

Röntgensäteily



Hyvin lyhytaaltoista, $\lambda \approx 0,1 \text{ nm}$ (vrt. valo 400-700 nm)

Syntyy esim. :

Kun elektronisuihku osuu metalliin

Mustan aukon kertymäkiekossa

Synkrotronissa

Käyttö:

Röntgenkuvaus (lääketiede, teollisuus)

Sädehoito

Rtg-diffraktiotutkimus (aineen kiderakenne, esim DNA!)

Jarrutussäteily

- Elektronin liike-energia (osa tai kaikki) muuttuu rtg-säteilyksi
- Rtg-putki: hehkukatodilta irtoaa el., jännite kiihdyttää el. anodille
- El. vauhti hidastuu anodimetallin atomien sähkökentän vaikutuksesta => ”ylim.” energia rtg-säteilyksi
- => jatkuva spektri (piikit : ns. ominaissäteily)
- Kiihdytys antaa el. energian

$$E_k = Q_e U \quad (Q_e = \text{el. varaus})$$

- Jos kaikki energia muuttuu säteilyksi, syntyvän kvantin energia on

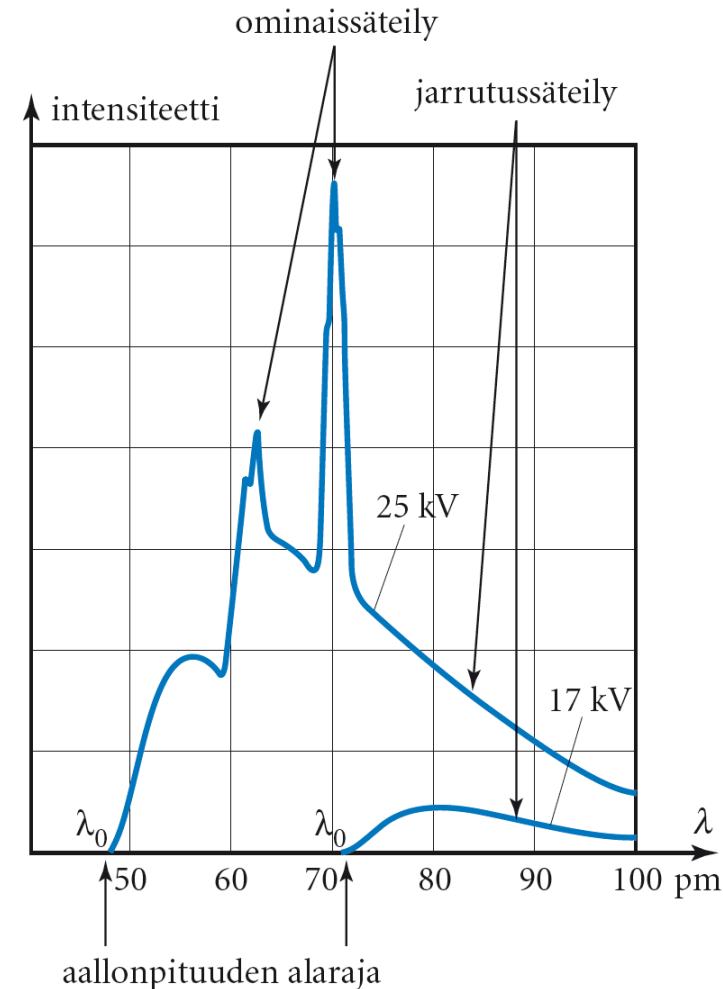
$$E = hf_0 = Q_e U, \quad h \frac{c}{\lambda_0} = Q_e U$$

- Aallonpituudelle saadaan alaraja λ_0

$$\lambda_0 = \frac{hc}{Q_e U}$$

- Kun kiihdytysjännite U kasvaa...

- El. nergia kasvaa
- Jarrutussäteilyn energia kasvaa
- Jarrutusäteilyn taajuus kasvaa
- Jarrutusäteilyn aallonpituus pienenee



Röntgendiffraktio

- Diffraktio = aaltoliikkeen taipuminen
⇒ Säännönmukainen intensiteettimaksimien kuvio
(valolla kirkkaita ja pimeitä raitoja)

Kun rtg-säteily heijastuu säännöllisestä kiderakenteesta
=> diffraktiokuvioista kiderakenne selville

Aaltoliike vahvistuu, kun aaltoliikkeen matkaero
heijastuksissa eri tasoista on tasan kokonaisia
aallonpituuksia

$$2d \sin \theta = n\lambda$$

Braggin laki

d = hilatason välimatka (aallonpituuden luokkaa)

θ = maksimin heijastuskulma

λ = aallonpituus

$n = 1, 2, 3, \dots$ kertaluku

