

Home work 13.02.2026

Elektronen als Teilchen und Welle Formel zusammenfassung.

Lichtgeschwindigkeit

$$c = \lambda * f$$

c = Lichtgeschwindigkeit =  $3 * 10^8 \frac{m}{s}$

lambda = Wellenlänge =  $m$

f = Frequenz =  $H_Z$

Impuls Formel:

$$P_P = \frac{h*f}{c} = \frac{h}{f}$$

$P_p$  = Impuls des Photons

let a = "Planksche Konstante" let b = "Wellenlänge"

Louis de Broglie wendet die Theorie für Photonen auf jegliches Material an.

$$\text{Energie} = \text{Geschwindigkeit} * \text{Masse} = \frac{h}{\lambda}$$

$h$  = Planksche Konstante =  $6.626 * 10^{-34} J * s$

$\lambda$  = Wellenlänge

Mit dem können wir die Folgende Formel herleiten:

$$p = m * v = \frac{h}{\lambda}$$

$\lambda$  = Materiewellenlänge

Kinetische Energie  $E$  durch den Impuls ausgedrückt:

$$E_k = \frac{m*v^2}{2} = \frac{p^2}{2*m}$$

Beispiel Rechnung: Wellenlänge einer Person welche 80 kg schwer ist und mit  $2 \frac{km}{h}$  läuft:

Energie Erhaltungssatz:

$$E_1 = E_2$$

$$u * |Q| = \frac{m * v^2}{2} = \frac{p^2}{2 * m_e}$$

$$\lambda = \frac{h}{\sqrt{2 * m_e * u * e}}$$

$$\lambda \approx \frac{1}{\sqrt{u}}$$

$u$  = Spannung

$|Q|$  = Ladung

$m$  = Masse

$v$  = Geschwindigkeit

$p$  = Impuls

$m_e$  = Masse des Elektrons

Bragg-Bedingung

$$n * \lambda = 2 * d * \sin(\theta)$$

$n$  = Beugungsordnung

$\lambda$  = Wellenlänge

$d$  = Gitterkonstante

$\theta$  = Winkel

Konstruktive Interferenz

$$v_n = \sin^{-1}\left(\frac{n * \lambda}{2 * d}\right)$$

Wird die Spannung  $U$  erhöht wird die  $\lambda$  kleiner und der Winkel  $\theta$  kleiner. Damit wird auch der Durchmesser der Beugungsbilder kleiner.

Elektronen Volt Formel:

$$E = U * e \rightarrow [Ev]$$

$$\text{Einheit Elektronenvolt: } [EV] = 1.6 * 10^{-19} J$$

$E$  = Energie

$U$  = Spannung

$e$  = Elementarladung

$$\lambda = \frac{h}{p}$$

$$2 * \pi * r_n = n * \lambda$$

$$r_n = \text{Radius der n-ten Bohrschen Bahn}$$

$$\text{Drehimpuls:}$$

$$L = m * v * r$$

$$l = \frac{\lambda}{2} * n$$

$$\lambda = \frac{2 * l}{n}$$

$$E = \frac{p^2}{2 * m}$$

$$\left(\frac{h}{\lambda}\right)^2 \rightarrow \frac{h^2}{2m * \lambda^2}$$

$$E = \frac{h^2}{2m * \left(\frac{2l}{n}\right)^2}$$