

Zadanie 1

Promieniowanie X o długości fali $\lambda = 22$ pm (energia fotonu $E = 56$ keV) jest rozpraszane na grafitowej tarczy.

Promieniowanie rozproszone obserwowane jest pod kątem 85° w stosunku do wiązki padającej.

- Jakie jest przesunięcie Comptonowskie dla wiązki rozproszonej?
- Jaki ułamek początkowej energii fotonu zostanie przekazany elektronowi?

Zadanie 2

Oblicz częstość ν_0 fotonu padającego, wywołującego zjawisko Comptona na spoczywających elektronach, jeżeli częstość rozproszonego fotonu wynosi ν , a kąt rozpraszania $\phi = 90^\circ$.

Zadanie 3

Promieniowanie o długości fali $\lambda_0 = 70.8$ pm jest rozpraszane na swobodnych elektronach (masa spoczynkowa elektronu $m_0 = 9.109 \cdot 10^{-31}$ kg). Oblicz kąt pomiędzy padającym fotonem a elektronem odrzutu dla promieniowania rozproszonego pod kątem $\phi = 90^\circ$. Stała Planca $h = 6.63 \cdot 10^{-34}$ J s = $4.135 \cdot 10^{-15}$ eV.

Zadanie 4

Praca wyjścia dla cezu wynosi $W = 1.8$ eV. Jaka jest maksymalna długość fali światła, która może spowodować wybitcie elektronu o energii 2 eV z cezu?

Zadanie 5

Granica zjawiska fotoelektrycznego pewnego metalu wynosi $\lambda_0 = 275$ nm. Oblicz:

- pracę wyjścia W elektronów z metalu,
- maksymalną prędkość elektronów v_{\max} wybijanych z tego metalu przez światło o długości fali $\lambda = 180$ nm,
- maksymalną energię kinetyczną $E_{K\max}$ tych elektronów.

Zadanie 6

Dla elektronów wybijanych z powierzchni platyny w zjawisku fotoelektrycznym wartość potencjału hamowania wynosi $V_h = 0.8$ V. Praca wyjścia dla platyny wynosi $W = 6.3$ eV. Oblicz:

- długość fali padającego światła,
- maksymalną długość fali światła przy, której jest jeszcze możliwe zjawisko fotoelektryczne.

Zadanie 7

Elektrony emitowane z powierzchni pewnego metalu pod wpływem światła o częstotliwości $f_1 = 2.2 \cdot 10^{15}$ Hz hamowane są potencjałem $V_1 = 6.6$ V oraz emitowane pod wpływem światła o częstotliwości $f_2 = 4.6 \cdot 10^{15}$ Hz hamowane są potencjałem $V_2 = 16.5$ V. Oblicz stałą Planca.

Odpowiedzi:

- a) $\Delta\lambda = 2.2$ (pm); $\Delta E/E = 9.1\%$
- $\nu_0 = (mc^2\nu)/(mc^2 - h\nu)$
- $\theta = 44^\circ 02'$
- $\lambda = 327$ (nm)
- a) $W = 4.5$ (eV); b) $v = 0.91 \cdot (m/s)$; c) $E_{K\max} = 2.38$ (eV)
- a) $\lambda = 175$ (nm); b) $\lambda_{\max} = 196$ (nm);
- $h = 4.125 \cdot 10^{-15}$ (eV)