

# Lösningar till FYSIK del 2 för E2 (2001-04-17)

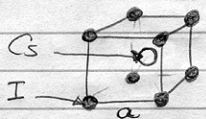
①

Bragg:  $2d_{hke} \sin \theta = \lambda$  där  $d_{hke} = \frac{a}{\sqrt{h^2 + k^2 + l^2}}$

$\Rightarrow \frac{\sin^2 \theta}{h^2 + k^2 + l^2} = \frac{\lambda^2}{4a^2} = \text{konst}$ ; serien stämmer för bcc (och sc)

$\Rightarrow a^2 = \frac{\lambda^2}{4 \cdot \frac{\sin^2 \theta_1}{2}} = \left. \begin{matrix} \lambda = 1,542 \text{ \AA} \\ \sin^2 \theta = 0,0569 \end{matrix} \right\} \Rightarrow \underline{a = 4,57 \text{ \AA}}$

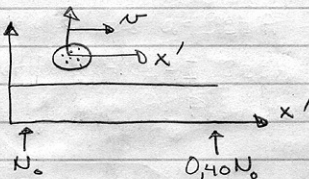
$\text{Cs}^+$  och  $\text{I}^-$ : samma el.  $\Rightarrow$  röntgen ser ingen skillnad



i cellen finns en  $\text{Cs}^+$  och en  $\text{I}^-$  jon.

$\therefore \rho = \frac{m_{\text{Cs}} + m_{\text{I}}}{a^3} = 4,52 \cdot 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = \underline{\text{Svar}}$

②



Beräkna först halv. tiden i rörets system (dvs. S-syst) se fig

Enligt uppgift återstår 40% av partiklarna efter tiden  $t = \frac{L}{v} = \frac{100 \mu}{v}$

där  $v$  beräknas från  $E_k = 5E_0$ .

$E_k = 5E_0 = E_0 \left[ \frac{1}{\sqrt{1 - v^2/c^2}} - 1 \right] \Rightarrow$

$\Rightarrow \frac{v^2}{c^2} = \frac{\sqrt{35}}{6}$

Sönderfalls-;  $N = N_0 e^{-\frac{\lambda_0}{\tau_0} \cdot t} \Rightarrow$

$\Rightarrow t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\ln \frac{N_0}{N}} \cdot \frac{L}{v} = 2,56 \cdot 10^7 \text{ s}$

Men  $t_{1/2} = \frac{t_{1/2}^0}{\sqrt{1 - v^2/c^2}} \Rightarrow t_{1/2}^0 = 2,56 \cdot 10^7 \text{ s} \cdot \sqrt{1 - \frac{35}{36}} = \underline{4,3 \cdot 10^8 \text{ s} = \text{Svar}}$

③

$(P_U) = 0 \leftarrow (U)$

$\xrightarrow{x} E_{kx} = 5,76 \text{ MeV} (= 5,72 \text{ MeV om } U \text{ i ett exciterat tillstånd})$

$m_{P_U} c^2 = m_U c^2 + m_{He} c^2 + Q$

där  $E_{kx} = \frac{A-4}{A} \cdot Q$  (Phys. Handb. sid 309)

$\Rightarrow m_U = m_{P_U} - m_{He} = \frac{Q}{c^2} =$

$\frac{236}{232} \cdot E_{kx} = 5,86 \text{ MeV}$  (3 siffrors noggrannhet)

$= 236,046071 - 4,002603 - \frac{5,86}{931,48} = 232,03718 \text{ u}$   
 eller  $232,0372 \text{ u}$   
 3 siffror dvs. 5 decimaler

exciterat tillstånd i U  
 0,04 MeV över grundtilst.  
 $\Rightarrow \frac{hc}{\lambda} = 0,04 \text{ MeV} \Rightarrow \underline{\lambda = 0,31 \text{ \AA}}$