

7-11. Aineen kiderakennetta voidaan tutkia energialtaan sopivien elektronien ja Braggin lain avulla. Amerikkalaiset Davison ja Germer pommittivat kuuluisassa kokeessaan vuonna 1927 nikkelikidettä elektroneilla, joiden liike-energia oli 54 eV. He mittasivat ensimmäisen kertaluvun heijastuskulmaksi 65° . Mikä on tätä vastaava nikkelin kiteiden atomitasojen välimatka d ?

Braggin laki, elektronin aine aallon aallonpituus
 $2d \sin \alpha = k \lambda$ ← de Broglie: $\lambda = \frac{h}{mv}$

$$E_k^e = 54 \text{ eV}$$

$$m = 1$$

$$\alpha = 65^\circ$$

Kun elektronin kiihdytetään sähkökentässä niin sähkökentän potentiaalienergia $E = eU$ (54 eV) muuttuu elektronin liike-energiaksi $E_k = \frac{1}{2} m v^2$

$$v = \sqrt{\frac{2 E_k^e}{m}} \Rightarrow \lambda = \frac{h}{m \sqrt{\frac{2 E_k^e}{m}}} = \frac{h}{\sqrt{2 m E_k^e}} \Rightarrow$$

$$d = \frac{k \lambda}{2 \sin \alpha} = \frac{k h}{2 \sin \alpha \sqrt{2 m E_k^e}} = \frac{1 \cdot 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J s}}{2 \cdot \sin 65^\circ \sqrt{2 \cdot 9,109 \cdot 10^{-31} \text{ kg} \cdot 54 \cdot 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ J}}} = 9,208 \cdot 10^{-11} \text{ m} \approx \underline{\underline{92 \text{ pm}}}$$