\pi)^2} \cdot \left(\frac{1}{{n_2}^2} - \frac{1}{{n_1}^2}\right)$

de-Broglie-Beziehung: $p = mv = \frac{h}{\lambda}$; $E_{kinet.} = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{p^2}{2m}$

T. im Kasten: $E_{n_x n_y n_z} = \frac{h^2}{8ma^2} \cdot \left({n_x}^2 + {n_y}^2 + {n_z}^2\right)$, $n = 1, 2, 3, \cdots$

Harmonischer Oszillator: $E_v = h\nu_0 \cdot \left(v + \frac{1}{2}\right)$, $v = 0, 1, 2, \cdots$ mit $\nu_0 = \frac{1}{2\pi} \cdot \sqrt{\frac{k}{m}}$ und $m = \frac{m_1 \cdot m_2}{m_1 + m_2}$

Spektroskopie: $E = h \cdot \nu = h \cdot \frac{c}{\lambda} = h \cdot c \cdot \tilde{\nu}$

Wichtige Konstanten:

$R = 8.314\ \mathrm{J\,K^{-1}\,mol^{-1}}$; $k_B = \frac{R}{N_A} = 1.381 \cdot 10^{-23}\ \mathrm{J\,K^{-1}}$; $h = 6.626 \cdot 10^{-34}\ \mathrm{J\,s}$;

$F = N_A \cdot e = 96485\ \mathrm{C\,mol^{-1}}$; $c = 3 \cdot 10^8\ \mathrm{m\,s^{-1}}$