

# A radioaktivitás

Mag és részecskefizika

8. előadás

2017. április 7.

# Áttekintés

- A radioaktív egyensúly
- Radioaktív sorok
  - n. tag időfüggésének egyenlete
  - rekurziós formula az exponenciálisok együtthatóira
- Radioaktív családok

# Az indukált bomlás

- Neutron besugárzás 1932 után
  - Fermi, Joliot-Curie

indukált bomlás



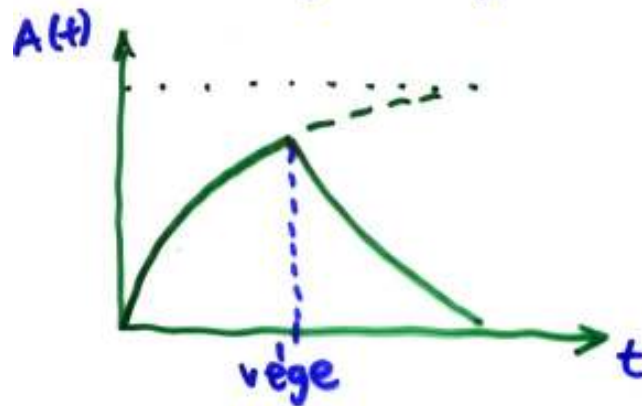
$$\frac{dN_I}{dt} = -\lambda N_I + R$$

# Az indukált bomlás

NEUTRONAKTIVÁCIÓ  $R$

$$\frac{dN_I}{dt} = -\lambda N_I + \underbrace{\sigma N_A \cdot \phi}_R$$

$$N_I(t) = \frac{R}{\lambda} (1 - e^{-\lambda t})$$



Reaktor  $\phi$

Neutrongenerátor  $j$

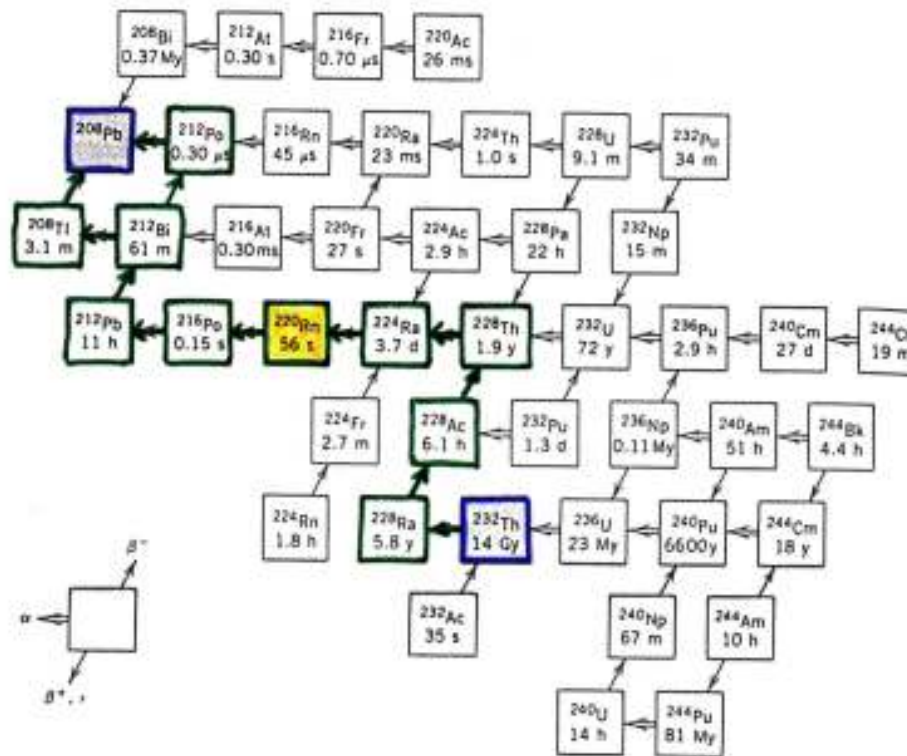
$T(D, n) \alpha$

17 MeV: n

# Radioaktív sorok

- Differenciálegyenlet-rendszer
- Megoldás lépésről-lépésre
  1. exponenciálisok összege
  2. együttható mátrix
  3. rekurzív formula az együtthatókra
  4. utolsó tag különbözik

# Radioaktív családok



# Radioaktív családok

- Uráncsalád
  - Természetes radioaktivitás nagy része
- Tóriumcsalád
  - Természetes radioaktivitás nagy része
- Aktíniumcsalád
  - Urán hasadó izotópja
- Neptúniumcsalád

$4n$	Tórium	${}^{232}\text{Th}$	${}^{208}\text{Pb}$ 82	$1.4 \cdot 10^{10}$ év
$4n+1$	Neptunium	${}^{237}\text{Np}$	${}^{209}\text{Bi}_{126}$	$2.1 \cdot 10^{61}$ év
$4n+2$	Urán	${}^{238}\text{U}$	${}^{206}\text{Pb}$ 82	$4.4 \cdot 10^9$ év
$4n+3$	Aktínium	${}^{235}\text{U}$	${}^{207}\text{Pb}$ 82	$7.0 \cdot 10^8$ év

# Radioaktív sugárzás elnyelődése

ELNYELŐDÉS

$$\frac{dJ}{dx} = -\sigma \rho \cdot J \rightsquigarrow J(x) = J_0 e^{-\sigma \rho \cdot x} =$$

$$J_0 e^{-\mu x}$$

$$\mu = \sigma \rho \quad \mu = \sum_i \sigma_i \rho_i = \sum_i \sigma_i c_i$$

NEUTRON  $\rightarrow$  VÍZ, PARAFFIN

GAMMA  $\rightarrow$  ÓLOM