

Aufgabe 6: Versuch Fotoeffekt II

Licht mit einer Wellenlänge von 400 nm löst aus einem Metall Elektronen mit einer Maximalenergie von 1,8 eV heraus.

a) Berechnen Sie die Austrittsarbeit für das Metall sowie die Grenzfrequenz.

b) Begründen Sie, wieso sich das Auftreten einer Grenzfrequenz physikalisch nicht deuten lässt, wenn man vom Wellenmodell des Lichtes ausgeht.

$$\text{geg.: } \lambda = 400 \text{ nm} \rightarrow f = \frac{c}{\lambda} \approx 7,5 \cdot 10^{14} \text{ s}^{-1}$$
$$E_{\text{kin}} = 1,8 \text{ eV} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \rightarrow 2,88 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

ges.: W_{A} , f_{Grenz}

$$\text{Formel: } h \cdot f = W_{\text{A}} + E_{\text{kin}}$$

$$W_{\text{A}} = h \cdot f - E_{\text{kin}}$$

$$W_{\text{A}} = 2,05 \cdot 10^{-18} \text{ J} - 2,88 \cdot 10^{-19} \text{ J} = 1,76 \cdot 10^{-18} \text{ J}$$
$$W_{\text{A}} = 1,27 \text{ eV}$$

$$\text{Grenzfrequenz: } h \cdot f_{\text{Grenz}} = W_{\text{A}}; E_{\text{kin}} = 0$$

$$f_{\text{Grenz}} = \frac{W_{\text{A}}}{h}$$

$$= 3,14 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

Aufgabe 5: Versuch Fotoeffekt I

Die Grenzwellenlänge für Kalium liegt bei 564 nm.

a) Wie groß ist die Austrittsarbeit W_A ?b) Wie groß ist die maximale Bremsspannung U (= Gegenspannung) für einfallendes Licht der Wellenlänge 400 nm?

b) $sec. i$

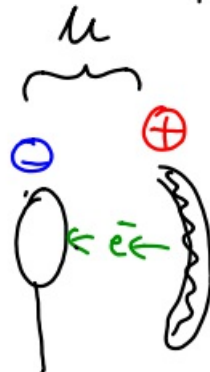
$$h \cdot f = W_A + E_{kin}$$

\uparrow
22 eV (aus a)

$$\lambda = 400 \text{ nm} \rightarrow f = 7,5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

$$E_{ph} = h \cdot f$$
$$= 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Js} \cdot 7,5 \cdot 10^{14} \text{ s}^{-1}$$
$$= 4,96 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$
$$= 3,1 \text{ eV}$$

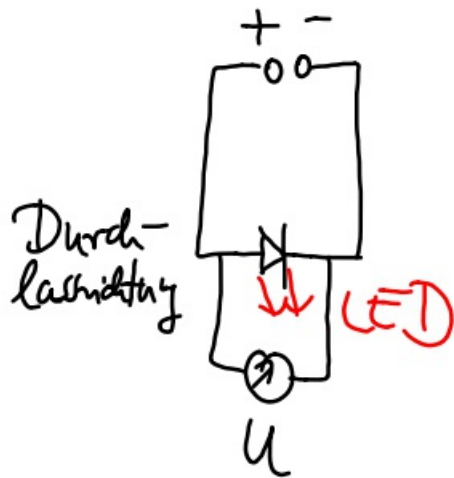
$$3,1 \text{ eV} = 22 \text{ eV} + \underline{\underline{0,9 \text{ eV}}}$$



E_{kin}
 \downarrow
Bremspannung $U = \underline{\underline{0,9 \text{ V}}}$
Gegenspannung

$$E_{kin} = e \cdot U$$
$$E_{kin} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

h -Bestimmung mit LEDs



Die LED leuchtet erst ab einer gewissen Schwellenspannung U_s .

$$\text{Es gilt: } e \cdot U_s = h \cdot f$$

LED U_s in V

Rot 632 nm 1,43

Grün 514 nm 2,07

Blau 463 nm 2,16

UV 399 nm 2,60

$$h = 4,83 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$$

$$h = 5,72 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$$

$$h = 5,35 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$$

$$h = 5,55 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$$

$$\text{Mittelwert } h = 5,36 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$$

$$\text{Lit.: } 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$$