Struktur der Materie
Übungsaufgaben WS 2021/22

7.1 Die Ionisierungsenergie von Na beträgt 5,14 *eV*, die Elektronenaffinität von F ist 3,4 *eV*. Der Gleichgewichtsabstand der Ionen in NaF beträgt 0,193 *nm*.
Welche Gesamtenergie (in *eV*) ist für die Bildung der Ionen erforderlich.
Wie groß ist die elektrostatische potentielle Energie (in *eV*) im Gleichgewichtsabstand?
Die experimentell bestimmte Dissoziationsenergie von NaF beträgt 4,99 *eV*. Wie groß ist der Abstoßungsterm (in *eV*) im Gleichgewichtsabstand?

7.2 Der Bindungsabstand von CO beträgt 0,113 *nm*. Wie groß ist das Trägheitsmoment (in $kg\ m^2$) des Moleküls um seinen Schwerpunkt?
Welche Energie (in *eV*) hat der erste angeregte Rotationszustand?
Welcher Wellenlänge (in mm) elektromagnetischer Strahlung entspricht diese Energie?

7.3 Für das CO Molekül wurde eine Schwingungsfrequenz von $6,42 \cdot 10^{13}\ Hz$ gemessen. Wie groß ist die Kraftkonstante (Federkonstante) (in *N*/*m*)?
Welche Energie (in *eV*) ist zur Anregung des ersten Schwingungszustandes erforderlich?
Mit welcher Wahrscheinlichkeit ist dieser bei 20°*C* angeregt?
Wie groß ist die Wellenlänge (in *µm*) von Infrarotstrahlung, die bei Übergängen zwischen verschiedenen Schwingungsniveaus abgegeben wird?

8.1 Wie groß (in *m*/*s*) ist die mittlere Geschwindigkeit des klassischen Elektronengases in Metallen bei 20°*C*?

8.2 In Kupfer stellt jedes Atom ein Leitungselektron zur Verfügung.
Wie groß sind die Elektronendichte (in m^{-3}) und die Driftgeschwindigkeit (in mm/min) der Leitungselektronen in einem elektrischen Feld der Stäke 0,1 *V*/*m*?

8.3 Berechnen Sie die mittlere freie Weglänge (in nm) der Leitungselektronen in Kupfer!
Wie groß ist die daraus resultierende elektrische Leitfähigkeit (in $\Omega^{-1}m^{-1}$)?

8.4 Berechnen Sie die Fermienergie (in *eV*), die Fermitemperatur (in *K*) und die Fermigeschwindigkeit (in *m*/*s*) in Kupfer! Welche elektrische Leitfähigkeit ergibt sich unter Zugrundelegung der Fermigeschwindigkeit?