

Promieniowanie rentgenowskie §13.5

1. Odkrycie promieniowania rentgenowskiego
2. Właściwości promieniowania rentgenowskiego (rozchodzi się prostoliniowo, wywołuje fluorescencję, jonizację, efekt fotochemiczny, przenikliwość, nie odchyła się w polu elektrycznym i magnetycznym)
3. Powstawanie promieniowania rentgenowskiego:
 - a) lampa rentgenowska
 - b) widmo ciągłe
 - c) widmo charakterystyczne
4. Dyfrakcja i interferencja promieniowania rentgenowskiego:
 - a) doświadczenie Lauego
 - b) doświadczenie Bragga
5. Oddziaływanie promieniowania rentgenowskiego z materią:
 - a) jonizacja
 - b) zjawisko Comptona
 - c) kreacja pary pozyton - elektron

Zad. 1, 2/ 379

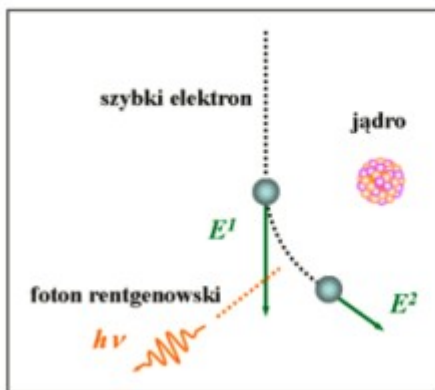
Przydatne animacje/symulacje:

[widmo fal elektromagnetycznych](#)

[lampa rentgenowska](#) (widmo ciągłe i charakterystyczne)

[oddziaływanie promieniowania rentgenowskiego z materią](#)

promieniowanie hamowania



$$h\nu = E^1 - E^2$$

foton

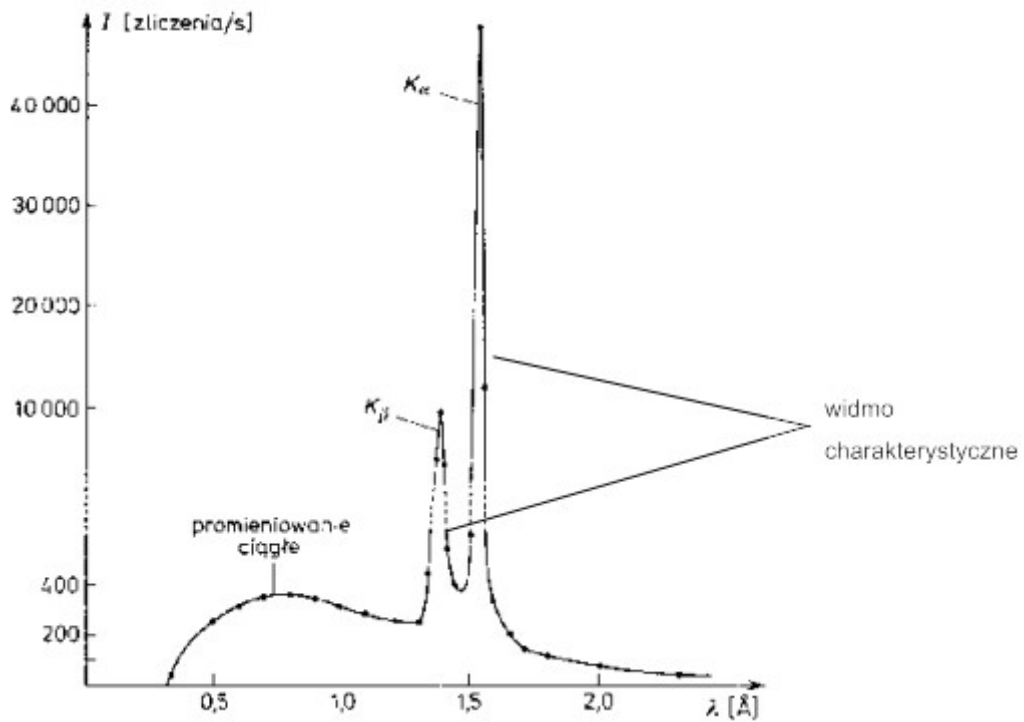
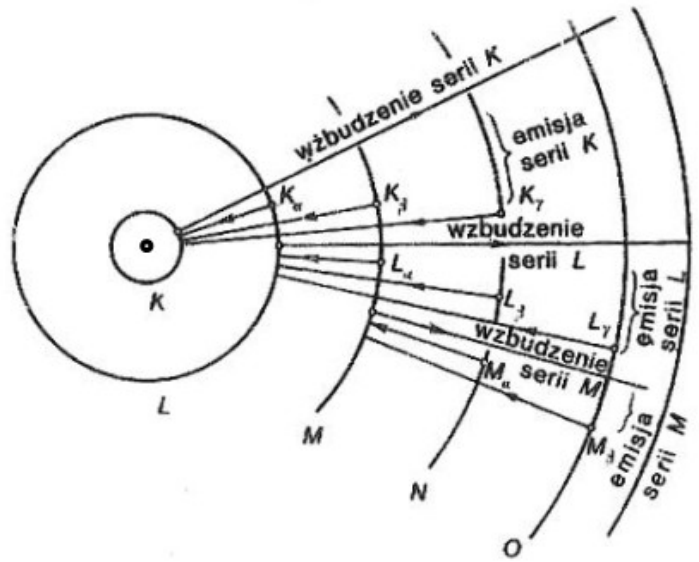
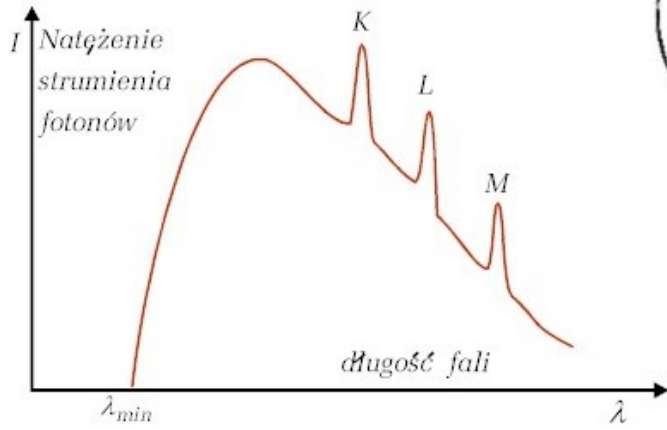
$$E = hf = \frac{hc}{\lambda}$$
$$p = \frac{E}{c}$$

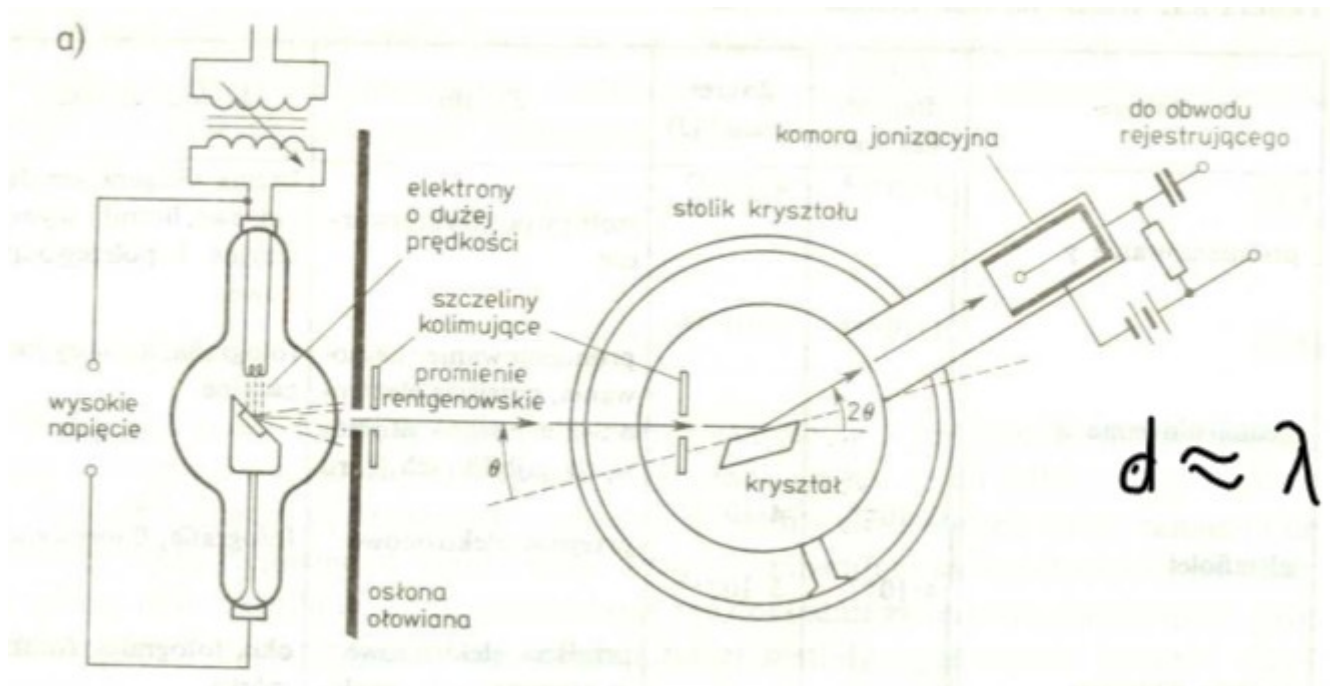
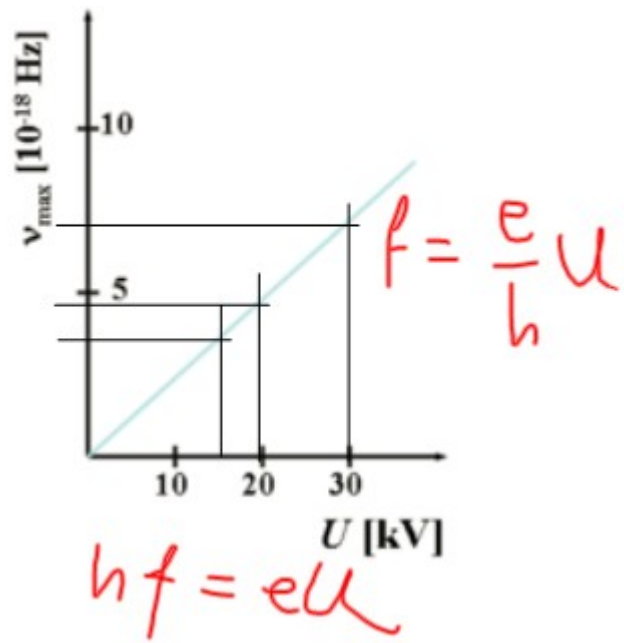
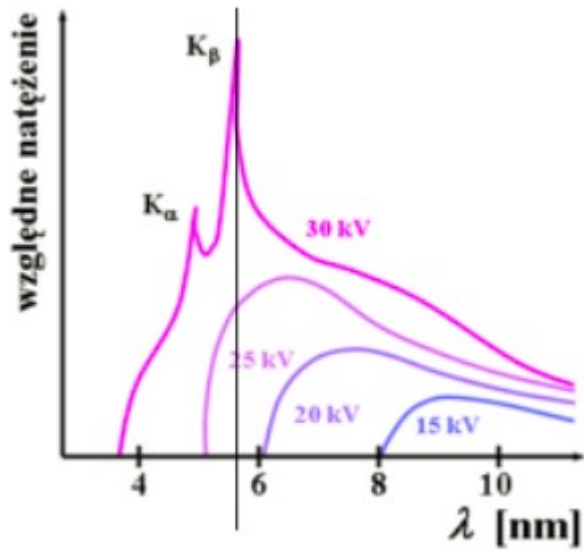
$$E_f = \Delta E_k$$

$$E_k \approx eU$$

$$E_{fmax} = E_k$$

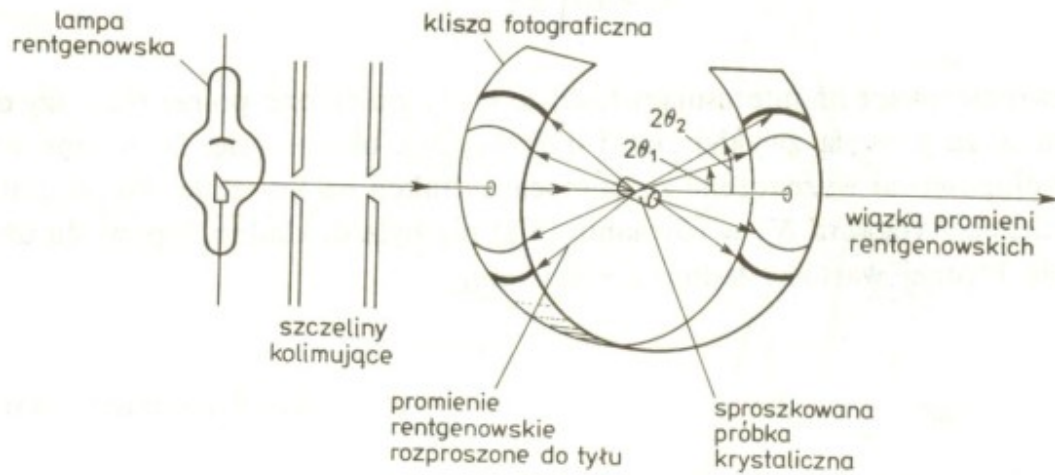
$$E_{fmax} = eU = \frac{hc}{\lambda_{min}}$$





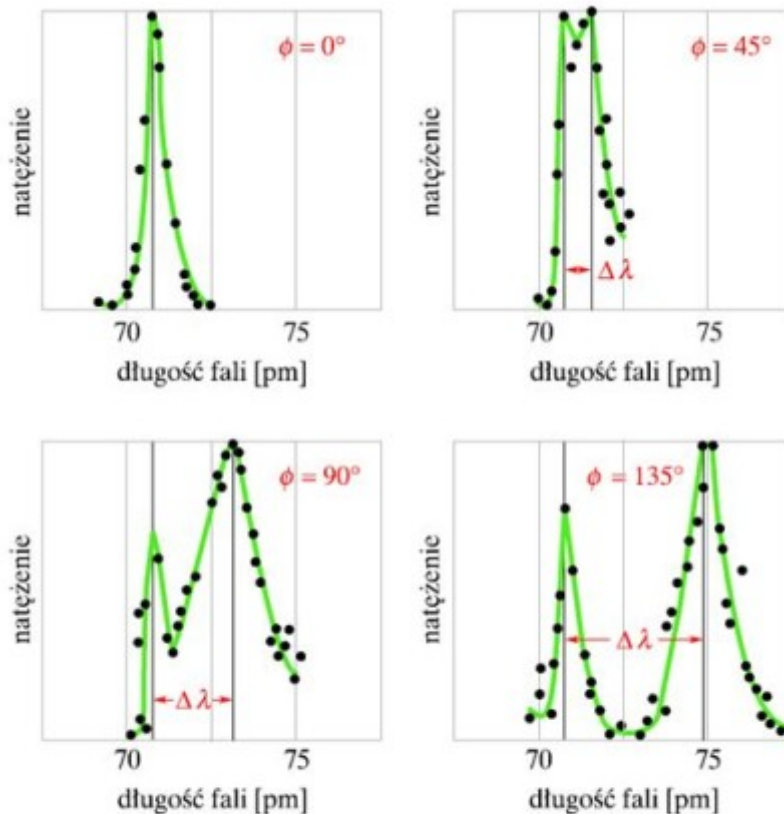
$$d \approx \lambda$$

Doświadczenie Bragga



Rys. 8.5. Obraz dyfrakcyjny Lauego promieniowania X padającego na sproszkowaną próbkę krystaliczną

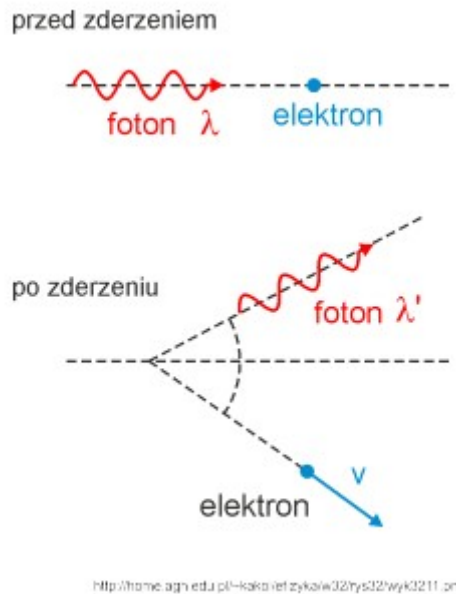
Zjawisko Comptona



Halliday, Resnick, Walker, Podstawy fizyki, Copyright © Wydawnictwo Naukowe PWN SA, Warszawa 2003

$$\Delta\lambda = \lambda_C(1 - \cos\phi)$$

λ_C : komptonowska długość fali



Fale materii §13.6

1. Hipoteza fal materii de Broglie'a
2. Fale materii obiektów:
 - a) makroskopowych
 - b) mikroskopowych
3. Odkrycie fal materii
4. Mikroskop elektronowy

Długość fali materii

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

dyfrakcja $\lambda \approx d$

Długość fali materii ciała makroskopowego

$$m = 50 \text{ kg}$$

$$v = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\lambda = \frac{6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}}{50 \text{ kg} \cdot 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 6,63 \cdot 10^{-37} \text{ m}$$

$\lambda \ll \text{wzmiarów!}$

Długość fali materii cząstki mikroskopowej

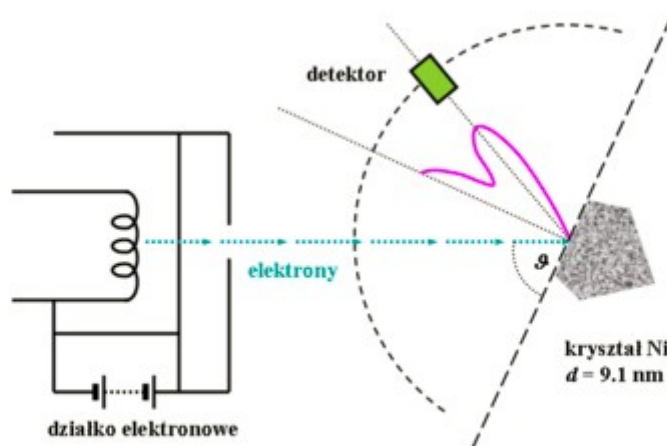
elektron

$$v = 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg} \approx 10^{-30} \text{ kg}$$

$$\lambda = \frac{6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}}{10^{-30} \text{ kg} \cdot 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}} \approx 6,6 \cdot 10^{-10} \text{ m} !$$

Doświadczenie Davissona- Germera



http://wazniak.mimuw.edu.pl/images/thumb/1/14/PF_M4_Slad20.png/500px-PF_M4_Slad20.png

 1937

N-1937 – Clinton Davisson i George Thomson