

Übungen zur Physik B

SoSe 2004

6. Übungsblatt

Aufgabe 19: Photoeffekt – exakte Beschreibung durch EINSTEIN

Für den Photoeffekt beträgt die Austrittsarbeit von Lithium ($W_{Li} = 2.46\text{eV} \cong 3.94 \cdot 10^{-19}\text{J}$) und für Natrium ($W_{Na} = 2.28\text{eV} \cong 3.65 \cdot 10^{-19}\text{J}$)

- Wie groß ist die Grenzwellenlänge für die beiden Metalle?
- Welche kinetische Energie haben die Photoelektronen, wenn man die beiden Metalle mit Licht der Wellenlänge $\lambda = 510\text{nm}$ bestrahlt?
- Was ändert sich, wenn die Intensität des einstrahlenden Lichtes verdoppelt wird?

Aufgabe 20: Spektralserien des Wasserstoffatoms

Die Emission von Photonen, sei hier durch den Übergang des Atoms von einem Zustand hoher Energie E_m in einen Zustand niedriger Energie E_n ; $m > n$ erzeugt. (Hinweis: siehe Metzler S.410ff.)

- Berechnen Sie jeweils eine typische ($m = n + 3$) Emissionswellenlänge der Lyman-, Balmer- sowie der Paschenserie.
- Welche weiteren Serie gibt es beim Wasserstoffatom und in welchen spektralen Bereich sind sie einzuordnen (sichtbar, nicht sichtbar, ultraviolett oder infrarot)?
- Wie können Sie die Rydberg-Konstante R experimentell bestimmen?
- Berechnen Sie die Übergänge aus a) für ein Kupferatom?

Aufgabe 21: Bauprinzipien der Elektronenhülle

Ausgehend von den Regeln der Quantenzahlen

$n = 1, 2, 3, \dots$ Hauptquantenzahl

$l = 0, 1, \dots, (n - 1)$ Bahndrehimpulsquantenzahl

$m = 0, \pm 1, \dots, \pm l$ Magnetische Quantenzahl

$m_s = \pm \frac{1}{2}$ Spin Quantenzahl

und dem Pauli-Prinzip erläutern Sie bitte den Aufbau der Elektronenhülle bzw. des Periodensystems.

- Warum haben Elemente einer Hauptgruppe meist ähnlich chemikalische Eigenschaften (z.B. Alkali-Atome)?
- Warum sind Edelgase edel?
- Welcher Sonderfall tritt bei den Übergangselementen Scandium bis Nickel auf?

Fragen zur Quanten-Physik

- Tragen Sie die wesentlichen Experimente der Quantenphysik zusammen.
- Welchen Einfluss hat die Quanten-Physik in Medizin und Biophysik, geben Sie einige Verfahren an.