

**Institut für Physikalische Chemie  
Albert-Ludwigs-Universität Freiburg**

**Übungsblatt 13  
zur Vorlesung Physikalische Chemie II  
WS 2012/13 Prof. E. Bartsch**

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

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

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

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  $|\vec{\ell}|$  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.

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?