



Institut für Physikalische Chemie

Übungen zur Vorlesung „Physikalische Chemie II“ im WS 2015/2016

Prof. Dr. Eckhard Bartsch / M. Werner M.Sc.

— Aufgabenblatt 13 vom 12.02.16 —

Aufgabe 13 – 1 (L)

Ein Elektron rotiert um ein Zentrum und hat einen Drehimpuls, der durch $l = 1$ gegeben wird. Berechnen Sie den Betrag des Drehimpulses und die Komponente des Drehimpulses in der z-Achse.

Aufgabe 13 – 2 (L)

Im Vektormodell des Drehimpulses wird ein Zustand mit den Quantenzahlen l und m_l (oder s und m_s) durch einen Vektor mit der Länge $\sqrt{l(l+1)}$ und der z-Komponente m_l dargestellt. Zeichnen Sie Diagramme für den Zustand eines Elektrons mit

- a) $s = \frac{1}{2}, m_s = \frac{1}{2}$;
- b) $l = 1, m_l = 1$;
- c) $l = 2, m_l = 0$.

Aufgabe 13 – 3 (L)

Kalium zeigt eine violette Flammenfärbung. Verantwortlich dafür ist der Übergang des angeregten Elektrons vom $4p$ - in den $4s$ -Zustand.

- a) Wie groß sind für dieses angeregte Elektron die Beträge des Spins $|\vec{s}|$, des Bahndrehimpulses $|\vec{l}|$ und der möglichen Gesamtdrehimpulse $|\vec{j}|$?
- b) Geben Sie die möglichen Termsymbole des Atoms für den angegebenen Zustand an.
- c) Skizzieren Sie die vektorielle Zusammensetzung des Bahndrehimpulses und des Spins zu den möglichen Gesamtdrehimpulsen für den angeregten Zustand.
- d) Geben Sie die Termsymbole des angeregten Zustands und des Grundzustands nach Emission des Elektrons an.

Aufgabe 13 – 4 (L)

Zeichnen Sie das Energietermschema für Mehrelektronenatome bis zum Zustand mit der Hauptquantenzahl $n = 5$. Geben Sie die Quantenzahlen für die einzelnen Terme an.

- a) Zeichnen Sie die Elektronenbesetzung für Molybdän ($Z=42$) ein.

- b) Wie groß sind der Betrag des Gesamtbahndrehimpulses und der Betrag des Gesamtspins?
- c) Wie lautet das Termsymbol des Grundzustandes?