

Übungen zur Vorlesung Physikalische Chemie II

Übungsleiter: Tanja Asthalter · Zimmer 9-356 · Tel. 4464 · e-mail t.asthalter@ipc.uni-stuttgart.de

Übungsblatt 21

10. 12. 2004

Aufgabe 21.1

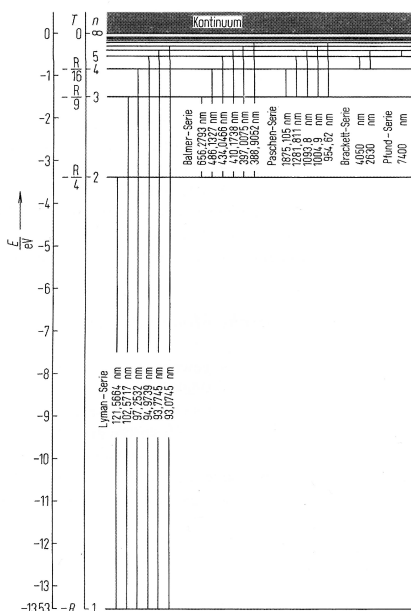
Wie groß sind die de Broglie-Wellenlängen

- eines Elektrons mit thermischer kinetischer Energie bei $T=300$ K,
- eines H-Atoms mit thermischer kinetischer Energie bei $T=300$ K,
- einer Amöbe (Volumen ca. $100 \mu\text{m}^3$, Dichte 1 g/cm^3), die in 10 sec 1 mm zurücklegt,
- einer Gewehrkugel (Masse 1 g, Geschwindigkeit ca. 600 km/h)?

Welche dieser Objekte können z.B. an einem Spalt gebeugt werden? Diskutieren Sie!

Aufgabe 21.2

Gegeben ist das nachstehende Termschema des atomaren Wasserstoffs:



- Berechnen Sie aus geeigneten Zahlen im Diagramm die Rydberg-Konstante.
- Berechnen Sie diejenige Wellenlänge, bei der das diskrete in das kontinuierliche Spektrum übergeht.
- Bei einem Stoßversuch nach Franck-Hertz mit atomarem Wasserstoff wird eine Resonanzspannung von 10,2 V und eine Wellenlänge des emittierten Lichtes von 121,6 nm gemessen. Berechnen Sie die Größe des Planckschen Wirkungsquantums. Welchem elektronischen Übergang des Wasserstoffatoms entspricht diese Strahlung?

Aufgabe 21.3

Rechnen Sie die Plancksche Formel

$$E(\lambda)d\lambda = \frac{hc^2}{\lambda^5(e^{hc/\lambda k_B T} - 1)} d\lambda$$

in eine Abhängigkeit der spektralen Energiedichte von der *Frequenz* um. Bestimmen Sie für beide Formen das Emissionsmaximum, wenn die Temperatur gleich der Oberflächentemperatur der Sonne (5800 K) ist. Kommt in beiden Fällen das Gleiche heraus? Diskutieren Sie!

Hinweis: Wiensches Verschiebungsgesetz

Die Übungen sind im PDF-Format erhältlich unter <http://www.ipc.uni-stuttgart.de/~tanja/pcuebungen.html>.