

**Experimentalphysik III, WS 05/06**  
**Übungsblatt 10**

64. Betrachten Sie ein System von Elektronen in einem drei-dimensionalen Potentialtopf. Wieviel mehr erlaubte Energieniveaus gibt es bei 8.5eV im Vergleich zu 7eV? (Hinweis: Betrachten Sie die Zustandsdichte!).  
**Kupfer** hat bei 300K eine Fermi-Energie von 7.0eV. Wieviel mehr Elektronen haben bei dieser Temperatur eine Energie von 8.5eV als 7eV?
65. Die meisten elektromagnetischen Wellen, die von der Sonne emittiert werden, haben eine Wellenlänge von 1µm oder weniger. Wie klein sollte die Energielücke einer Solarzelle mindestens sein, damit sie diese Strahlung noch absorbieren kann? Ist Silizium (Energielücke 1.14 eV) ein geeignetes Material?
66. Aus Messungen an Barium konnte ermittelt werden, dass das erste Ionisierungspotential von Barium 5.19eV (d.h. man benötigt für den Prozess  $\text{Ba} \rightarrow \text{Ba}^+ + e^-$  eine Energie von 5.19eV) und das zweite Ionisierungspotential ( $\text{Ba}^+ \rightarrow \text{Ba}^{2+} + e^-$ ) 9.96eV beträgt. Messungen zur Ermittlung der Elektronenaffinitäten von Sauerstoff ergaben, dass bei dem Prozess  $\text{O} + e^- \rightarrow \text{O}^-$  eine Energie von 1.5eV frei wird, während man für die Reaktion  $\text{O}^- + e^- \rightarrow \text{O}^{2-}$  eine Energie von 9eV aufwenden muss. Barium oxidiert nun zum Salz Bariumoxid, das (wie Kristalluntersuchungen ergeben haben) die gleiche Kristallstruktur wie Kochsalz (Madelung-Konstante  $\alpha = 1.747$ ) besitzt, wobei der Kernabstand zu  $R = 0.276\text{nm}$  gemessen wurde. Es bestehen nun zwei Möglichkeiten für das vorliegende Salz: entweder liegt es in der Form  $\text{Ba}^+\text{O}^-$  oder  $\text{Ba}^{2+}\text{O}^{2-}$  vor. Kann man mit Hilfe der obigen Daten Rückschlüsse auf die Verbindung ziehen?
67. Den NaCl-Kristall kann man sich in Form eines einfach kubischen Gitters vorstellen, dessen Gitterpunkte abwechselnd mit einer der beiden Atomsorten besetzt sind. Seine Dichte beträgt  $\rho = 2.165\text{g/cm}^3$ , das Atomgewicht von Na und Cl ist  $A_{\text{Na}} = 22.99\text{u}$  bzw.  $A_{\text{Cl}} = 35.45\text{u}$ . Berechnen Sie den Abstand zwischen Na- und Cl-Atomen!
68. (a) Der Abstand zwischen zwei Rotationslinien des CO-Moleküls ist  $\tilde{\nu} = 1/\lambda = 7.75\text{cm}^{-1}$ . Wie groß ist der Abstand zwischen dem C- und dem O-Atom?  
(b) Der erste reine Vibrationsübergang von CO geschieht bei  $\tilde{\nu} = 1/\lambda = 2142\text{cm}^{-1}$ . Welcher Energie entspricht das und welchen Wert besitzt die Federkonstante  $k$ , wenn man das Modell des harmonischen Oszillators zu Grunde legt?