

Fale i kwanty

- Długość fali de Broglie'a najszybszych elektronów emitowanych w wyniku zjawiska fotoelektrycznego wynosi $\lambda_d = 2,2$ nm. Praca wyjścia dla tego zjawiska wynosi 1,88 eV. Obliczyć: A) energię kinetyczną fotoelektronów; B) długość fali padającego światła. Efektów relatywistycznych nie uwzględniać.
- Foton promieniowania rentgenowskiego ulega rozproszeniu pod kątem 60° , na swobodnym elektronie, uzyskując długość $\lambda' = 15,5$ pm. Oblicz długość padającego promieniowania oraz pęd padającego fotonu.
- Napięcie przyspieszające wiązkę elektronów wzrosło czterokrotnie. Oblicz:
 - Jak zmienił się pęd elektronów;
 - Jak zmieniła się długość fali de Broglie'a odpowiadająca tym elektronom oraz
 - Jak (ile razy) zmieni się dokładność określenia ich położenia, jeżeli ich prędkość wyznaczana jest z dokładnością 3% ?
- W lampie elektronowej elektrony są przyspieszane napięciem $U = 2$ kV. Oblicz stosunek odpowiadającej im długości fali de Broglie'a do minimalnej długości fali elektromagnetycznej powstającej przy hamowaniu elektronów na anodzie. Dane $e/m = 16/9 \cdot 10^{13}$ A·s/kg.
- Jak zmieni się długość najkrótszej fali promieniowania rentgenowskiego jeżeli zwiększymy różnicę potencjałów między anodą i katodą lampy ?
- Oblicz długość fali granicy krótkofalowej ciągłego widma rtg, jeśli wiadomo, że po dwukrotnym zwiększeniu napięcia w lampie rentgenowskiej, zmieniła się ona o $\Delta\lambda = 0,05$ nm.
- Z badań zależności energetycznej fotoefektu uzyskano następujące dane: Napięcie hamujące fotoelektrony $U_1 = 1$ V dla długości fali $\lambda_1 = 621$ nm oraz napięcie $U_2 = 2$ V dla $\lambda_2 = \frac{2}{3} \lambda_1$. Na podstawie tych danych obliczyć stałą Plancka, pracę wyjścia elektronów i graniczną długość fali.
- Korzystając z wykresu przedstawiającego zależność energii kinetycznej fotoelektronów od częstotliwości padającego światła:
 - wyznacz stałą Plancka,
 - oblicz pracę wyjścia elektronu,
 - określ maksymalną długość fali elektromagnetycznej, dla której można zaobserwować zjawisko fotoelektryczne.
- Foton o długości fali λ zderza się centralnie ze swobodnym elektronem. w wyniku zderzenia foton jest rozproszony pod kątem 180° , a elektron o masie m_e zaczyna się poruszać w kierunku pierwotnego ruchu fotonu z prędkością V .
 - Objasnij procesy zachodzące w zjawisku Comptona oraz zapisz zasadę zachowania pędu i energii dla opisanego przypadku rozproszenia,
 - Oblicz pęd elektronu po zderzeniu,
 - Oblicz długość fali rozproszonego fotonu.

