

9. Übungsblatt (zum 25.06.15)

Aufgabe 1:

Die Schrödinger-Gleichung ist für Eielektronensysteme exakt lösbar. Die Energie der Orbitale wird durch die Hauptquantenzahl n bestimmt.

- (a) Wie groß ist der energetische Abstand zwischen dem 1s und 2s-Niveau im Wasserstoffatom und im Be^{3+} -Ion?
- (b) Wie ändert sich der Abstand der Energieniveaus bei Wasserstoff und einem Teilchen im 1D-Kasten mit steigender Hauptquantenzahl n ?

Aufgabe 2:

Untersuchen Sie den Einfluss der Masse von Kationen mit einem Elektron auf die Energie der Orbitale und deren Energieabstände. Welchen Einfluss hat die Masse auf die Energieunterschiede der Quantenzustände eines Teilchens im 1D-Kasten?

Aufgabe 3:

Notieren Sie den Radialteil der Wellenfunktion.

- (a) Welcher Faktor stellt sicher, dass die Wellenfunktionen in großer Entfernung vom Kern gegen Null gehen? (mit Begründung)
- (b) Welcher Faktor stellt sicher, dass die Wellenfunktionen mit $l > 0$ am Kern verschwinden? (mit Begründung)
- (c) Welcher Term sorgt für die Existenz radialer Knoten? (mit Begründung)

Aufgabe 4

- (a) Stellen Sie mit Hilfe von Vektoren dar, wie zwei Drehimpulse, die beide die Nebenquantenzahl $l = 2$ besitzen, miteinander koppeln können.
- (b) Welche Werte des Bahndrehimpulses sind möglich, wenn ein d-Elektron mit einem f-Elektron koppelt?
- (c) Welche Werte des Bahndrehimpulses sind möglich, wenn zusätzlich noch ein p-Elektron vorhanden ist? Hinweis: Koppeln Sie den aus (b) erhaltenen Gesamtbahndrehimpuls mit dem dazugekommenen Elektron.