Interferenzerscheinungen

Doppelspalt: $(n = 1, 2, 3 \ldots)$ d: Abstand zwischen den Spalten

Konstruktiv: $\Delta s = n \cdot \lambda$	n-Maximum: $\sin \alpha_n = n \cdot \frac{\lambda}{d}$
Destruktiv: $\Delta s = \left(n - \frac{1}{2}\right) \cdot \lambda$	n-Minimum: $\sin \alpha_n = \left(n - \frac{1}{2}\right) \cdot \frac{\lambda}{d}$

Gitter: $(n = 1, 2, 3 \ldots)$ d: Gitterabstand
Nebenminima und Maxima entstehen bei Betrachten eines Teils der Strahlen

Konstruktiv: $\Delta s = n \cdot \lambda$	n-Maximum: $\sin \alpha_n = n \cdot \frac{\lambda}{d}$
Destruktiv: $\Delta s = \left(n - \frac{1}{2}\right) \cdot \lambda$	n-Minimum: $\sin \alpha_n = \left(n - \frac{1}{2}\right) \cdot \frac{\lambda}{d}$

Lichtquanten

Photonenenergie	$E = h \cdot f$ Planck'sche Konstante: $h = 6{,}626 \cdot 10^{-34}\, Js$
Fotoeffekt	Einsteinsche Gleichung: $E_{Max} = hf - E_A$ E_A: Austrittsenergie
Impuls eines Photons	$p = h\frac{f}{c} = \frac{h}{\lambda}$

Atommodelle

Balmer-Formel	$f(n_2) = f_R \cdot \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{n_2^2}\right)$ $n_2 = 3{,}4{,}5, \ldots$ $f_R = 3{,}2898 \cdot 10^{15}\, Hz$ (Rydberg-Frequenz)
Verallgemeinerung der Balmer-Formel	$f = f_R \cdot \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right)$ f_R: Rydberg-Frequenz, $n_1 = 1{,}2{,}3, \ldots$ $n_2 > n_1$
Energieniveaus des Wasserstoffatoms	$E = hf \rightarrow \quad \lvert\Delta E\rvert = \frac{h \cdot f_R}{n_1^2} - \frac{h \cdot f_R}{n_2^2} = E_{n_1} - E_{n_2}$ E_{n_1}: Energieniveau $\lvert\Delta E\rvert$: Energiedifferenz → Aussendung eines Photons der Energie ΔE E_1 : Grundzustand des Wasserstoffatoms für $n_2 \rightarrow \infty$ und $n_1 = 1$ ist $\lvert\Delta E\rvert = E_1 = -hf_R = -13{,}6\, eV$

Bohr'sches Atommodell

1. Postulat
Das negativ geladene Elektron bewegt sich auf diskreten Kreisbahnen um den Kern. Auf diesen Bahnen strahlt das Elektron keine Energie ab.

Quantenbedingung: $2\pi r \cdot m_e \cdot v_e = n \cdot h$
n: Quantenzahl $(n = 1{,}2{,}3 \ldots)$
Klassischer Bohr'scher Radius: $r_1 = 5{,}29 \cdot 10^{-11}\, m$

2. Postulat
Geht ein Elektron von einer Bahn mit höherer Energie E_m auf eine Bahn mit niedrigerer Energie E_n über, so wird ein Photon der Energie $\Delta E = E_m - E_n$ ausgesant. Für ΔE gilt:

$$\Delta E = \frac{m_e\, e^4}{8\, \varepsilon_0^2\, h^2} \cdot \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right) = \frac{h \cdot f_R}{n_1^2} - \frac{h \cdot f_R}{n_2^2}$$

Elektronen als Quantenobjekte

De-Broglie-Wellenlänge für Materieteilchen der Masse m: $\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{mv}$

Geschwindigkeit eines mit der Spannung U beschleunigten Elektrons: $v = \sqrt{\frac{2e\, U}{m_e}}$