

## Aufgabe AP6

Um Wasserstoffatome in den angeregten Zustand zu versetzen, werden sie mit Elektronen bestrahlt, die eine Beschleunigungsspannung  $U=12,8$  V durchlaufen haben.

- Wie viele Spektrallinien kann ein auf diese Weise angeregtes Wasserstoffatom aussenden?
- Bestimmen sie die Wellenlängen dieser Spektrallinien.

**gegeben:**

$$Z = 1$$

$$n = 1$$

$$R = 3,2898 \cdot 10^{15} \text{ s}^{-1} \quad \text{Rydberg Konstante}$$

$$h = 4,1357 \cdot 10^{-15} \text{ eVs} \quad \text{Planck Konstante (Wirkungsquantum)}$$

$$U = 12,8 \text{ V}$$

**Lösung:**

a.)

$$\frac{1}{h}(E_m - E_n) = Z^2 R \left( \frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2} \right) \quad \text{Skript Atomphysik S.17}$$

$$\Delta E = E_m - E_n = 12,8 \text{ eV}$$

$$m = \sqrt{\frac{1}{\frac{1}{n^2} - \frac{\Delta E}{hRZ^2}}} = \sqrt{\frac{1}{\frac{1}{1^2} - \frac{12,8 \text{ eV} \cdot \text{s}}{4,1357 \cdot 10^{-15} \text{ eVs} \cdot 3,2898 \cdot 10^{15} \cdot 1^2}}}$$

$$m = 4,11 \approx 4$$

Ein Wasserstoffatom kann 4 Spektrallinien aussenden.

b.)

$$\frac{c_0}{\lambda_{n,m}} = Z^2 R \left( \frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2} \right) \quad \text{Skript Atomphysik S.17}$$

$$\lambda_{n,m} = \frac{c_0}{Z^2 R \left( \frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2} \right)} \quad \text{mit } C_0 = 299792458 \frac{m}{s}$$

$$\lambda_{n,m} = \frac{299792458 m \cdot s}{1^2 \cdot 3,2898 \cdot 10^{15} \left( \frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2} \right) \cdot s}$$

### Sprungzustand

<b>m</b>	<b>→</b>	<b>n</b>	<b>Wellenlänge</b>
4	→	3	1874 nm
4	→	2	486 nm
4	→	1	97 nm
3	→	2	656 nm
3	→	1	102 nm
2	→	1	121 nm