

Besprechung am 27.10.2023

# Übungsblatt 1

## 1) Umrechnung von Energien

Rechnen Sie die aufgeführten spektroskopischen Daten in der angegebenen Weise um:

I. Wellenlänge 648 nm in J	IV. Wellenzahl 3000 cm <sup>-1</sup> in meV
II. Frequenz 9,7 GHz in cm <sup>-1</sup>	V. 6 MeV in J/Molekül und kJ/mol
III. Thermische Energie $E = k_B \cdot 298 \text{ K}$ in cm <sup>-1</sup>	VI. Energie $5,8 \cdot 10^{-16} \text{ J}$ in MeV

Geben Sie an, in welchem Spektralbereich des elektromagnetischen Spektrums diese Werte liegen (UV/Vis,IR,MW,Röntgen).

## 2) Rechnen mit Einheiten

Berechnen Sie den Wert  $\tilde{B}$  unter Berücksichtigung der Einheiten

$$\tilde{B} = \frac{\hbar}{4\pi c \mu R^2}$$

mit  $\mu = 1,9 \cdot 10^{-29} \text{ g}$  und  $R = 1,2 \text{ \AA}$ .

## 3) Zustandssumme und Besetzungsverhältnis

Gegeben ist das folgende quantenmechanische System

$j$	$\frac{E_j}{hc}$	$g_j$
0	0	1
1	50 cm <sup>-1</sup>	3
2	100 cm <sup>-1</sup>	5

Dabei ist  $j$  die Quantenzahl,  $E_j$  die Eigenwerte des Zustandes  $j$  und  $g_j$  der Entartungsgrad des Zustandes  $j$ .

Berechnen sie die Besetzungswahrscheinlichkeit jedes Energieniveaus für

- $\frac{k_B T}{hc} = 200 \text{ cm}^{-1}$
- $\frac{k_B T}{hc} = 20 \text{ cm}^{-1}$