

Stickstoff-Atome (2012-H)

- a) Benennen Sie die Elektronenkonfiguration des N-Atoms! Begründen Sie hiermit, dass das N-Atom als Drei-Elektronen-System behandelt wird! (2 Punkte)
- b) Geben Sie an, was man bei einem Mehrelektronensystem unter \vec{L}, \vec{S} -Kopplung und unter \vec{j}, \vec{j} -Kopplung versteht! Geben Sie an, warum beim N-Atom eine \vec{L}, \vec{S} -Kopplung vorliegt! (2 Punkte)
- c) Bestimmen Sie die möglichen Werte der Spinquantenzahl S und des Betrags des Gesamtspins \vec{S} der Elektronen des N-Atoms bei Betrachtung als 3-Elektronen-System und zeigen Sie, dass es sich um einen Dublett- oder einen Quartett-Zustand handeln kann! (3 Punkte)
- d) Betrachten Sie nun die Zustände 2^4S und 2^2D des 3-Elektronen-Systems. Benennen Sie für beide die Quantenzahl S des Gesamtspins und L des Gesamtbahndrehimpulses! Bestimmen Sie für jeden der Zustände alle möglichen Werte der Quantenzahl J des Gesamtdrehimpulses! Begründen Sie, warum 2^4S der elektronische Grundzustand ist! (5 Punkte)
- e) Geben Sie mit Begründung an, ob Übergänge zwischen den Quartett- und Dublett-Zuständen durch das elektrische Feld optischer Dipolstrahlung induziert werden können! (2 Punkte)
- f) Bestimmen Sie den Lande-Faktor g für den elektronischen Grundzustand 2^4S und benennen Sie das magnetische Verhalten des N-Atoms (d.h. dia- oder paramagnetisch?)! (3 Punkte)
- g) Berechnen Sie für ein N-Atom im 2^4S -Zustand in einem externen Magnetfeld $B = 1,30 T$ den maximal möglichen Energie-Unterschied ΔE_{max} und den minimal möglichen Energie-Unterschied ΔE_{min} der verschiedenen möglichen Einstellungen des magnetischen Moments relativ zum B -Feld! Geben Sie diese Energien in eV an (Hinweis: Bohrsches Magneton $\mu_B = 9,274 \cdot 10^{-24} A m^2$)! (3 Punkte)