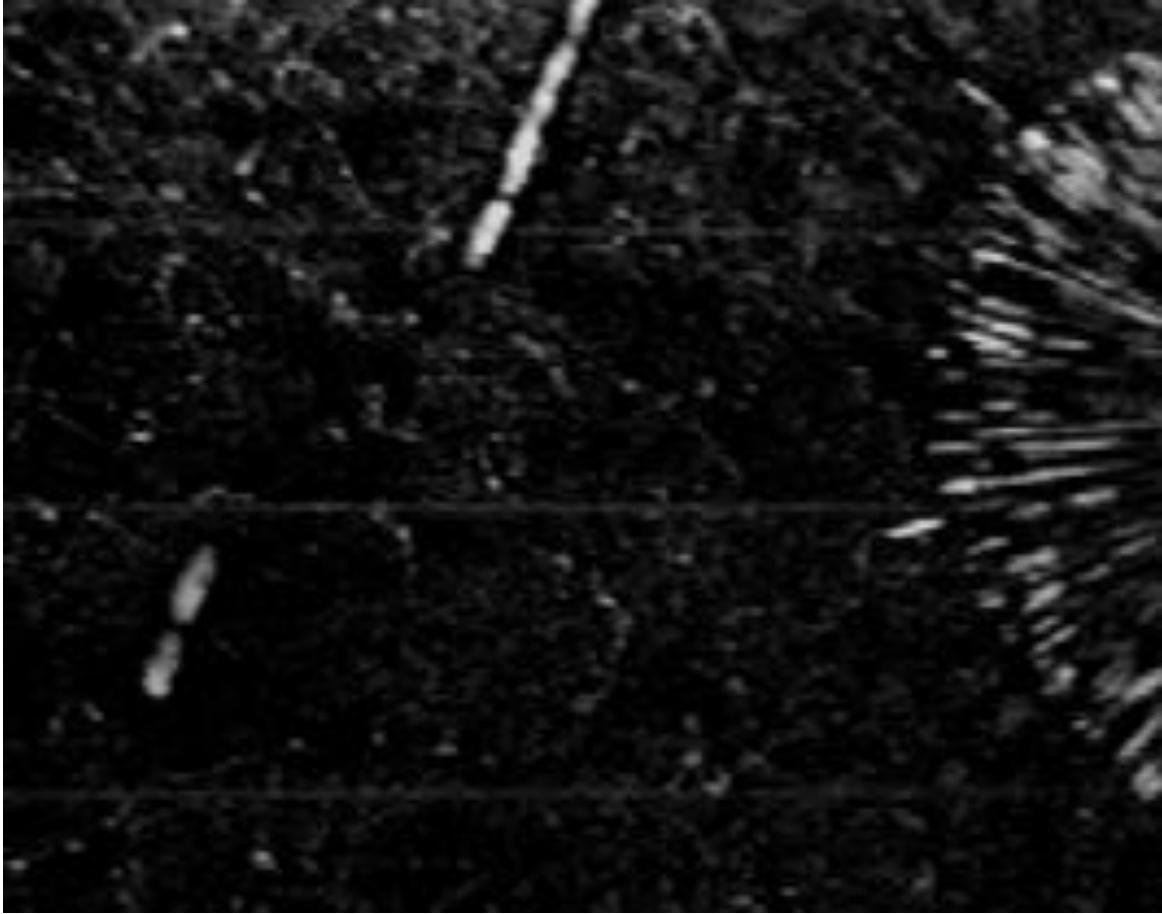
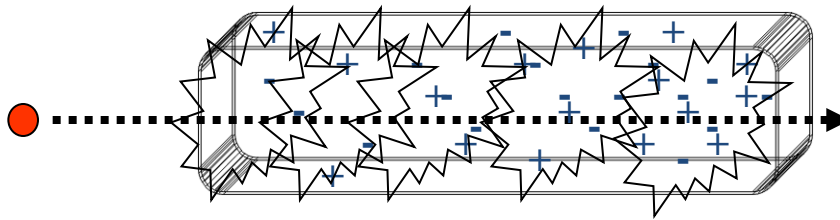


Töltött részecskesugárzások kölcsonhatása az anyaggal

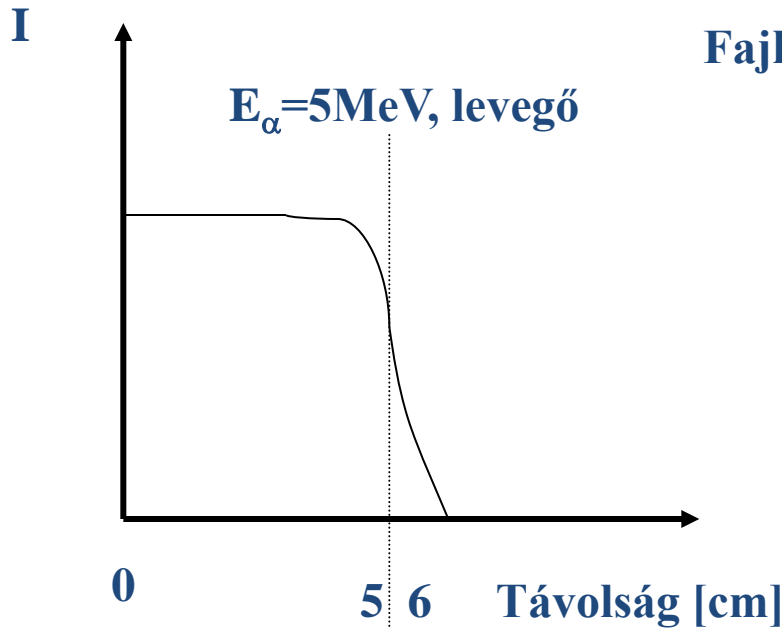


1. Az alfa sugárzás



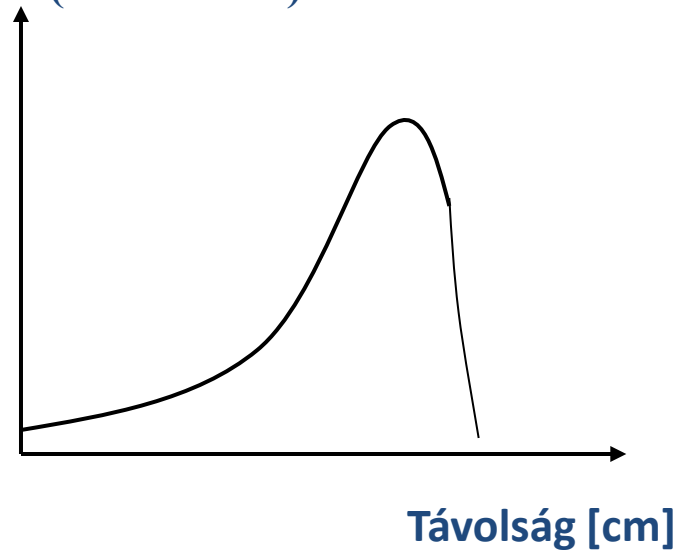
Ionizáció 50%
Gerjesztés 50%

Ionizációs csatorna



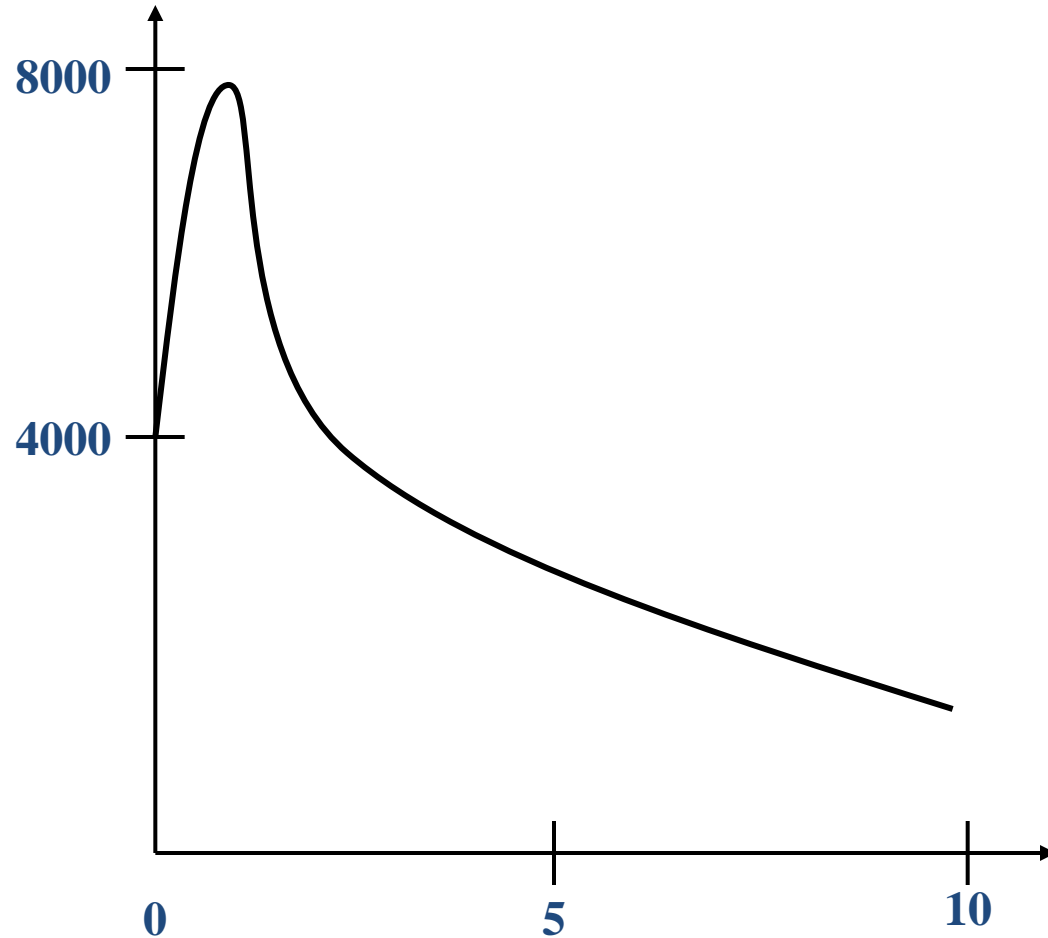
R - hatótávolság

Fajlagos ionizáció (db ion/mm)



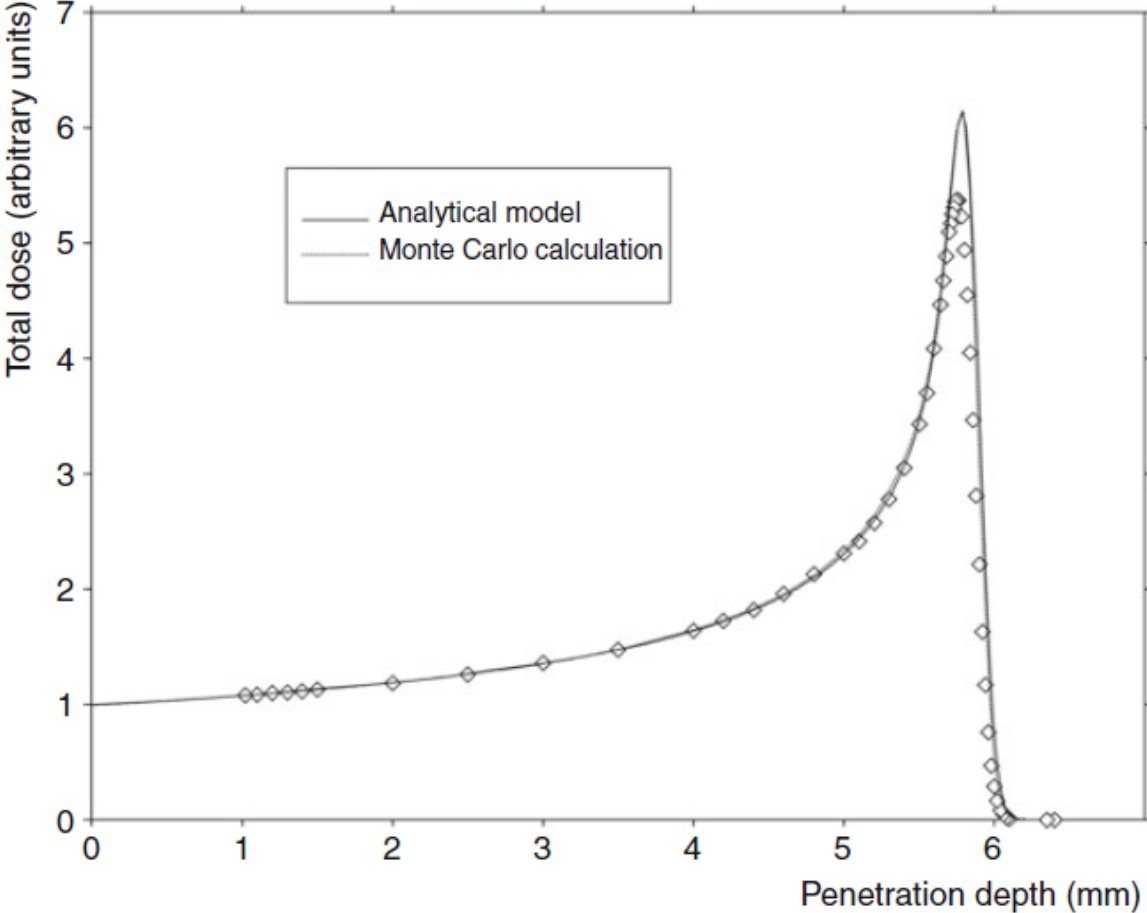
Az alfa részecske fajlagos ionizációja függése az energiától

Ionpár per mm levegő

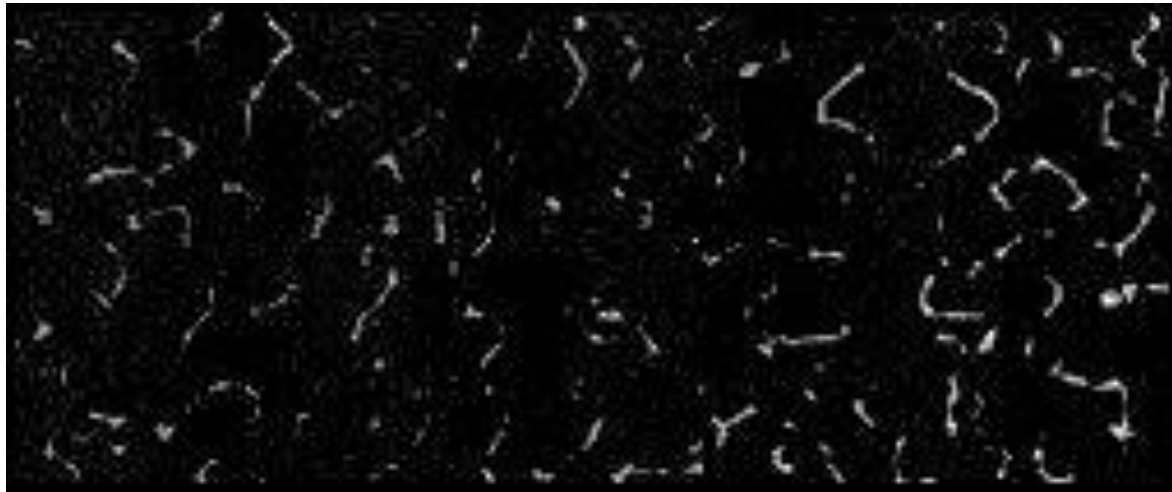


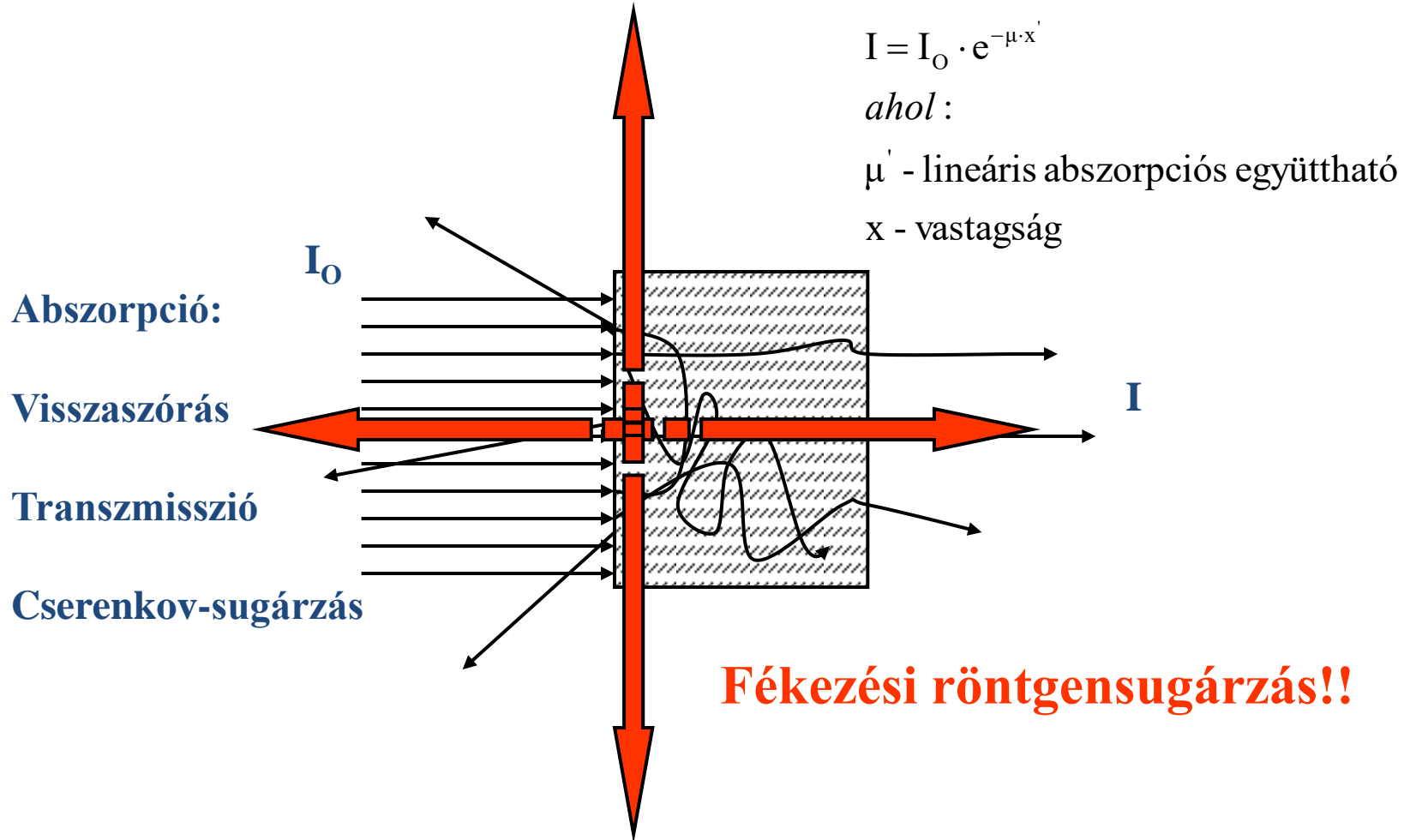
E-alfa [MeV]

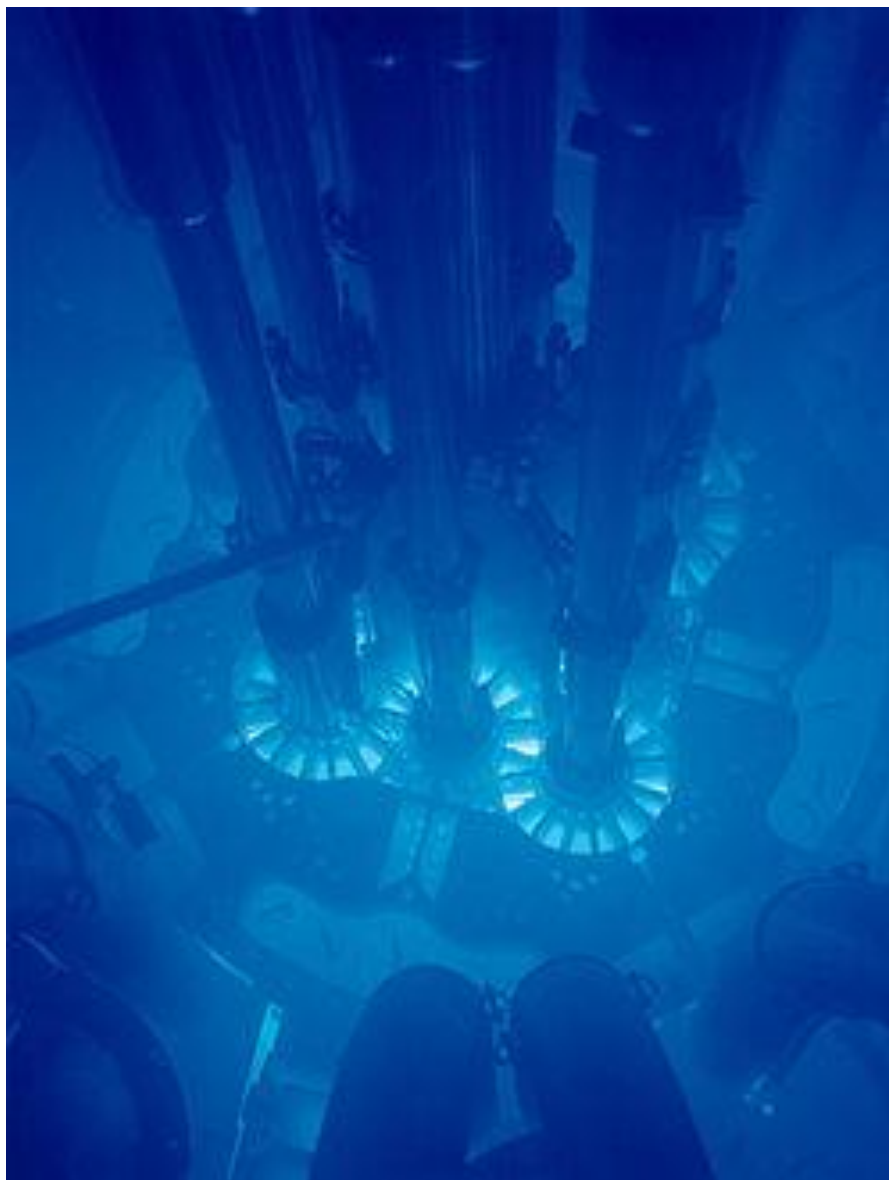
Typical Bragg curve: deposited energy per distance (dE/dx) vs. penetration depth for protons of ~ 26 MeV initial energy. The experimental data are reasonably well described by theory and simulation



2. A béta-sugárzás





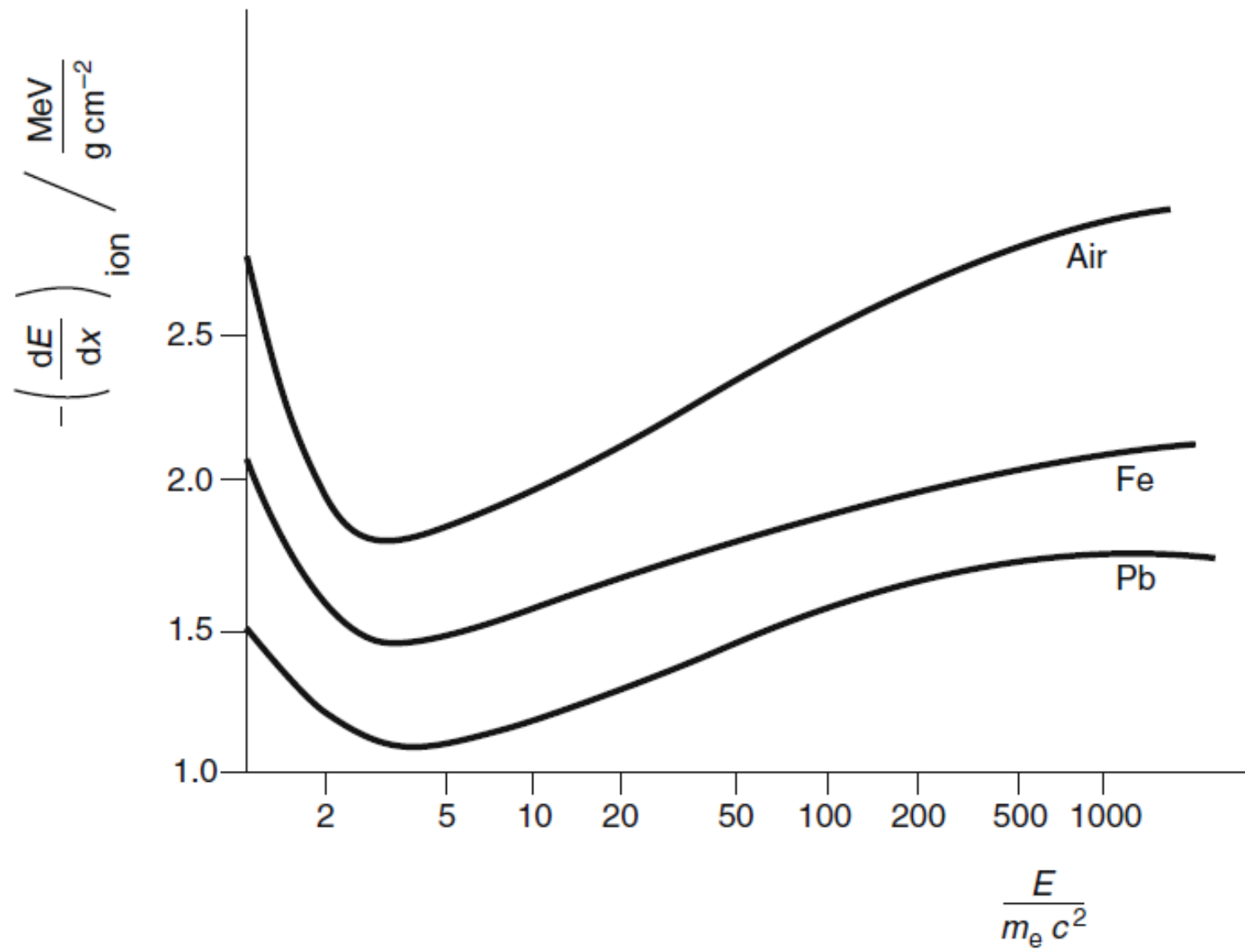


Energiavesztés

$$\frac{dE}{dx} = \left(\frac{dE}{dx}\right)_{\text{ion}} + \left(\frac{dE}{dx}\right)_{\text{brems}}.$$

$$- \left(\frac{dE}{dx}\right)_{\text{ion}} = \frac{2\pi e^4 N_A Z}{m_e c^2 A} \left(\ln \frac{E^3}{2m_e c^2 I^2} + \frac{1}{8} \right).$$

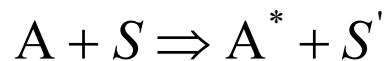
$$- \left(\frac{dE}{dx}\right)_{\text{brems}} = 4r_e^2 \alpha \frac{N_A Z^2}{A} E \left[\ln \frac{2E}{m_e c^2} - \frac{1}{3} - f(\alpha Z) \right]$$



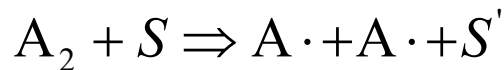
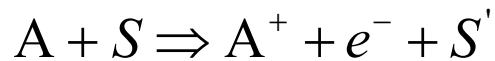
Ionizáló sugárzások kölcsönhatása az anyaggal

A kölcsönhatás lehet:

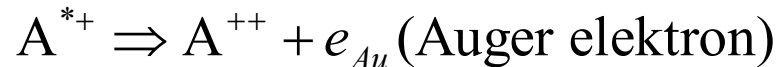
1. Semleges gerjesztés :



2. Külső ionizáció :



3. Belső ionizáció :



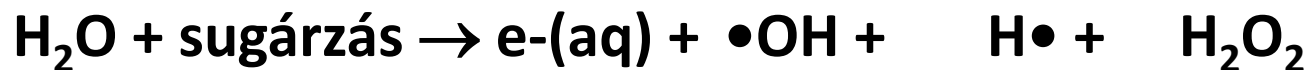
4. Fékeződés :

Fékezési röntgensugárzás

A vízben lezajló folyamatok

1. $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{O}^+ + \text{e}^-$
2. $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}\bullet + \text{OH}^+ + \text{e}^-$
3. $\text{H}_2\text{O}^+ + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \bullet\text{OH}$
4. $\text{H}_2\text{O} + \text{e}^- \rightarrow \text{H}\bullet + \text{OH}^-$
5. $\text{H}\bullet + \text{H}\bullet \rightarrow \text{H}_2$
6. $\bullet\text{OH} + \bullet\text{OH} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_2$
7. $\text{H}\bullet + \bullet\text{OH} \rightarrow \text{H}_2\text{O}$

Víz radiolízise



G- érték: 2.63 2.72 0.55 0.68

G- érték: 100 eV röntgen sugárzás elnyelése esetén keletkező
radikálisok száma.

Indirekt hatás: a képződő radikálisok reakciókat váltanak ki:

