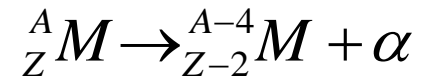


# A radioaktív bomlás típusai

# Alfa-bomlás

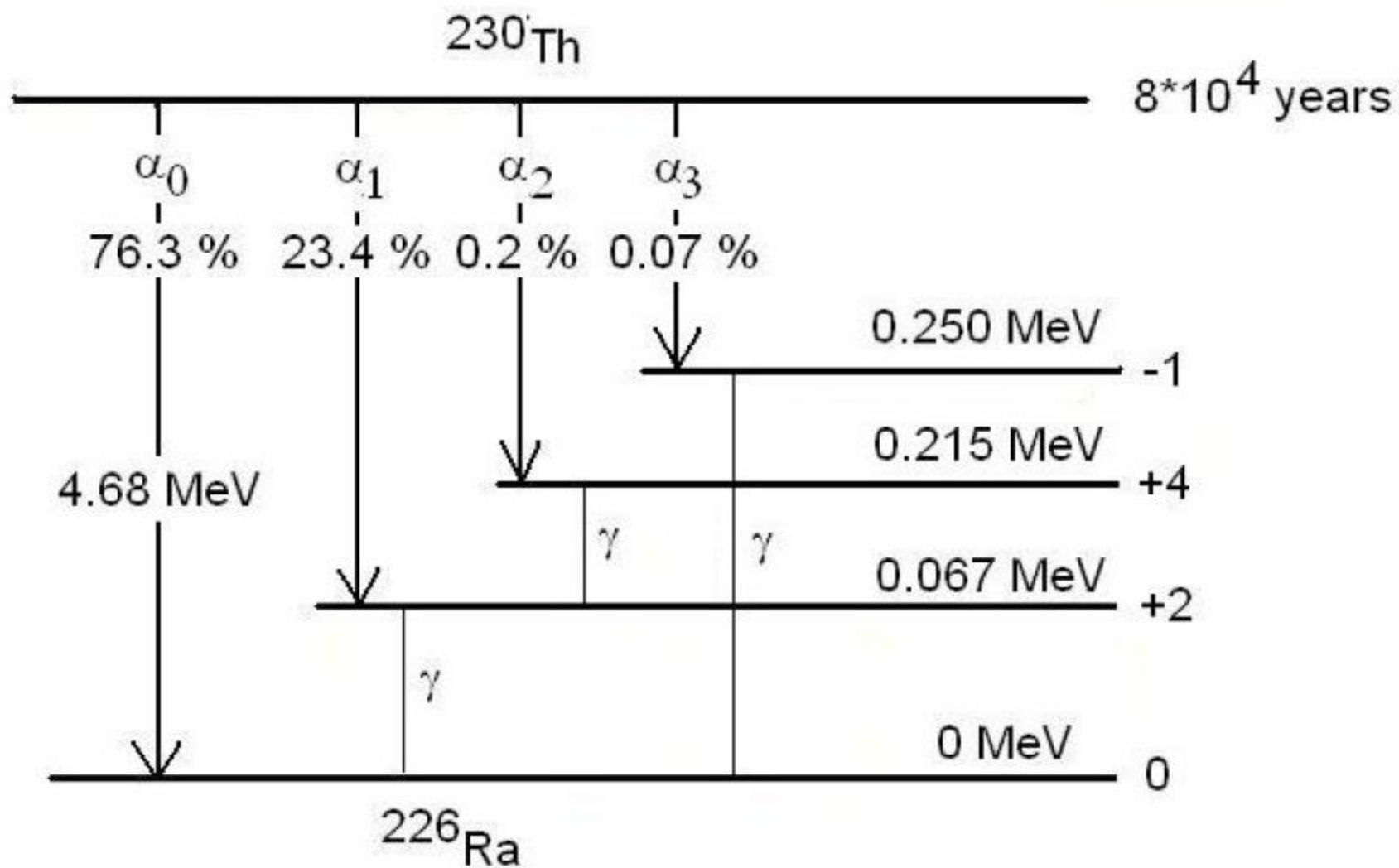
Jellemzően  $A > 210$ , kivétel Sm, Nd



$$\Delta m = M_A - M_{A-4} - m_\alpha - 2m_e$$

$$\Delta E = 931 \text{ MeV} \times \Delta m$$

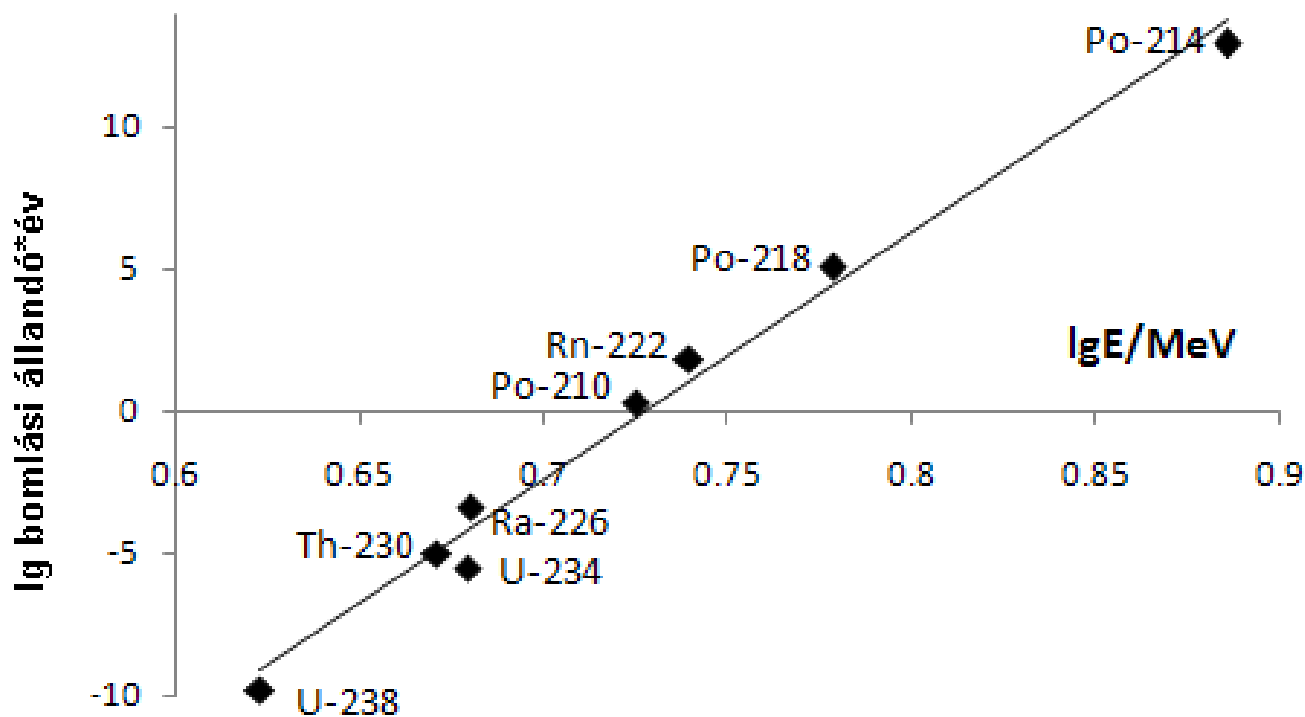
4-9 MeV



# Geiger-Nuttal szabály

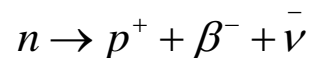
$$\lg \lambda = a + b \times \lg R$$

$$\lg \lambda = a' + b' \times \lg E$$



# Béta-bomlások

Negatív béta-bomlás

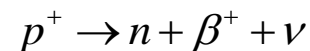
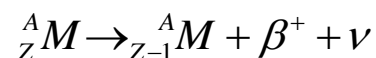


$${}^A_Z M - Zm_e > {}^A_{Z+1} M - (Z+1)m_e + m_e$$

$${}^A_Z M > {}^A_{Z+1} M$$

$$E = \left( {}^A_Z M - {}^A_{Z+1} M \right) 931 \text{ MeV}$$

Pozitív béta-bomlás

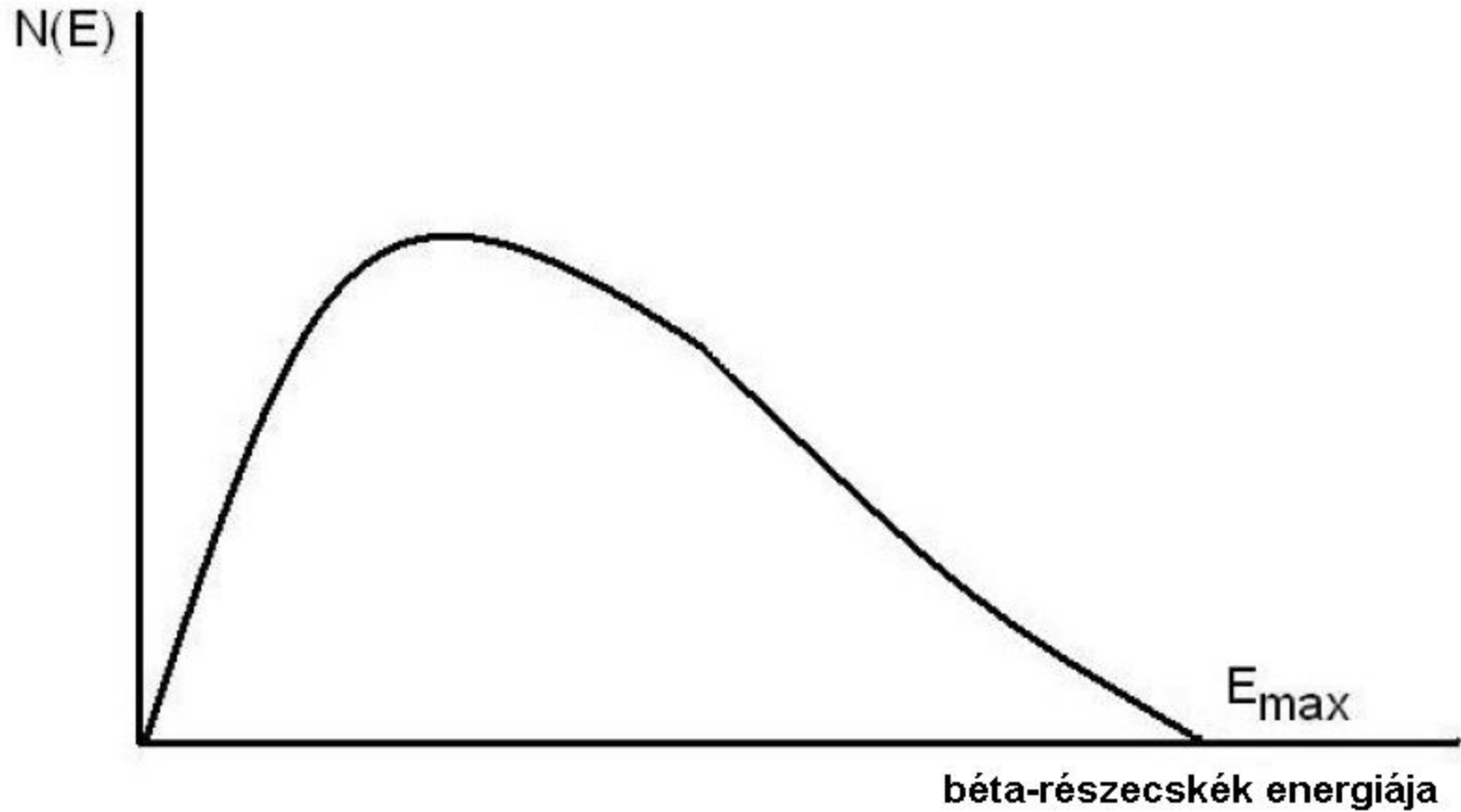


$${}^A_Z M - Zm_e > {}^A_{Z-1} M - (Z-1)m_e + m_e$$

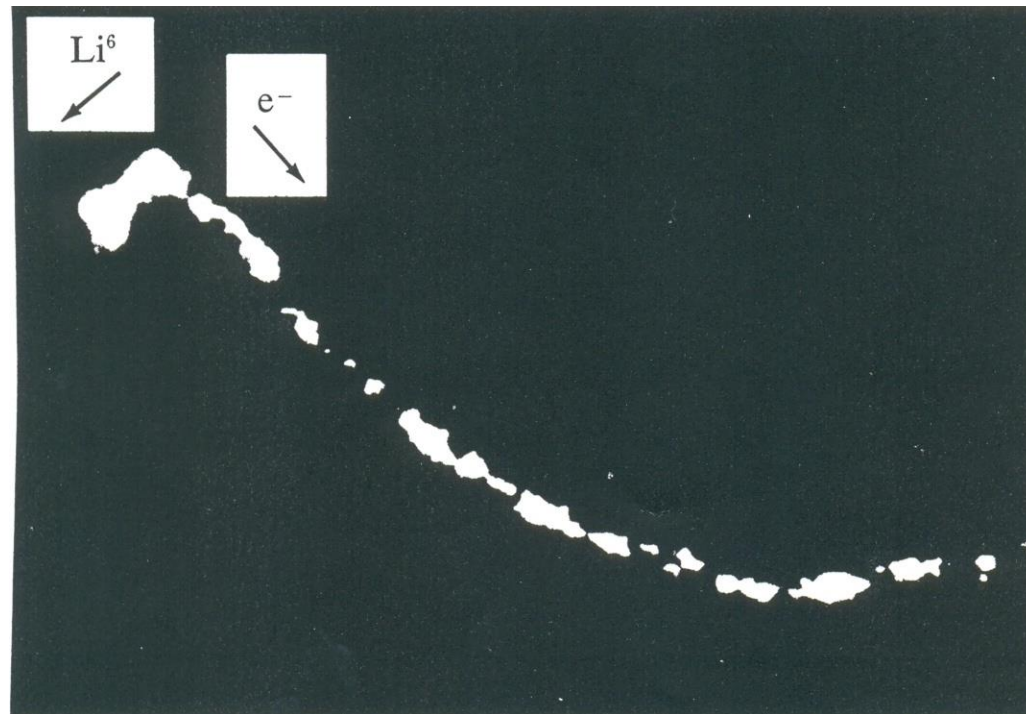
$${}^A_Z M > {}^A_{Z-1} M + 2m_e$$

$$E = \left( {}^A_Z M - {}^A_{Z-1} M - 2m_e \right) 931 \text{ MeV}$$

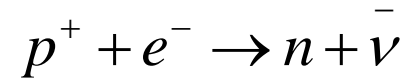
# Béta-spektrum



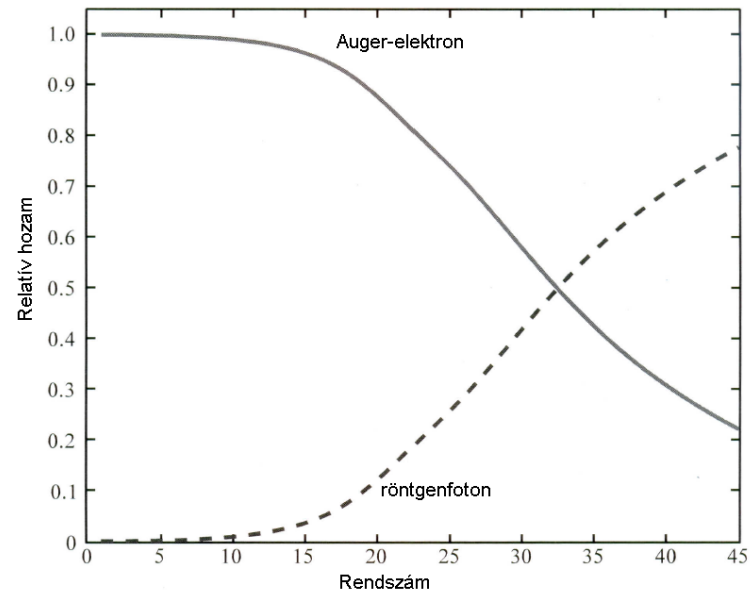
# Béta - bomlás



# Elektronbefogás (EC, EX, K-befogás)



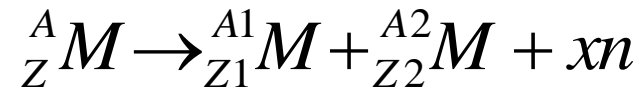
- karakterisztikus röntgensugárzás
- fékeződési röntgensugárzás
- Auger-elektronok
- gamma-fotonok





# Spontán hasadás

$$E = 931 \text{MeV} \left( {}^A_Z M - {}^{A_1}_{Z_1} M - {}^{A_2}_{Z_2} M \right)$$



# Izomer átalakulás

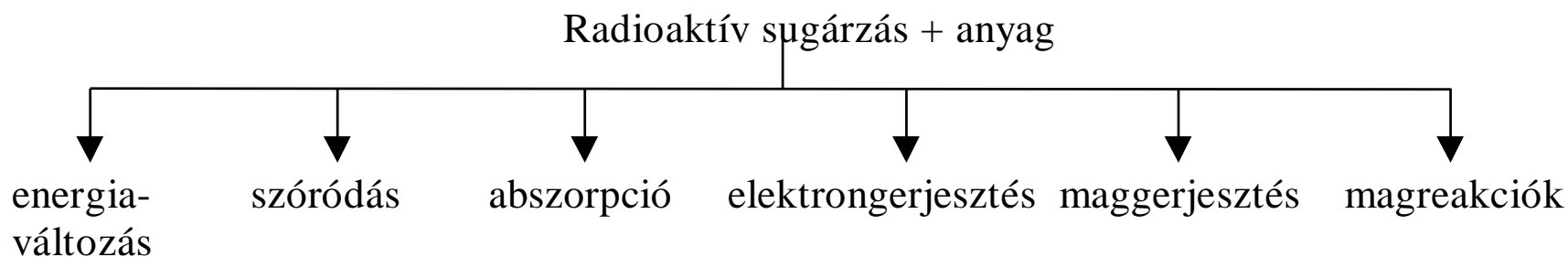


A sugárzás és az anyag kölcsönhatása

Az alfa-sugárzás és anyag  
kölcsönhatása

# Az anyaggal kölcsönhatásba lépő részecskék

Töltött részecskék		Semleges részecskék	
Nehéz	Könnyű	Nehéz	Könnyű
$\alpha$	$\beta^-$	n	$\gamma$
T	$\beta^+$		$\nu$
D			
p			



# A sugárabszorpció törvénye

$$v = \sigma(E)n\rho x$$

$v$  kölcsönhatások száma

$\sigma(E)$  hatáskeresztmetszet

sugárzás:  $n$  részecskék száma vagy fluxusa

anyag:  $x$  út vagy rétegvastagság,  $\rho$  sűrűség

$$\frac{dn}{dx} = -\sigma(E)n\rho$$

$x=0$ , akkor  $n=n_0$ :

$$n = n_0 e^{-\sigma(E)\rho x}$$

$$n_0 - n = n_0 \left[ 1 - \exp^{(-\sigma(E)\rho x)} \right]$$

# Az $\alpha$ -részecskék kölcsönhatása az anyaggal

A kölcsönhatásban résztvevő anyagrész	A bekövetkezett változás	
	sugárzásban	anyagban
Héjelektron	fékeződés, abszorpció	gerjesztés, ionizáció, kémiai változás
Az atommag erőtere	szóródás, fékeződés, abszorpció	
Az atommag	magreakció	új atommag, kémiai változás

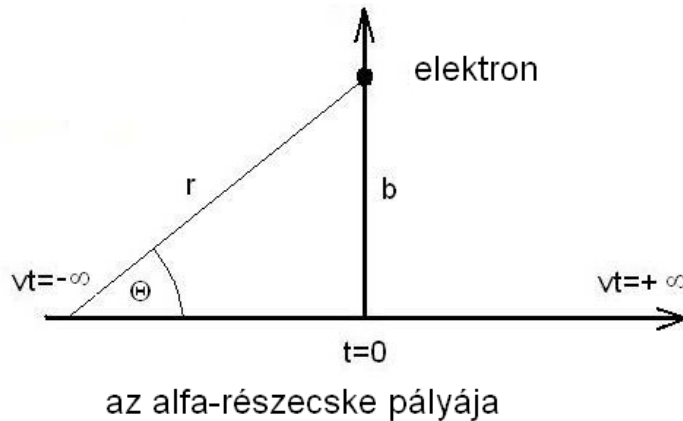
# Energiaátadás

- Egy elektronra:

- $Z=2$ , az alfa-részecske rendszáma

- $v_\alpha$  az alfa-részecske sebessége

$$E_e = \frac{2Z^2 e^4}{m_e b^2 v_\alpha^2}$$

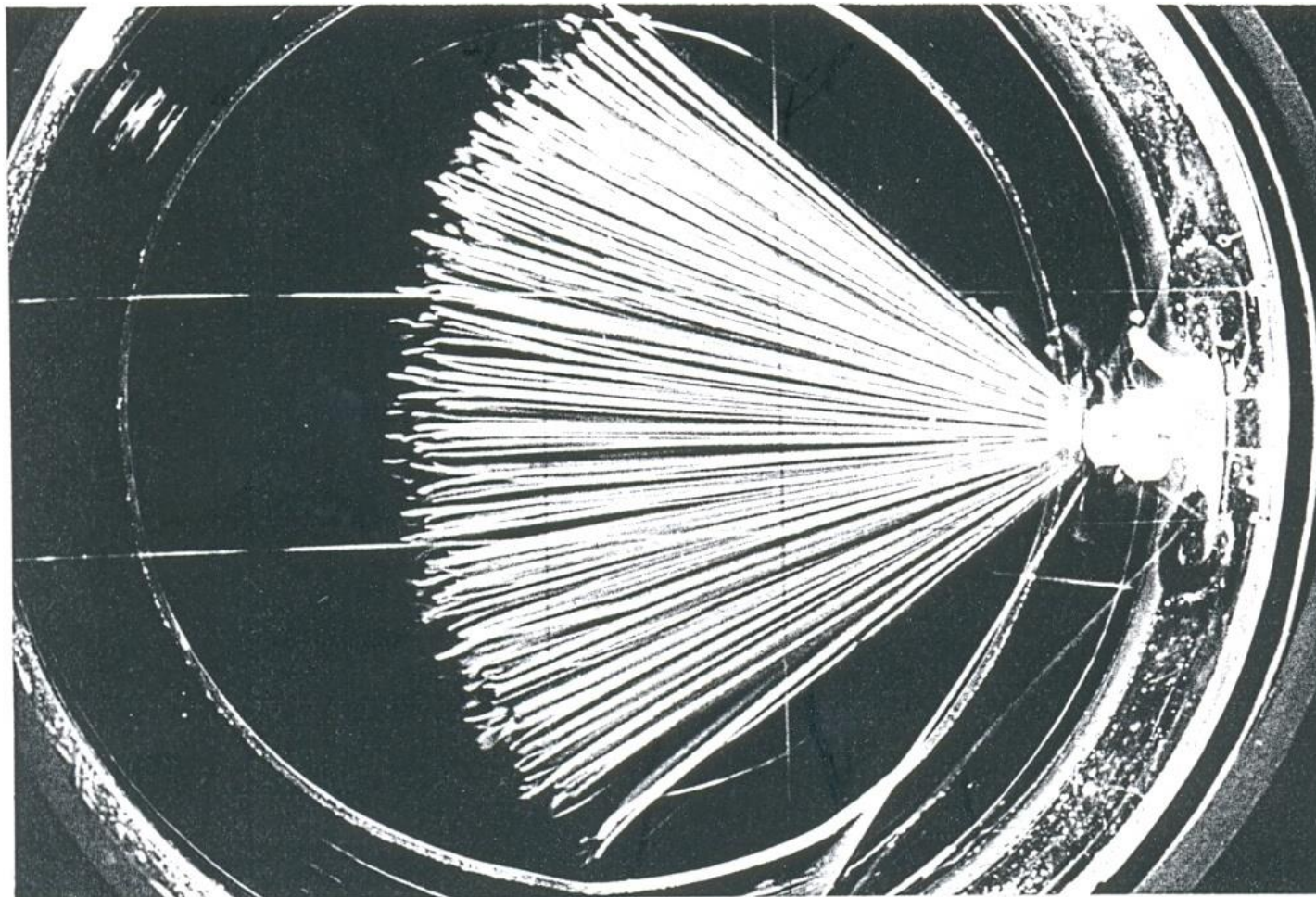


- Több elektronra:

$$\frac{dE}{dx} = \frac{4Z^2 e^4 \pi n}{m_e v_\alpha^2} Z' \ln \frac{m_e v_\alpha^2}{aI}$$

- $Z'$  az anyag rendszáma, amiben az alfa-részecske halad

# Alfa-részecskék pályája





# Alfa-részecskék hatótávolsága

$$R = \frac{\rho_{lev}}{\rho} \sqrt{\frac{A}{A_{lev}}} R_0$$

$$S = \frac{R_0}{R}$$

