

## Experimentalphysik V LA

### Übungsserie 2

Deadline: Freitag, 24.4.2015

#### Problem 6:

5 Punkte

Gegeben sei ein Natriumfluormolekül. Fluor hat eine Elektronenaffinität von 3,4 eV und Natrium eine Ionisierungsenergie von 5,14 eV. Der Gleichgewichtsabstand beider Atomrümpfe beträgt 1,93 Å.

- Wieviel Energie ist nötig, um aus den neutralen Atomen Na und F die Ionen  $\text{Na}^+$  und  $\text{F}^-$  zu bilden?
- Wie hoch ist die elektrostatische potentielle Energie der beiden Ionen bei ihrem Gleichgewichtsabstand?
- Die Dissoziationsenergie von NaF beträgt 5,38 eV. Wie groß ist die Abstoßungsenergie  $E_{\text{rep}}$  der Ionen beim Gleichgewichtsabstand?

#### Problem 7:

5 Punkte

Berechne die Rotationskonstante  $B = \hbar^2/2I$  für das NaF-Molekül.

- Berechne die reduzierte Masse des Moleküls.
- Berechne das Trägheitsmoment  $I$  des Moleküls
- Berechne die Rotationskonstante.
- Bonus:* Das Molekül wird sehr stark abgekühlt auf wenige Kelvin. Die thermische Energie des Moleküls fällt dabei unter die Rotationskonstante. Was ist zu beobachten?
- Bonus:* Berechne die obige kritische Temperatur.

#### Problem 8:

5 Punkte

- Warum steigt das Trägheitsmoment eines zweiatomigen Moleküls mit zunehmender Temperatur an?
- Warum absorbiert ein Atom elektromagnetische Strahlung normalerweise nur im Grundzustand, während zweiatomige Moleküle auch Strahlung absorbieren können, wenn sie sich in verschiedenen, höherenergetischen Rotationszuständen befinden?