

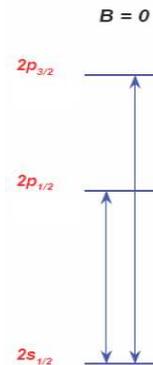
Physik IV – Atome und Moleküle SS11

Prof. Thomas Müller, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Dr. Frank Hartmann, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Aufgabenblatt 11; Übung am 11. Juli (Montag)

1. Erklären Sie NMR inklusive einer SKIZZE des Aufbaus!
2. Zwei Elektronen bilden einen Gesamtspin $S=1$ und einen Bahndrehimpuls $L=2$!

- (a) Welche möglichen Werte hat der Gesamtdrehimpuls?
- (b) Welchen Winkel bilden S und L für $J=2$?
- (c) Zeichnen Sie die magnetisch induzierten Aufspaltungen in die rechte Skizze ein!
(Achtung: hier natürlich nicht mehr $S=1$ und $L=2$)
- (d) Welches Magnetfeld braucht man, um einen Übergang von $2S_{1/2}; m_j = +1/2$ auf $2S_{1/2}; m_j = -1/2$ mit einer 3 cm Mikrowelle zu induzieren?



3. Charakteristische Röntgenstrahlung

- (a) Welche Spannung muss mindestens an eine Röntgenröhre angelegt werden, damit man alle Linien der K-Serie erhält, wenn man das Anodenmaterial Wolfram verwendet? (Moseley)
Die tatsächlichen Wellenlängen der K-Linien von Wolfram sind 0.210, 0.184 und 0.179 Å für K_α , K_β und K_γ ; die K-Absorptionskante liegt bei 0.178 Å.
- (b) Konstruieren Sie das Termschema!
- (c) Welche Energie wird benötigt, um die L-Serie anzuregen, und wie groß ist die Energie der L_α -Linie?
- (d) Wie groß ist die kürzeste charakteristische Wellenlänge von Wolfram?
- (e) Wie groß ist die kinetische Energie des energiereichsten Auger-Elektrons, das statt der L_α -Linie emittiert wird?

4. Spektren komplexer Atome

Diskutieren und zählen Sie die verschiedenen zum Potential beitragenden Komponenten der Hamilton-Funktion $V(\vec{r}_1 \vec{s}_1, \vec{r}_2 \vec{s}_2, \dots, \vec{r}_N \vec{s}_N)$ für Atome mit N Elektronen auf!

Hier geht es darum, auch in der Vorlesung nicht besprochene Terme anzureisen und zu vervollständigen.

Wie schon erwähnt schränkt sich der Klausurstoff nicht auf die Übungsblätter ein, sondern umfasst explizit auch den kompletten Vorlesungsstoff. Begriffe wie Boson, Halbwertsbreite, Bose-Einstein-Statistik, Bindungen, USW. sollten Ihnen also nicht fremd sein.

Matrix $(1/2a+2b/2c/3a+2b+3c/3d+3e/4)$

Übungsleiter: Frank Hartmann, KIT, Campus Nord,
Tel.: +41 (76) 487 4362; Email: Frank.Hartmann@cern.ch

www-ekp.physik.uni-karlsruhe.de/~hartmann/atom11