

# Experimentalphysik III

WiSe 2009/2010

Prof. Dr. N. Schwentner

Ausgabe: 12.01.2010

Abgabe: spätestens 22.01.2010  
bis 14 Uhr Briefkasten R. 0.2.04

---

## Übungsblatt Nr. 11

### Aufgabe 36:

Schreiben Sie die Grundzustandskonfigurationen für die Besetzung der Haupt- und Unterschalen von  ${}^7\text{N}$ ,  ${}^{16}\text{S}$ ,  ${}^{19}\text{Ca}$  und  ${}^{26}\text{Fe}$  auf. Zeichnen Sie für die jeweils letzte Unterschale die Verteilung der Spinrichtungen durch nach oben bzw. unten weisende Pfeile.

(4 Punkte)

### Aufgabe 37:

Benutzen Sie die in der Vorlesung angegebene nicht-relativistische Formel für die Spin-Bahn-Aufspaltung

$$\Delta E_{\ell,s}^Z$$

- Verifizieren Sie den angegebenen Wert für  $Z = 1$ ,  $n = 2$  und  $\ell = 1$ .
- Berechnen Sie  $\Delta E_{\ell,s}^Z$  für  $Z = 92$ ,  $n = 2$  und  $\ell = 1$ .
- Vergleichen Sie das Ergebnis aus b) mit dem Literaturwert der Bindungsenergie­differenz für die zugehörigen Unterschalen (Tabelle Vorlesung oder <http://xdb.lbl.gov/>).
- Wie groß müssen Sie in einem Elektronen-Spin-Resonanzexperiment die Stärke des homogenen Feldes  $B$  wählen, damit Sie eine zu der Spin-Bahn-Aufspaltung von b) oder c) vergleichbare Zeeman-Aufspaltung erreichen? Vergleichen Sie  $B$  mit Werten für supraleitende Magneten (z. B. Bergmann-Schaefer, Bd. 2, Kap. 8.4.3).

(4 Punkte)

### Aufgabe 38:

Betrachten Sie ein Elektron (fälschlicherweise) als eine homogene Kugel mit dem klassischen Elektronenradius  $r_K$

$$r_K = e^2 / (4\pi \epsilon_0 m c^2)$$

Wie groß musste die Geschwindigkeit  $v$  eines Punktes auf dem Äquator sein, damit ein Drehimpuls  $\hbar/2$  erreicht wird?

Vergleichen Sie  $v$  mit der Lichtgeschwindigkeit.

(2 Punkte)