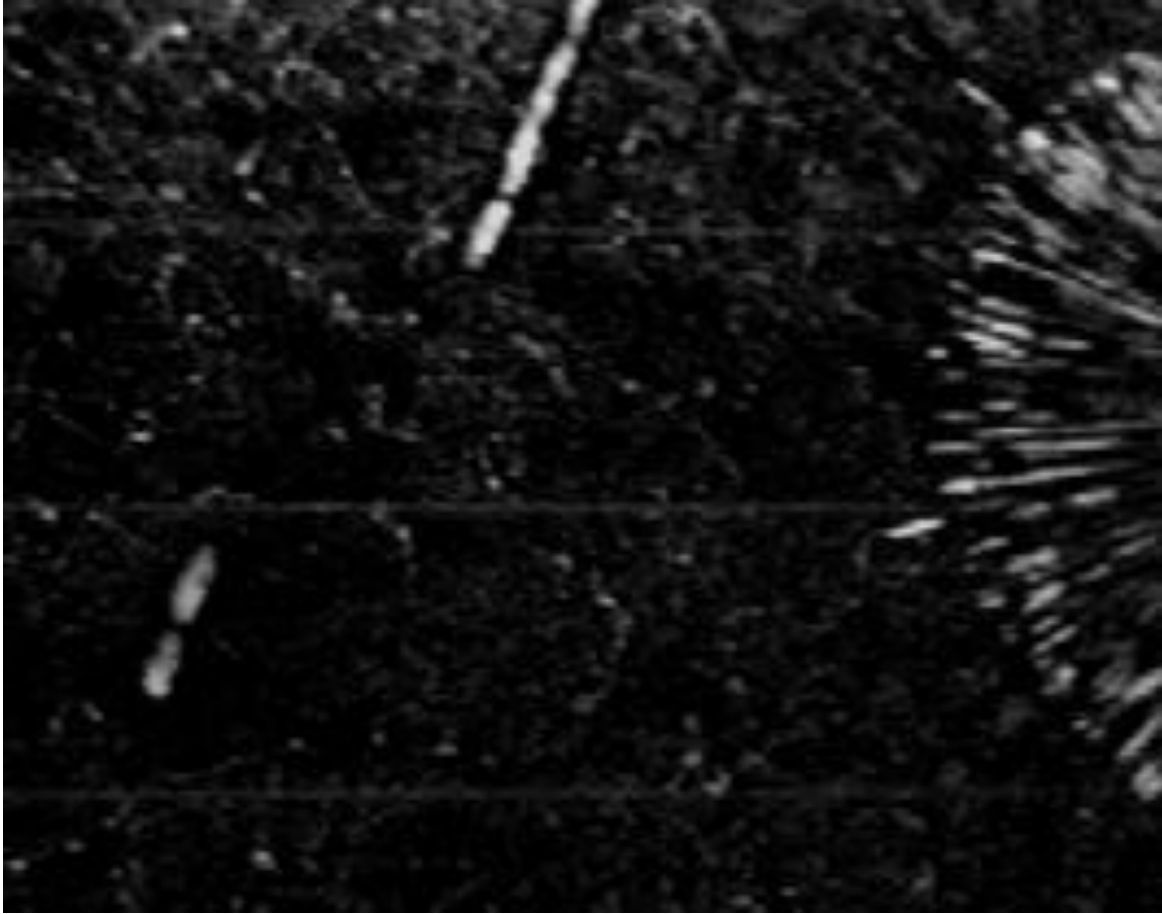
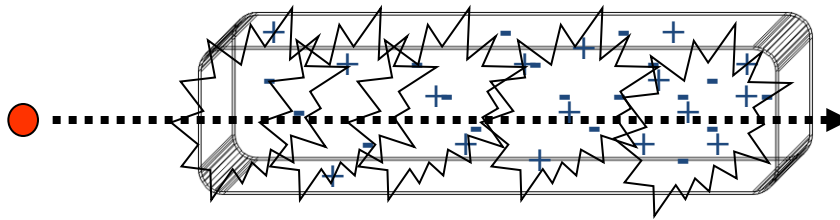


Töltött részecskesugárzások kölcsonhatása az anyaggal

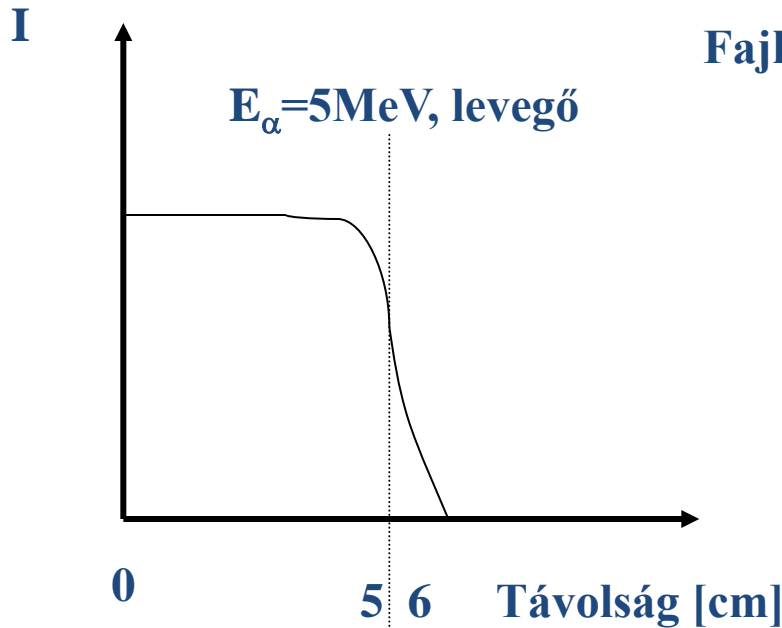


1. Az alfa sugárzás



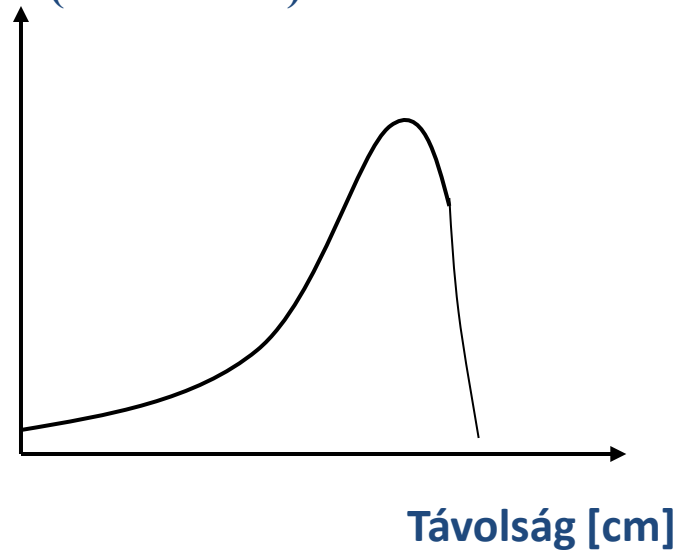
Ionizáció **50%**
Gerjesztés **50%**

Ionizációs csatorna



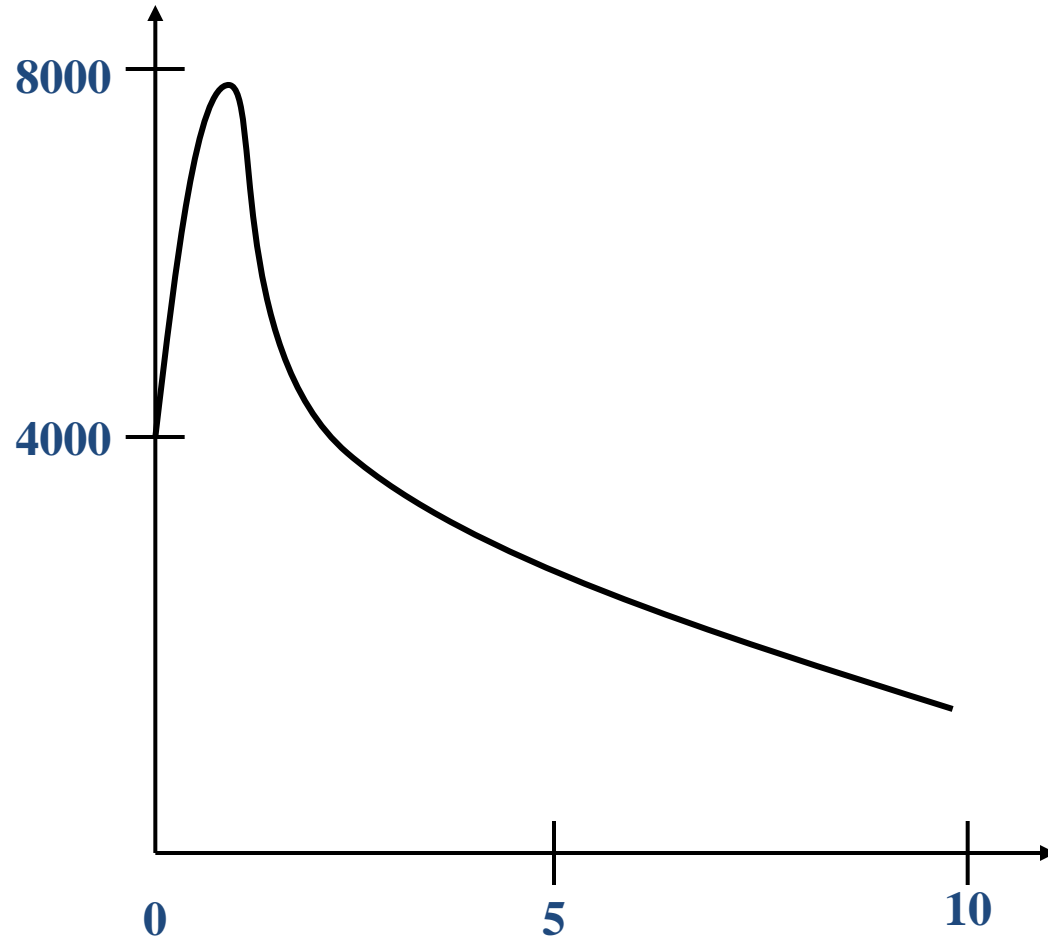
R - hatótávolság

Fajlagos ionizáció (db ion/mm)



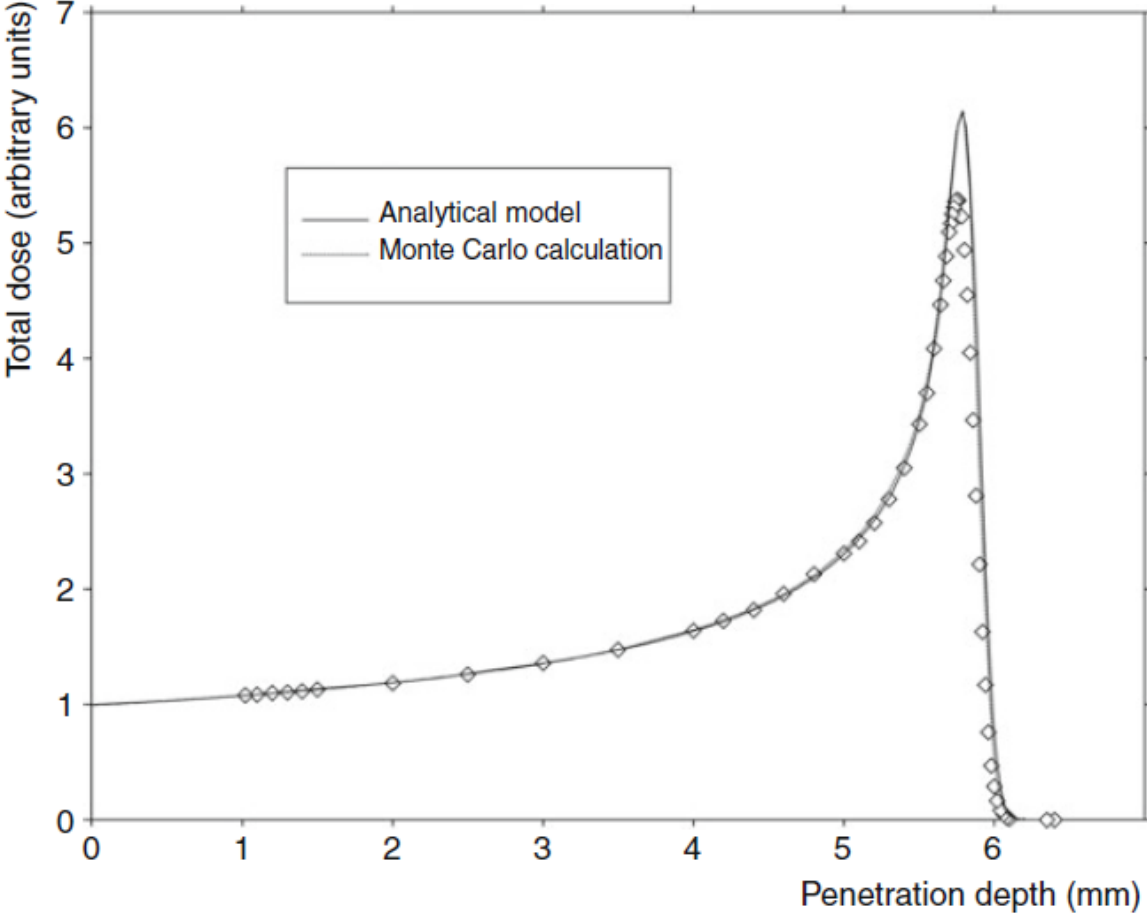
Az alfa részecske fajlagos ionizációja függése az energiától

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



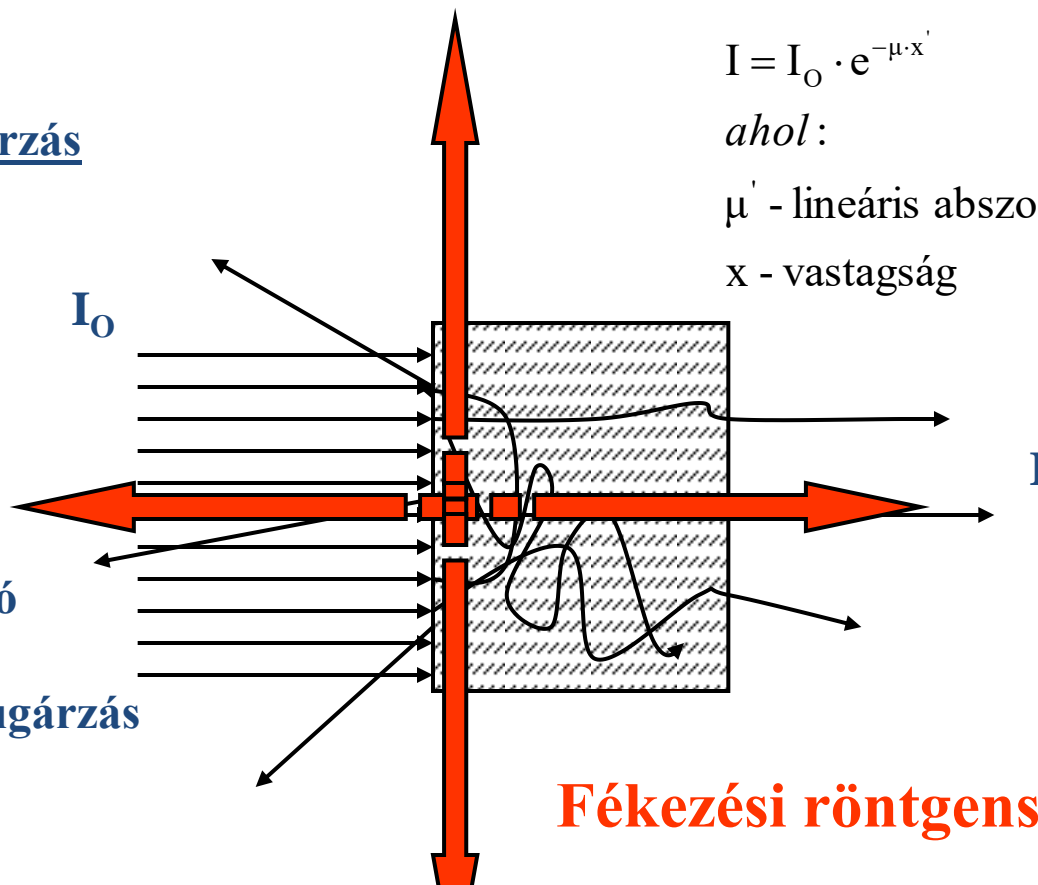
2. A béta-sugárzás

Abszorpció:

Visszaszórás

Transzmisszió

Cserenkov-sugárzás



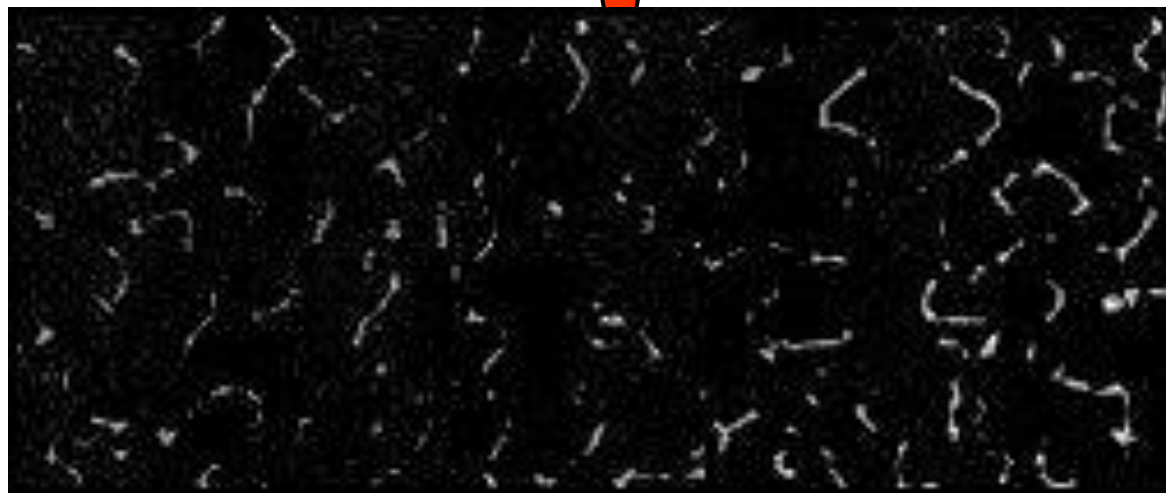
$$I = I_0 \cdot e^{-\mu \cdot x}$$

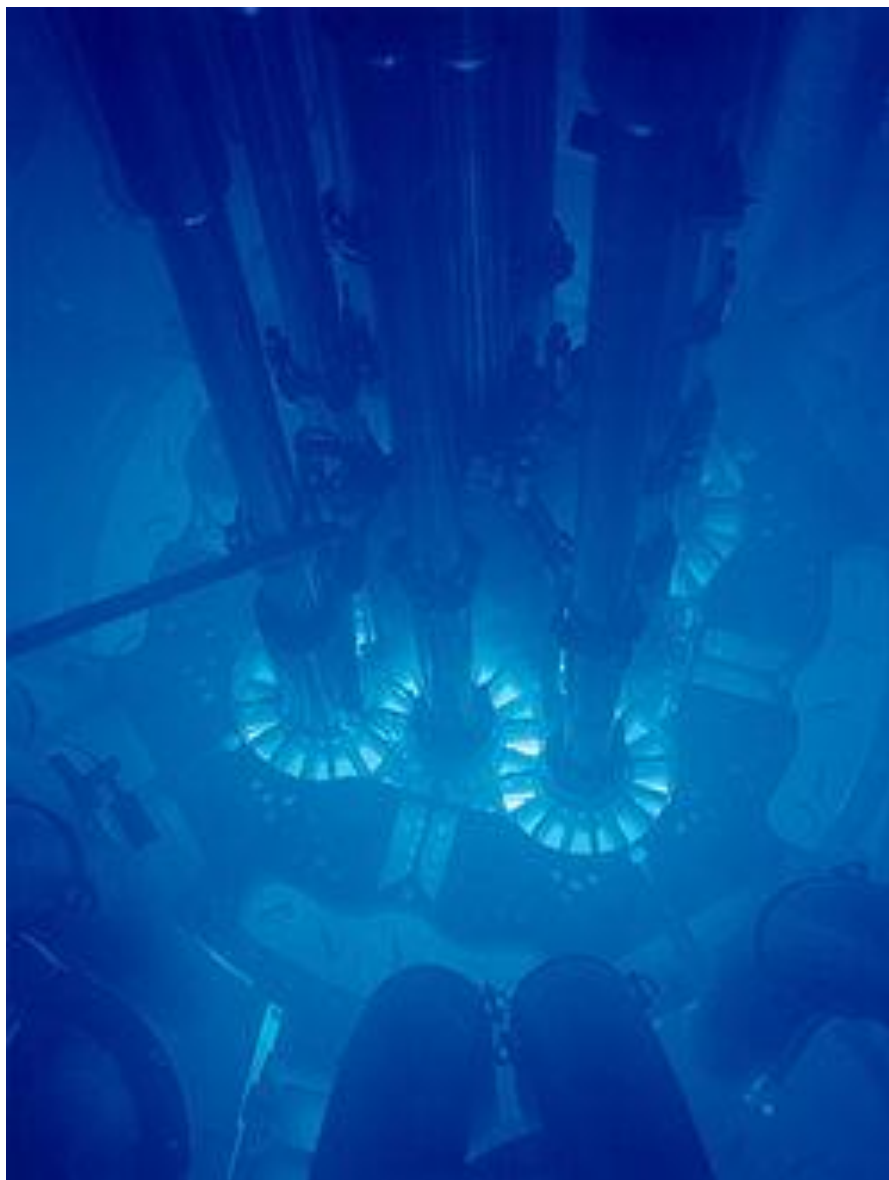
ahol:

μ - lineáris abszorpció együttható

x - vastagság

Fékezési röntgensugárzás!!



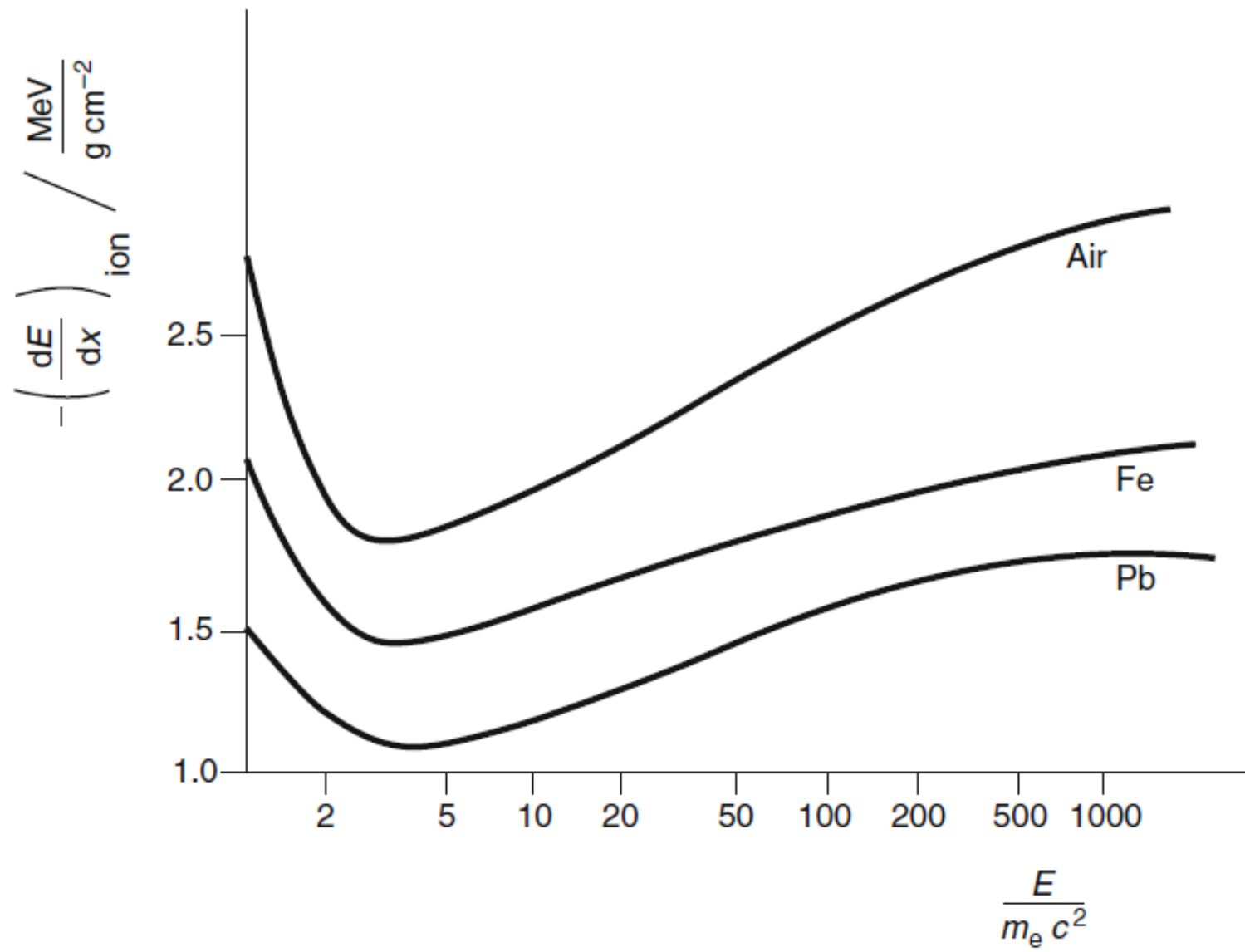


Energiavesztés

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

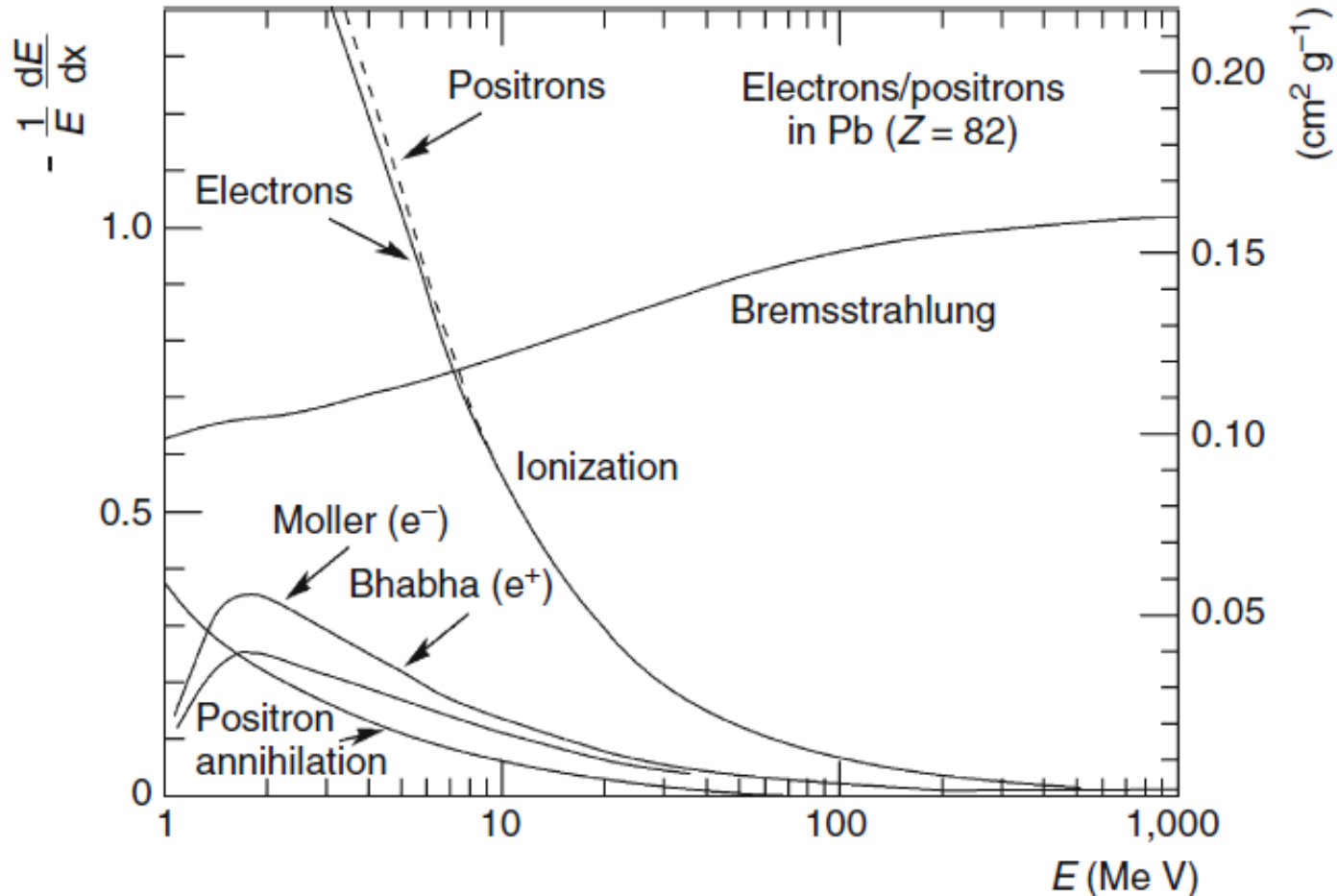
$$- \left(\frac{dE}{dx}\right)_{\text{ion}} = \frac{2\pi e^4 N_A Z}{m_e c^2 A} \left(\ln \frac{E^3}{2m_e c^2 I^2} + \frac{1}{8} \right).$$

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



A béta részecske fajlagos ionizációja függése az energiától

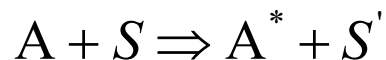
Contributions of various processes to the relative rate of energy loss for electrons and positrons in lead. On the left scale x is given in units of radiation length ($X_0(\text{Pb}) = 6.37 \text{ g/cm}^2$), whereas on the right one it is in g/cm^2



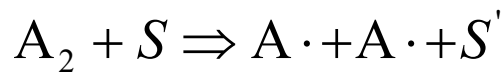
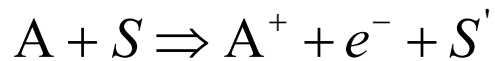
Ionizáló sugárzások kölcsönhatása az anyaggal

A kölcsönhatás lehet:

1. Semleges gerjesztés :



2. Külső ionizáció :



3. Belső ionizáció :



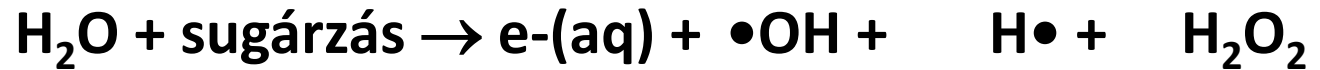
4. Fékeződés :

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:



Sugárzás hatása az anyagi tulajdonságokra

1. Mechanikai – szakító szilárdság, rugalmasság, keménység, stb.
2. Hőtani – vezetőképesség, hőkapacitás
3. Optikai – emissziós, abszorpciós, fényszórás