

Physik IV – Atome und Moleküle

Sommer 2005, Prof. Wim de Boer, Universität Karlsruhe

Letztes Aufgabenblatt 12; Übung am 5. Juli (Dienstag)

1. Elektron in der K-Schale des Wolframatoms
 - (a) Berechnen sie mit der effektiven Kernladungszahl $Z-1$ die Energie eines Elektrons in der K-Schale des Wolframatoms ($Z=74$)
 - (b) Der experimentelle Wert ist $69,5\text{keV}$. Berechnen sie daraus die Abschirmungskonstante σ , mit der die effektive Kernladungszahl als $Z - \sigma$ definiert ist.
2. Übergänge im Kaliumatom

Beim Übergang von $4P_{3/2}$ bzw. $4P_{1/2}$ in den Grundzustand emittiert das Kaliumatom Photonen der Wellenlänge $766,41\text{nm}$ bzw. $769,90\text{nm}$.

 - (a) Berechnen sie die Energie der Photonen in eV.
 - (b) Die Differenz der angegebenen ΔE !
 - (c) Schätzen sie die Stärke des Magnetfeldes ab, das ein 4P-Elektron im Kaliumatom erfährt!
3. Flugweite von virtuelle Teilchen
 - (a) Wir wissen, dass auch im Vakuum ständig Teilchenpaare, z.B. Elektron-Positron-Paare entstehen. Falls ihnen niemand die dazu notwendigen Energie stiftet, müssen diesen Teilchen einander sehr bald vernichten. Nach welcher Zeit muß dies spätestens geschehen, und wie weit können sie bestensfalls in dieser Zeit fliegen?
 - (b) Wenn Teilchen eines virtuellen Paares genau mit ihrer Ruhemasse erzeugt werden, bewegen sie sich nicht. Will man sie mit hoher kinetischer Energie erzeugen, fliegen sie zwar schnell, aber existieren noch kürzer. Gibt es ein Maximum für ihre mögliche Flugstrecke, und wie groß wäre diese?
4. Welche Eigenschaften hat Laserlicht und wieso hat es diese?
5. Warum bilden zwei Heliumatome nicht ein Helium-Molekül He_2 ? (kurz)
6. Erklären sie kurz was die sp^3 , sp^2 und sp -Hybridisierung beim C-Atom bedeutet und geben sie ein Beispiel für jede Hybridisierung!

Matrix: $1a+b/2a+b/2c/3a+b/4/5/6$

Die Klausur findet am 14. Juli um 11.30 bis 13.30 Uhr im Gerthsen Hörsaal statt.

*Übungsleiter: Frank Hartmann, Forschungszentrum Karlsruhe,
Tel.: 07247 82 6330; Email: Frank.Hartmann@cern.ch
www-ekp.physik.uni-karlsruhe.de/~hartmann/atom.html*