

# Formelsammlung Statistische Thermodynamik

## Einige wichtige Konstanten:

Masse des Neutrons  $m_n = 1.67 \cdot 10^{-27}$  kg

Plancksches Wirkungsquantum  $h = 6.62 \cdot 10^{-34}$  Js bzw.  $\hbar = 1.056 \cdot 10^{-34}$  Js

Boltzmann Konstante  $k_B = 1.38 \cdot 10^{-23}$  J/K

Loschmidtsche Konstante  $N_A = 6.02 \cdot 10^{23}$  mol<sup>-1</sup>

Lichtgeschwindigkeit  $c = 2.997 \cdot 10^8$  m/s

Stirlingsche Formel: Für grosse  $N$  gilt:  $\ln N! \approx N \ln N - N$

## Molekülzustandssummen:

$$Q_{tr} = \left( \frac{2\pi m k_B T}{h^2} \right)^{3/2} V, \quad Q_{vib} = \prod_i \left( 1 - e^{-h\nu_i/k_B T} \right)^{-1}$$

$$Q_{rot}(\text{lin.}) = \frac{8\pi^2 I k_B T}{\sigma h^2}, \quad Q_{rot}(\text{nichtlin.}) = \frac{\sqrt{\pi}}{\sigma} \left( \frac{8\pi^2 k_B T}{h^2} \right)^{3/2} \sqrt{I_A I_B I_C}$$

## Innere Energie und Entropie:

$$E = E_\circ + NkT^2 \left( \frac{d \ln Q}{dT} \right)_V, \quad S = Nk \ln \frac{Qe}{N} + \frac{E - E_\circ}{T}$$