



Übungsblatt Nr. 6

Ausgabe: 29.05.2018

Aufgabe 1: Starrer Rotator

Die Bindungslänge von $^1\text{H}^{127}\text{I}$ beträgt 160 pm.

- Berechnen Sie das Trägheitsmoment des Moleküls.
- Wie hoch ist der erste von Null verschiedene Rotationsenergieeigenwert des Moleküls?
- Wie hoch ist die zugehörige Rotationsenergieeigenfrequenz?

Aufgabe 2: Elektronische Übergänge

Sie beobachten spektroskopische Übergänge des Elektrons im Wasserstoffatom.

- Bestimmen Sie die Energiedifferenz vom emissiven Übergang aus der dritten in die zweite Hauptschale. Welche Wellenlänge besitzt das emittierte Photon?
- Welche Bahngeschwindigkeit und -radius besitzt das Elektron vor und nach dem Übergang im Rahmen des Bohrschen Atommodells? Vergleichen Sie ihre exakten Berechnungen vom jeweiligen Bahnradius mit dem Bohrschen Radius a_0 .
- Berechnen Sie aus ihrem obigen Ergebnis den Bahndrehimpuls und zeigen Sie, dass der Bahndrehimpuls quantisiert ist. Vergleichen Sie dazu Ihre berechneten Werte mit dem reduzierten Planckschen Wirkungsquantum.

Aufgabe 3: Spektralserien des Li^{2+} Ions

Das Li^{2+} Ion ist wasserstoffähnlich. Dessen Lyman-Serie liegt bei 740747 cm^{-1} , 877924 cm^{-1} , 925933 cm^{-1} , ...

- Bestimmen Sie mit Hilfe von Gl. 1 die Rydbergkonstante $R_\infty^{\text{Li}^{2+}}$ des Li^{2+} .

$$E_n = -\frac{hcR_\infty^{\text{Li}^{2+}}}{n^2} \quad (1)$$

- Wo liegen die beiden längstwelligen Übergänge der Balmer Serie dieses Ions?
- Wie groß ist dessen Ionisierungsenergie?