

Einführung in die Physik II (für Nicht-PhysikerInnen)

Hausaufgaben Woche 10

3 – 7 Juni 2019

1. Ein Rotationsübergang eines CO-Moleküls vom Zustand mit $J = 1$ zum Zustand mit $J = 0$ hat eine experimentell bestimmte Wellenlänge von $\lambda = 2,60$ mm.
 - (a) Zeige, dass die Energiedifferenz zwischen zwei Rotationszuständen (wobei $\Delta J = \pm 1$) gegeben ist durch $\Delta E_{\text{rot}} = \hbar^2 J / I$ und nutze dies, um das Trägheitsmoment des CO-Moleküls zu berechnen.
 - (b) Berechne die Bindungslänge r des CO-Moleküls. (Die Massen von O und C sind $16,0$ u und $12,0$ u, mit $1u = 1,66 \cdot 10^{-27}$ kg der atomaren Masseneinheit.)
 - (c) Berechne die Wellenlängen der drei folgenden Rotationsübergänge und die Energie der jeweils bei jedem dieser vier Übergänge emittierten Photonen.
2. Silizium hat die Atommasse $28,09$ u und die Dichte $2,41 \cdot 10^3$ kg/m³. Jedes Siliziumatom hat vier Valenzelektronen, die Fermi-Energie für Silizium beträgt $4,88$ eV. Die Molmasse von Silizium (d.h. die Masse von n_A Teilchen, wobei n_A die Avogadro-Zahl ist), ist $0,02809$ kg/mol.
Berechne den spezifischen Widerstand bei Raumtemperatur. Die mittlere freie Weglänge bei dieser Temperatur ist $\lambda = 27,0$ nm.