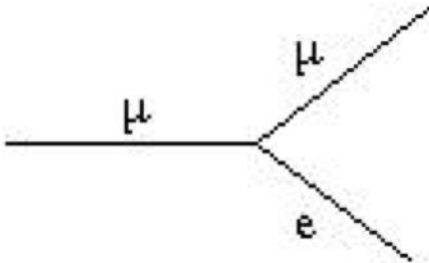


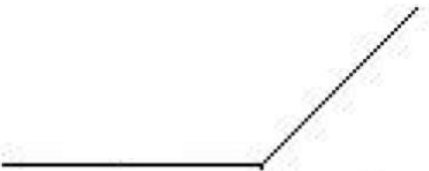
Alacsony energiájú elektronok



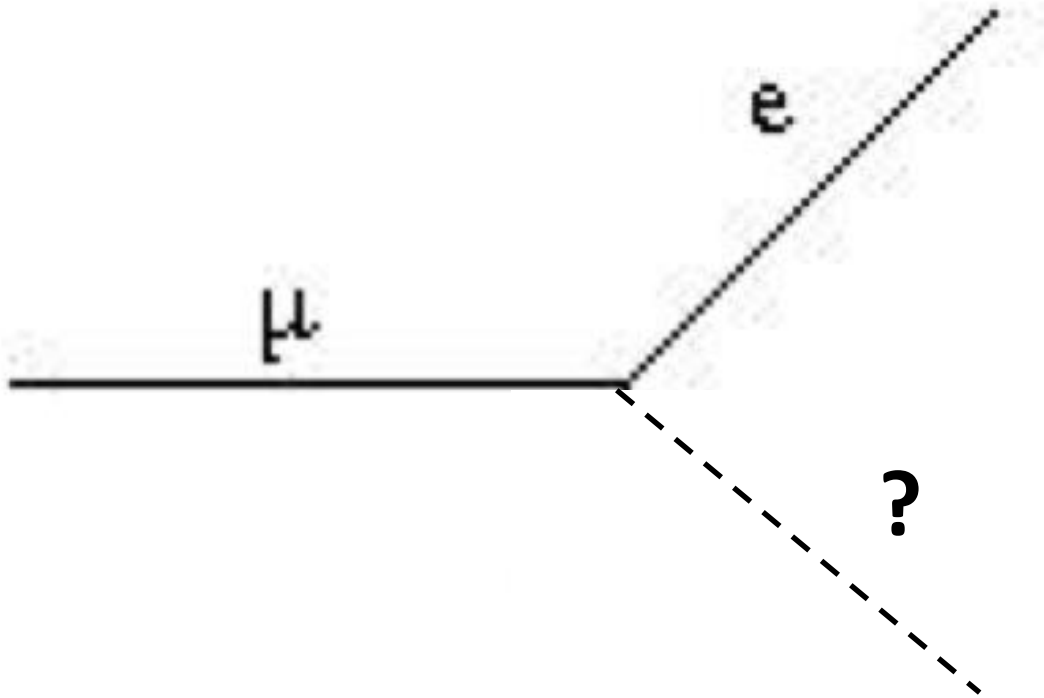
$\alpha$ -részecskék



Műon szórás



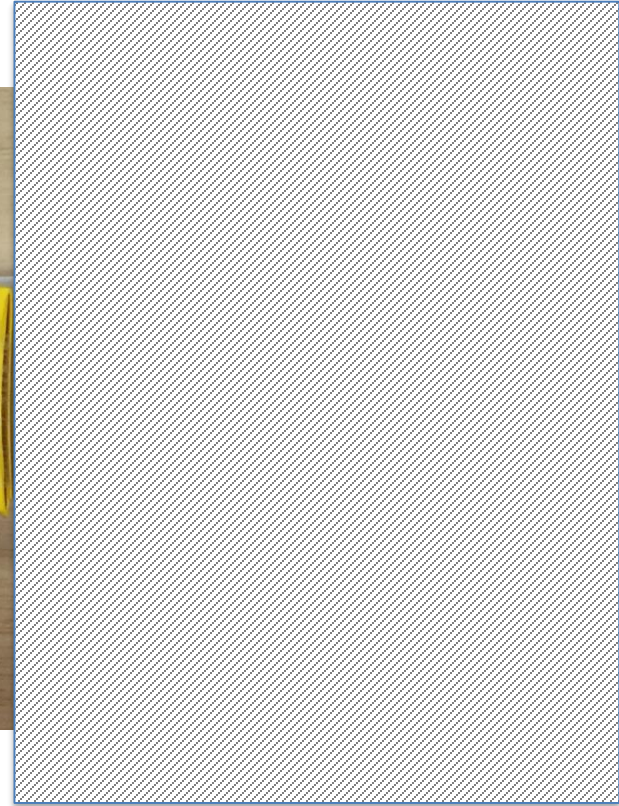
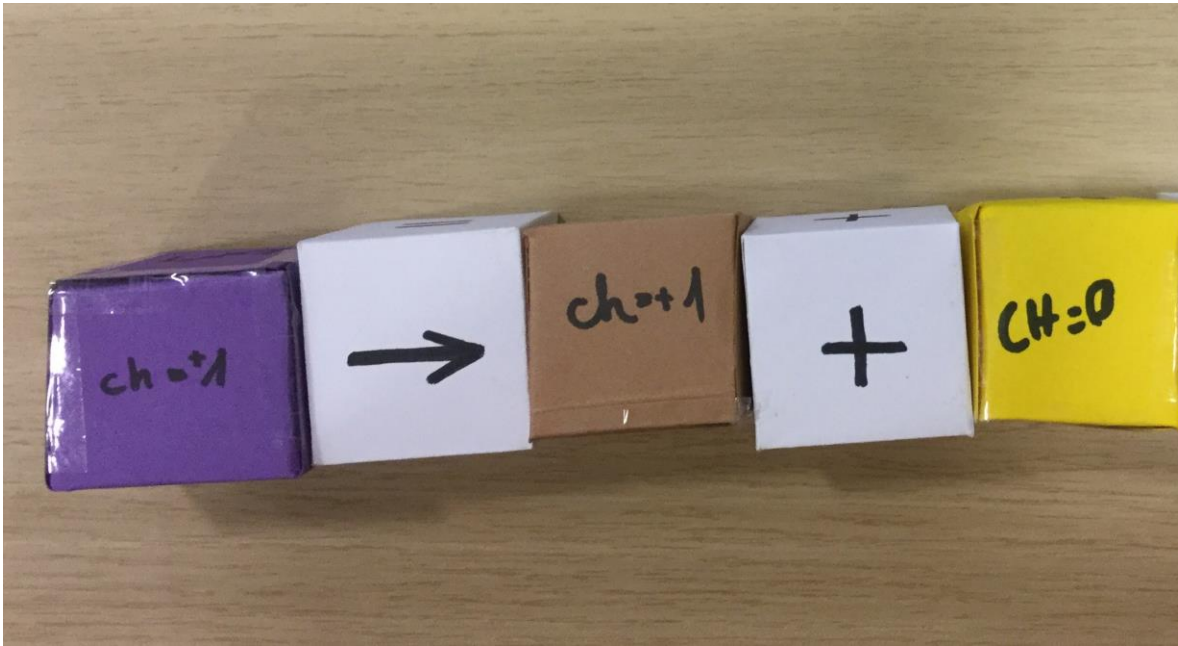
????



Maradjon meg az impulzus!

Írjuk fel kockákkal!

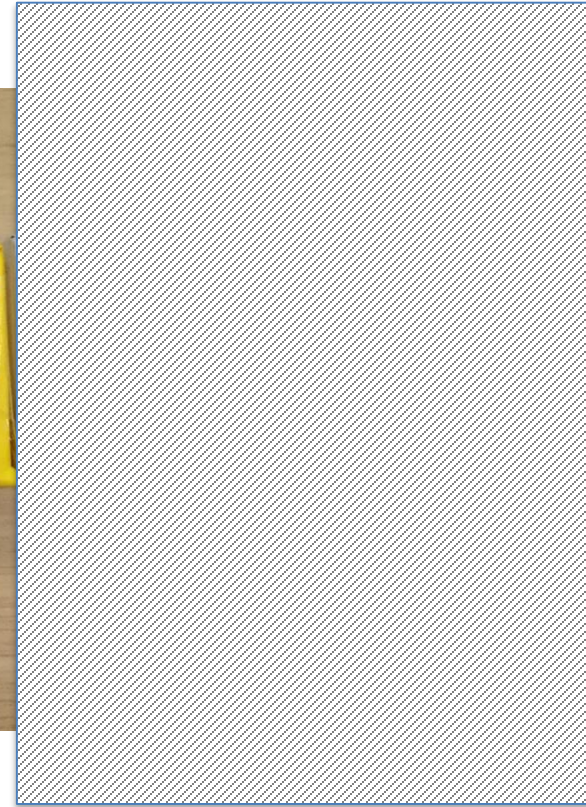
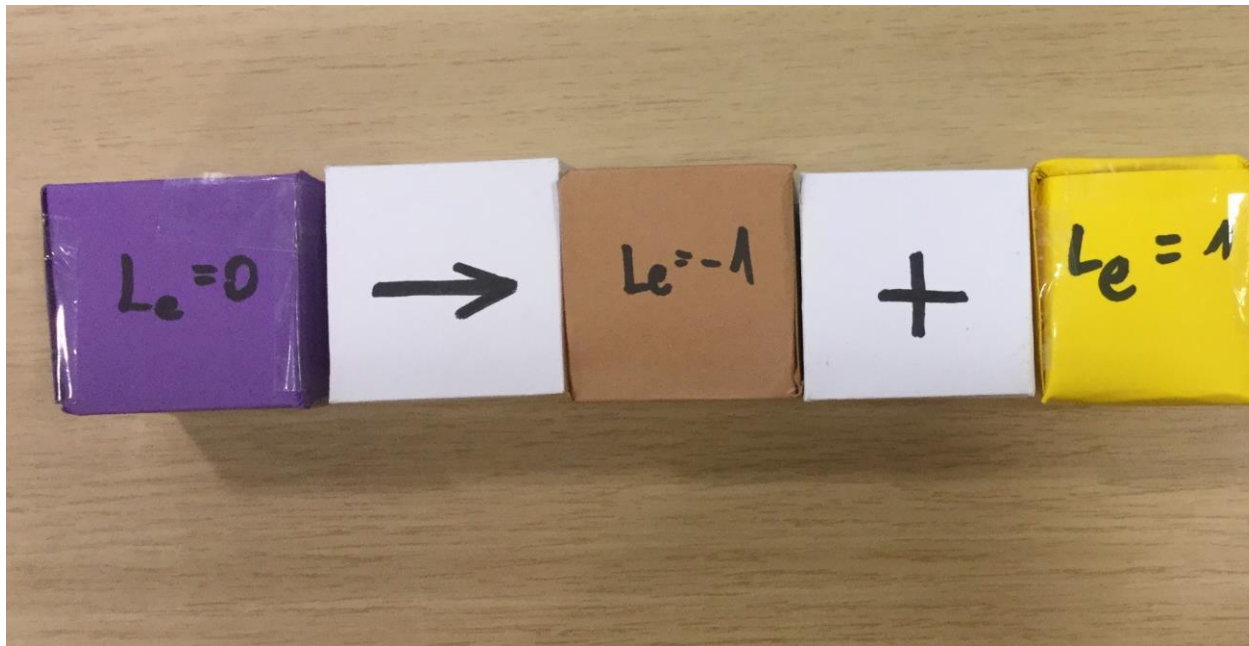
Töltés megmaradás:



OK!

Írjuk fel kockákkal!

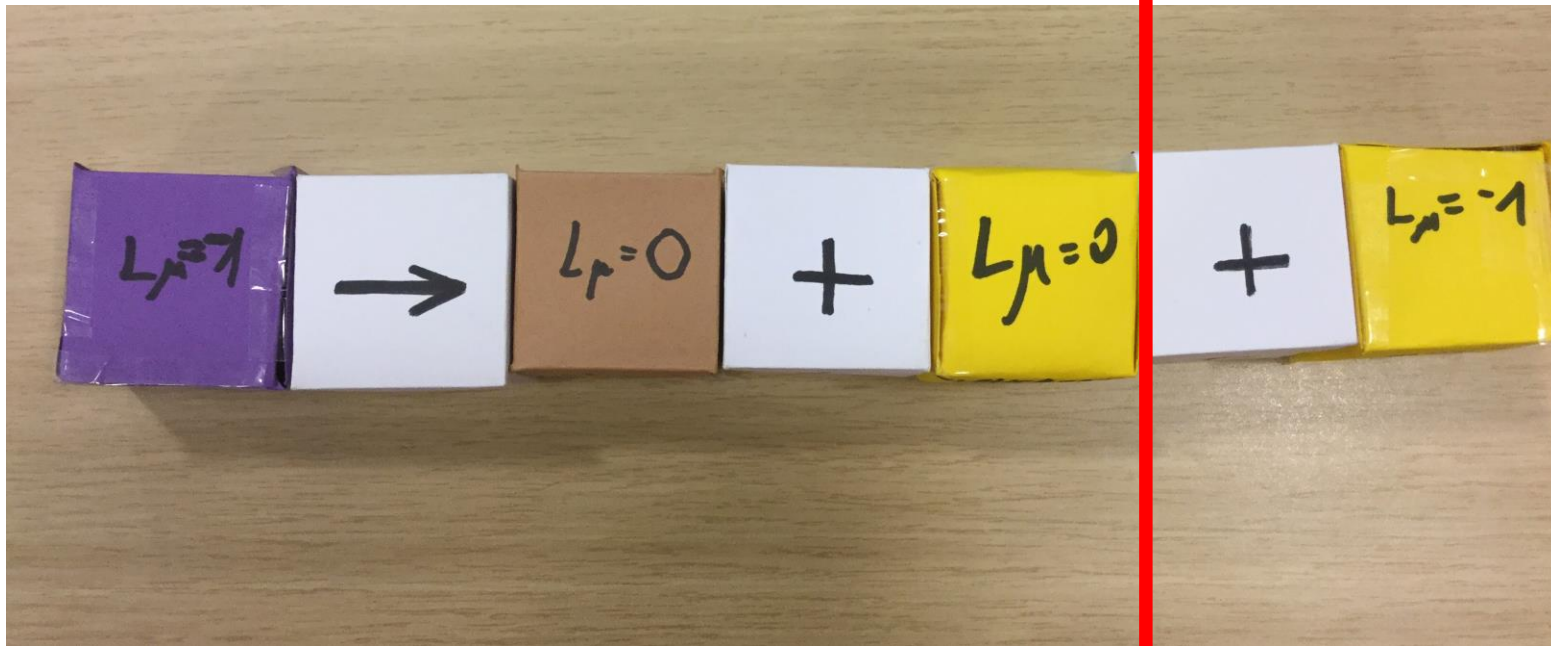
Elektron-leptonszám megmaradás:



OK!

Írjuk fel kockákkal!

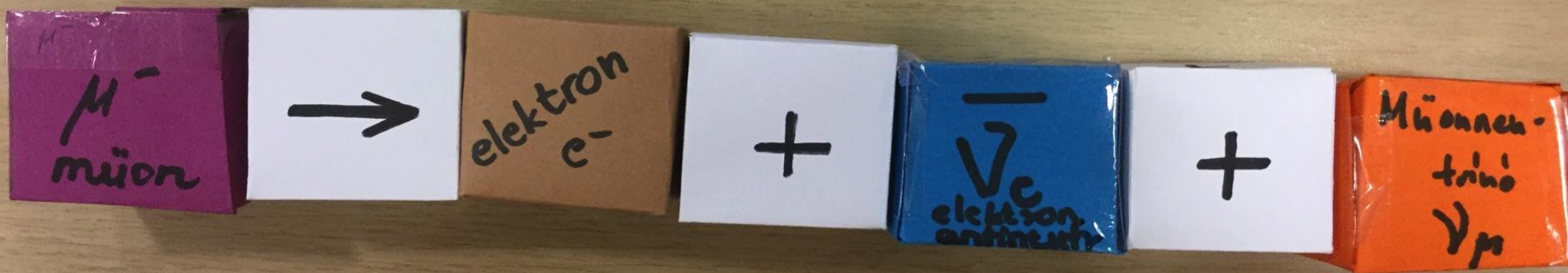
Müon-leptonszám megmaradás:

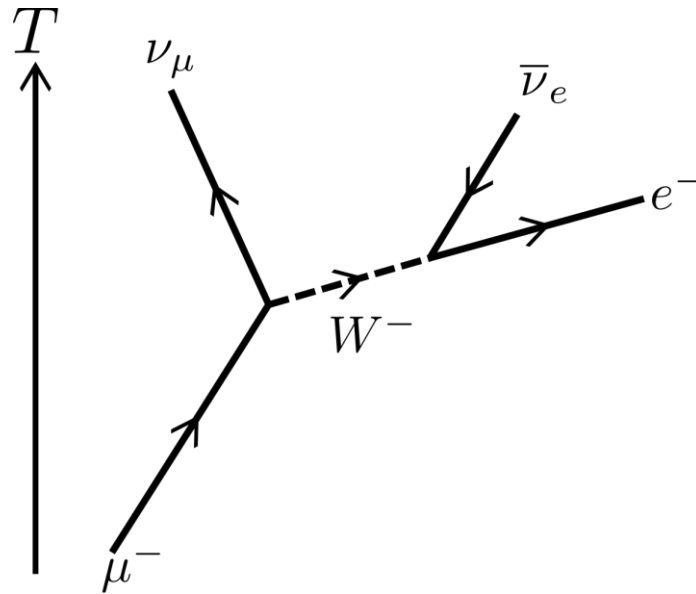


Ide kell még valami

Írjuk fel kockákkal!

A végleges egyenletek tehát:





A valóságban:  $\mu^+ \rightarrow W^+ + \bar{\nu}_\mu \rightarrow e^+ + \nu_e + \bar{\nu}_\mu$  , valamint  
 $\mu^- \rightarrow W^- + \nu_\mu \rightarrow e^- + \bar{\nu}_e + \nu_\mu$

Ez a bomlás a  $W$  nagy tömege miatt történik lassan.



# Leptonszám-megmaradás

	$e^-$	$e^+$	$\nu_e$	$\tilde{\nu}_e$	$\mu^-$	$\mu^+$	$\nu_\mu$	$\tilde{\nu}_\mu$
elektronikus-leptonszám	1	-1	1	-1	0	0	0	0
müonikus-leptonszám	0	0	0	0	1	-1	1	-1

külön-külön megmaradnak

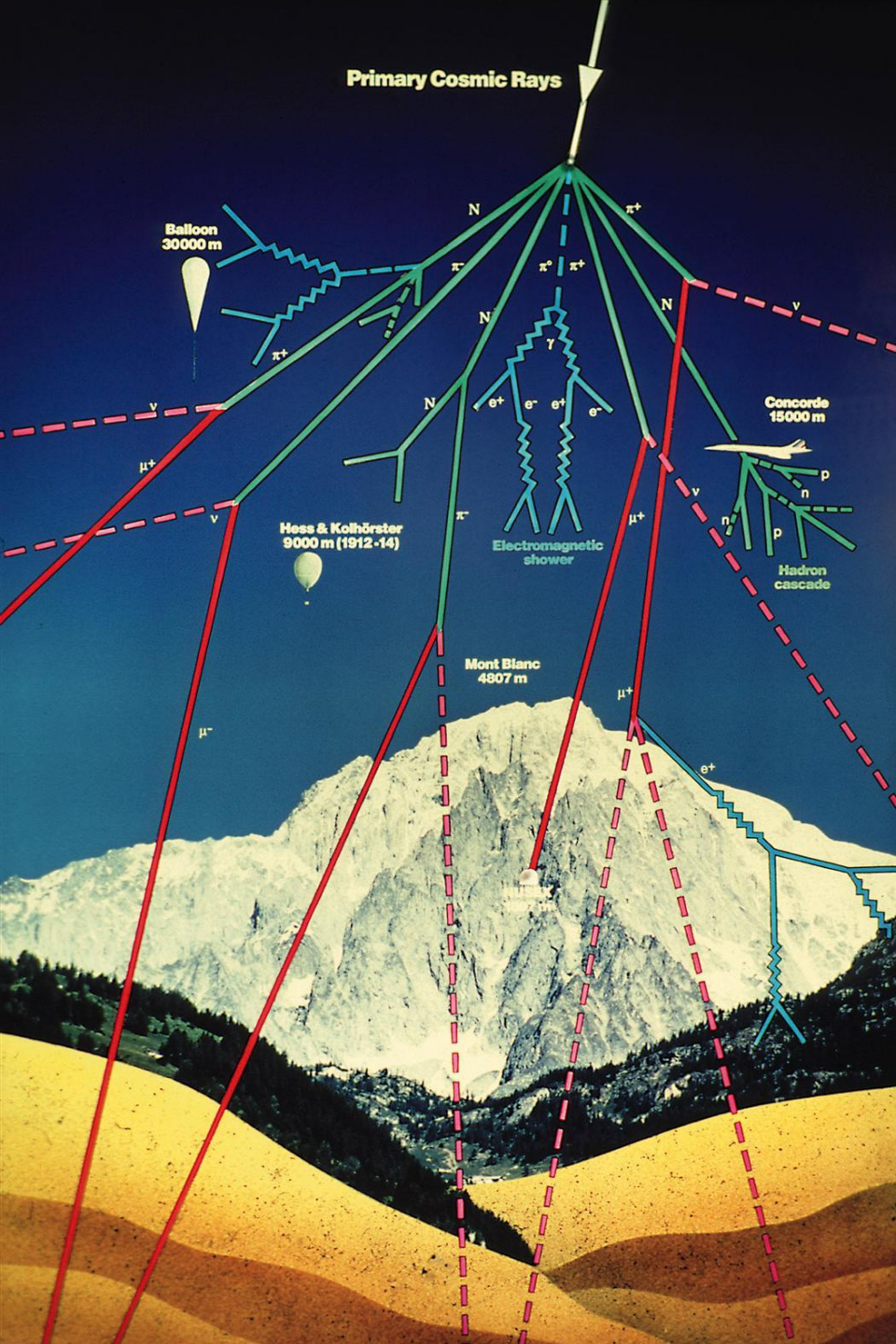
$$\mu^- \rightarrow e^- + \tilde{\nu}_e + \nu_\mu$$

$$l_e \quad 0 = 1 - 1 + 0$$

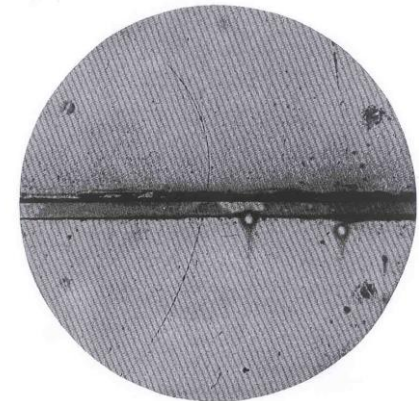
$$l_\mu \quad 1 = 0 + 0 + 1$$

Majdnem általános természeti törvény: neutrínó-oszcillációkor nem áll fenn, de a részecskék keletkezésekor igen.

- **Charles Thomson Rees Wilson (1869 - 1959)**
  - Felhőkeletkezés modellezése expanziós kamrákkal (1911)
  - Ionizáció
  - Megosztott Nobel-díj 1927-ben (Arthur Compton)
  
- **Alexander Langsdorf**
  - Diffúziós ködkamra (pontosan az, amit most építünk)
  - Folyamatos üzem
  
- **Rochester és Butler**
  - Kaon ( kozmikus sugarakból) 1947
  
- **Donald A. Glaser (1926 - )**
  - Buborékkamra 1952
  - Folyékony hidrogén
  - Nagy kamrák (Gargamelle, BEBC)
  - Nobel-díj 1960-ban

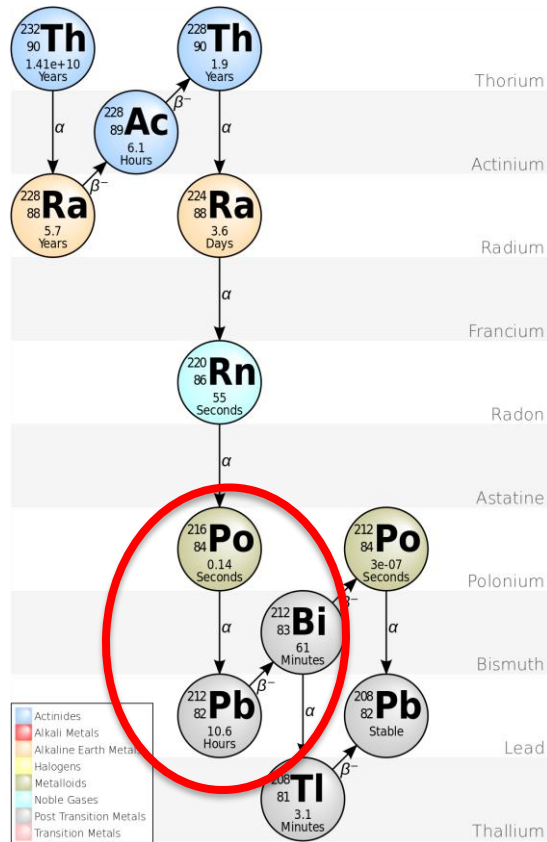


- **Theodor Wulf** atya 1910
  - Eiffel-torony teteje
- **Victor Hess**
  - 1911-12 ballon 5000 m-ig
  - 1000 m fölött nagyon emelkedik a sugárzás
  - Nobel-díj 1926-ban
- **Carl Anderson**
  - 1932 (augusztus 2.) pozitron a kozmikus sugarakban
  - Nobel-díj 1936-ban

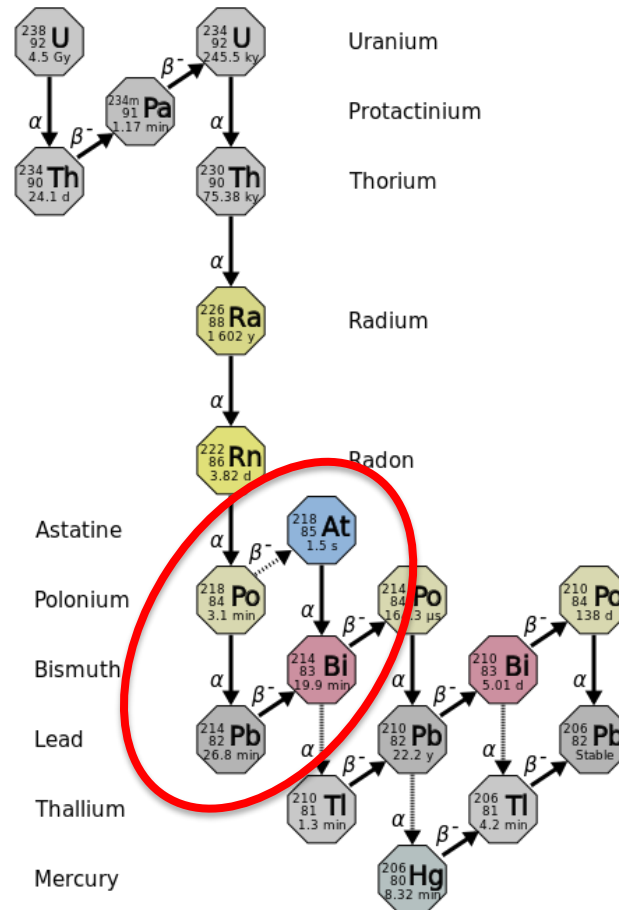


# Hogyan kerül radioaktivitás a gézlapra?

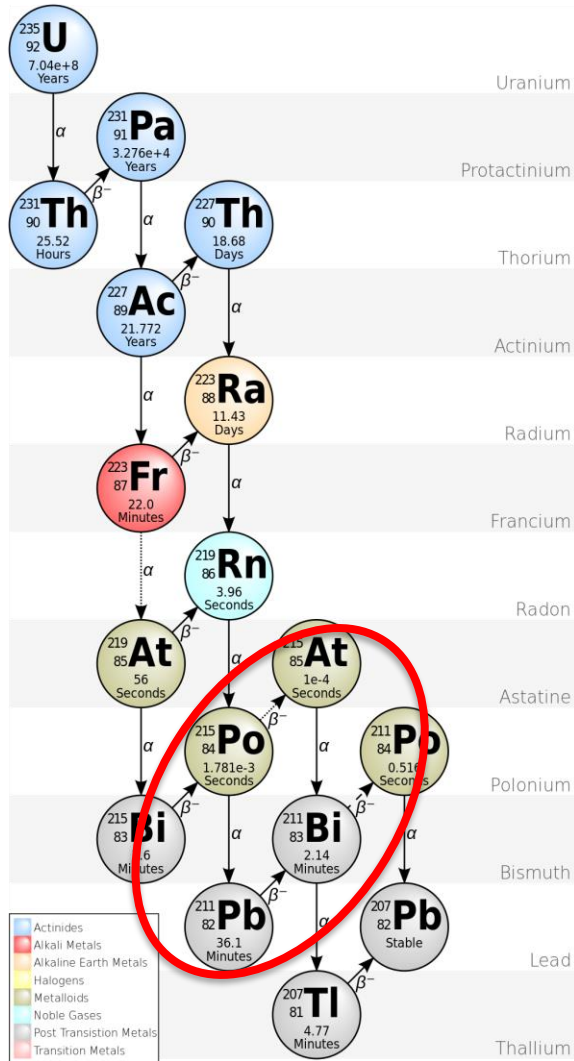
## Thorium-sor



## Urán-sor



# Actinium-sor



# Neptunium-sor (nincs a természetben)

