

# Experimentalphysik IV

Abzugeben am 20.04.2015

## 2. Übung

### 2.1

- Skizzieren Sie die potentielle Energie des Elektrons des  $\text{H}_2^+$  Moleküls entlang der Geraden, die beide Protonen verbindet. Der Abstand dieser soll hier mit 0.106 nm als fixiert angenommen werden.
- Skizzieren Sie die elektronischen Wellenfunktionen der beiden niedrigsten Energieniveaus des  $\text{H}_2^+$  Moleküls. Welche der beiden Wellenfunktionen gehört zum Grundzustand und wieso? Erläutern Sie den Zusammenhang dieser Wellenfunktionen zu den Wellenfunktionen atomaren Wasserstoffs.
- Wie ändern sich die beiden niedrigsten Energieniveaus und die zugehörigen Wellenfunktionen des  $\text{H}_2^+$  Moleküls, wenn die Entfernung der beiden Protonen groß wird?

### 2.2

- Berechnen Sie die potenzielle Energie der Anziehung zwischen den Ionen  $\text{Na}^+$  und  $\text{Cl}^-$  bei ihrem Gleichgewichtsabstand  $r_0 = 0.236$  nm. Vergleichen Sie Ihr Ergebnis mit der Dissoziationsenergie.
- Wie groß ist die Abstoßungsenergie der Ionen bei ihrem Gleichgewichtsabstand?

### 2.3

Warum absorbiert ein Atom elektromagnetische Strahlung bei Raumtemperatur normalerweise nur im Grundzustand, während zweiatomige Moleküle gewöhnlich Strahlung absorbieren können, wenn sie sich in verschiedenen Rotationszuständen befinden?

### 2.4

Die Rotationskonstante  $B$  des  $\text{N}_2$ -Moleküls beträgt  $2.48 \cdot 10^{-4}$  eV. Berechnen Sie damit das Trägheitsmoment und daraus den Abstand der Stickstoffatomkerne im Molekül.