

Aufgabe 10.1

Wie lauten die Termsymbole (a) für die Konfiguration $1s^2 2s^2 2p^1 3p^1$ von atomarem Kohlenstoff und (b) für die Konfiguration $1s^1 2p^1 3p^1$ von atomarem Lithium?

Aufgabe 10.2

Die Energieniveaus der Konfigurationen $1s^2 2s^2 2p^2$ und $1s^2 2s^1 2p^3$ von atomarem Kohlenstoff lauten:

$$1s^2 2s^2 2p^2: \quad {}^3P_0, {}^3P_1, {}^3P_2, {}^1D_2, {}^1S_0$$

$$1s^2 2s^1 2p^3: \quad {}^5S_2, {}^3D_3, {}^3D_1, {}^3D_2, {}^3P_1, {}^3P_2, {}^3P_0, {}^1D_2, {}^3S_1, {}^1P_1$$

Bestimmen Sie mithilfe der in der Vorlesung angegebenen Auswahlregeln, welche Übergänge von einem Niveau der Grundzustandskonfiguration zu einem Niveau der angeregten Konfiguration erlaubt sind.

Aufgabe 10.3

Der anomale Zeeman-Effekt, der eigentlich der Regelfall ist, wird bei Atomen beobachtet, die sich in einem Niveau mit einem von null verschiedenen Gesamtspin befinden. Hierbei wird die $(2J+1)$ -fache Entartung eines Niveaus ${}^{2S+1}\{L\}_J$ durch die Wechselwirkung mit einem äußeren Magnetfeld aufgehoben. Die Energie dieser Wechselwirkung beträgt

$$E = g\mu_B BM_J$$

mit $M_J = -J, \dots, +J$ und

$$g = 1 + \frac{J(J+1) + S(S+1) - L(L+1)}{2J(J+1)}$$

Zeigen Sie, dass der normale Zeeman-Effekt mit einer Wechselwirkungsenergie gemäß

$$E = \mu_B BM_L$$

mit $M_L = -L, \dots, +L$ ein Spezialfall des anomalen Zeeman-Effekts ist, der für alle Singulett-Terme gilt.