

Radioanalitika

Kónya József, M. Nagy Noémi: Izotópia I. Debreceni Egyetemi Kiadó, 2007

Kónya József, M. Nagy Noémi: Izotópia II. Debreceni Egyetemi Kiadó, 2008

Kiss István, Vértes Attila: Magkémia (Akadémiai Kiadó)

Nagy Lajos György, Nagyné László Krisztina, Radiokémia és izotóptechnika
(Műegyetemi Kiadó, 1997)

Németh Zoltán: Radiokémiai és izotóptechnikai alapismeretek (VE 1996)

Radioanalitika

- Természetes radioaktív izotópok segítségével (kor, eredet, képződési körülmények, stb.)
- Radioizotópos nyomjelzés
- Sugárzás és anyag kölcsönhatásán alapuló módszerek

A mag-, atom- és részecskesugárzások
keletkezése és kölcsönhatása az anyaggal

A radioanalitikában használatos méréstechnikák

Természetes radioaktivitáson alapuló
radioanalitikai módszerek: koncentráció,
földtörténeti és történeti korok
meghatározása

Az izotópok szeparálódásának oka, a szeparálódás
alapján szereshető fizikai, kémiai, geológiai,
biológiai információk

Radioanalitika mesterséges radionuklidokkal: a
nuklidok kiválasztásának szempontjai,
előállítása

Kémiai analitikai módszerek: izotóphígításos
analízis, radiometrikus titrálás,
radiogravimetria

Radiokémiai elválasztási, tisztítási módszerek
Radioanalitika az élő szervezetben: in vitro és in vivo
módszerek

Radioanalitika ipari méretekben

Sugárzás és anyag kölcsönhatásán alapuló analitikai
és szerkezetvizsgáló módszerek:

csoportosításuk és jellemzésük a gerjesztő és
keletkező sugárzás, a behatolási mélység
(tömbfázis ill. felületek analitikája) és a kapott
analitika információk alapján

Neutronok felhasználása az analitikában: aktivációs
analitikai módszerek, neutronszórás és
változatai, neutronabszorpció

Nagy energiájú elektromágneses sugárzások
(röntgen- és gamma-sugárzás) alkalmazása az
analitikában: röntgenfluoreszcencia analízis,
Mössbauer-spektroszkópia,
röntgengerjesztéses elektronspektroszkópia

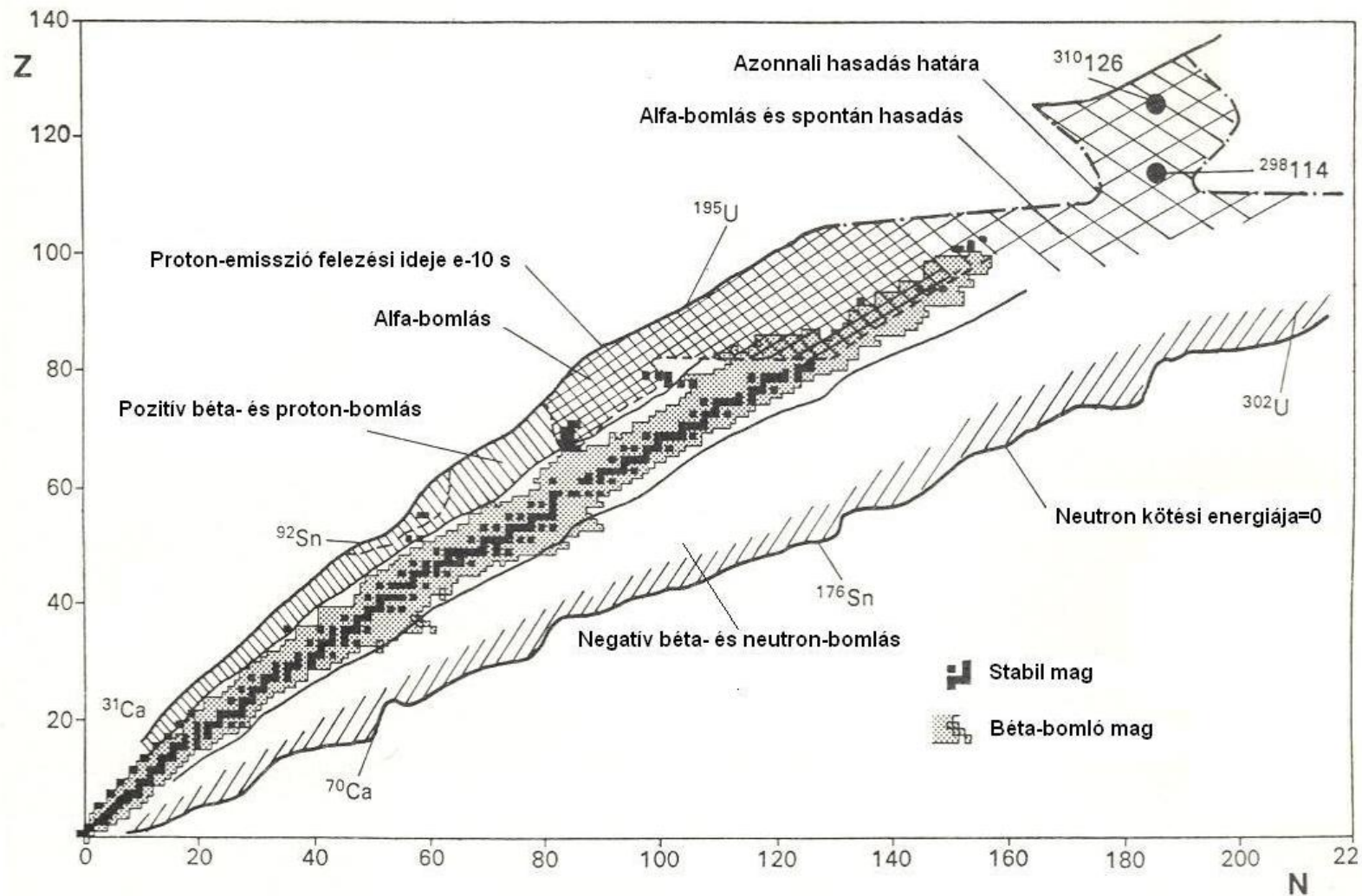
Béta- és elektronsugárzás és az anyag kölcsönhatásán alapuló analitikai módszerek: béta-visszaszórás, elektronmikroszkópok és mikroszondák

Ionok és anyag kölcsönhatásán alapuló analitikai módszerek: Rutherford-szórás, részecskebombázással kiváltott röntgensugarak spektroszkópiája

Sugárzások

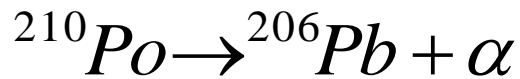
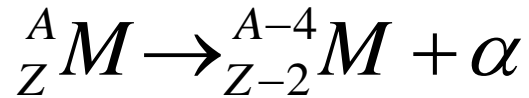
- Alfa
- Béta
- Gamma
- Röntgen
- Neutron
- Részecske

Stabilis és radioaktív magok neutronszám-protonszám függvénye



Alfa-bomlás

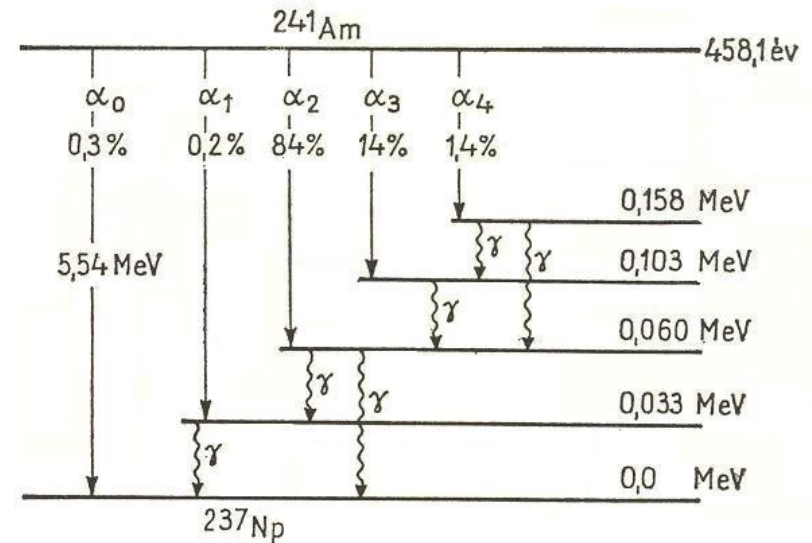
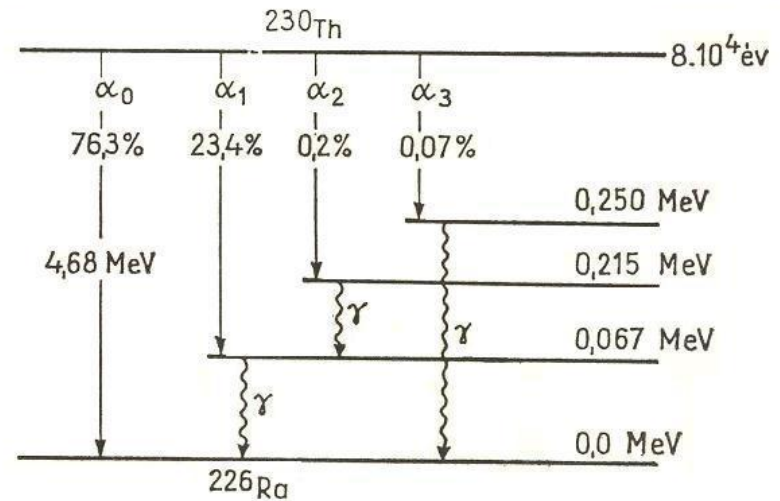
Jellemzően $A > 210$, kivétel Sm, Nc



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

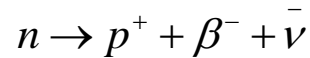
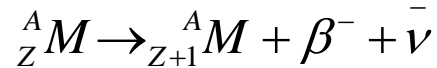
$$\Delta E = 931 \text{MeV} \times \Delta m$$

4-9 MeV



Béta-bomlások

Negatív béta-bomlás

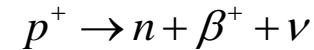
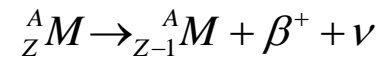


$${}^A_Z M - Zm_e > {}^A_{Z+1} M - (Z+1)m_e + m_e$$

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

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

Pozitív béta-bomlás

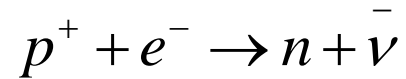


$${}^A_Z M - Zm_e > {}^A_{Z-1} M - (Z-1)m_e + m_e$$

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

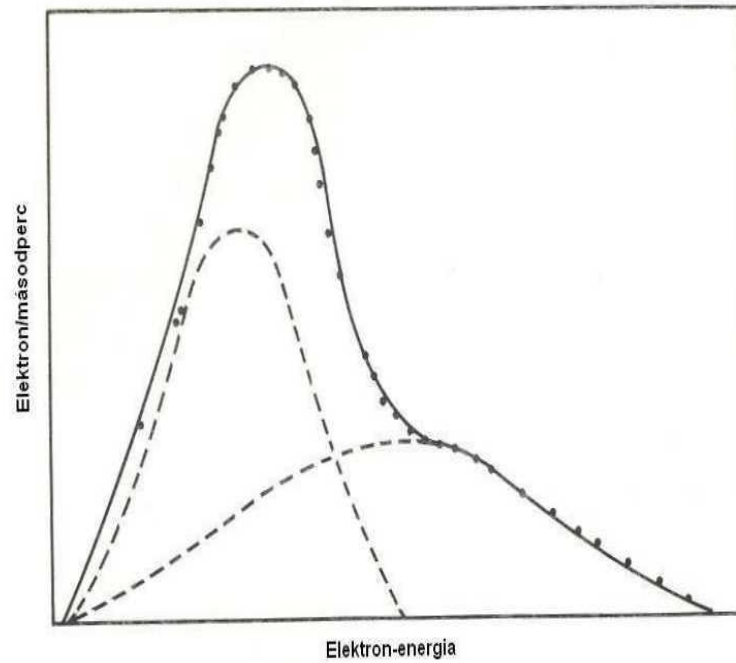
$$E = \left({}^A_Z M - {}^A_{Z-1} M - 2m_e \right) 931 \text{ MeV}$$

Elektronbefogás (EC, EX, K-befogás)

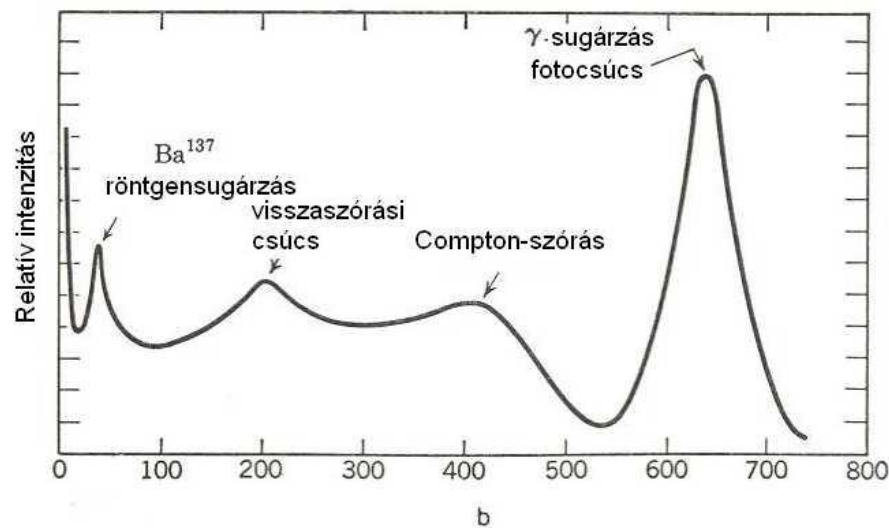
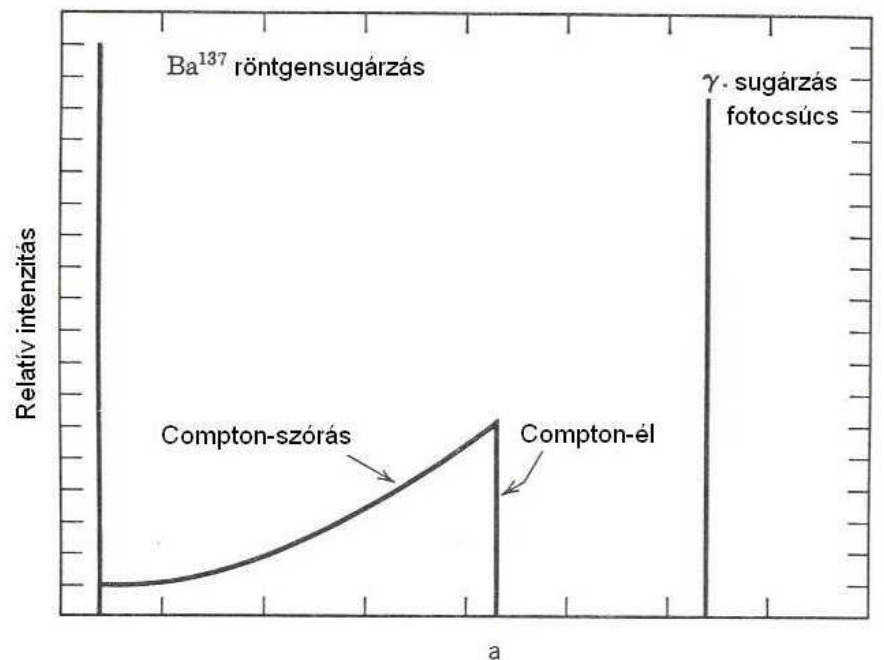


- karakterisztikus röntgensugárzás
- fékeződési röntgensugárzás
- Auger-elektronok
- gamma-fotonok

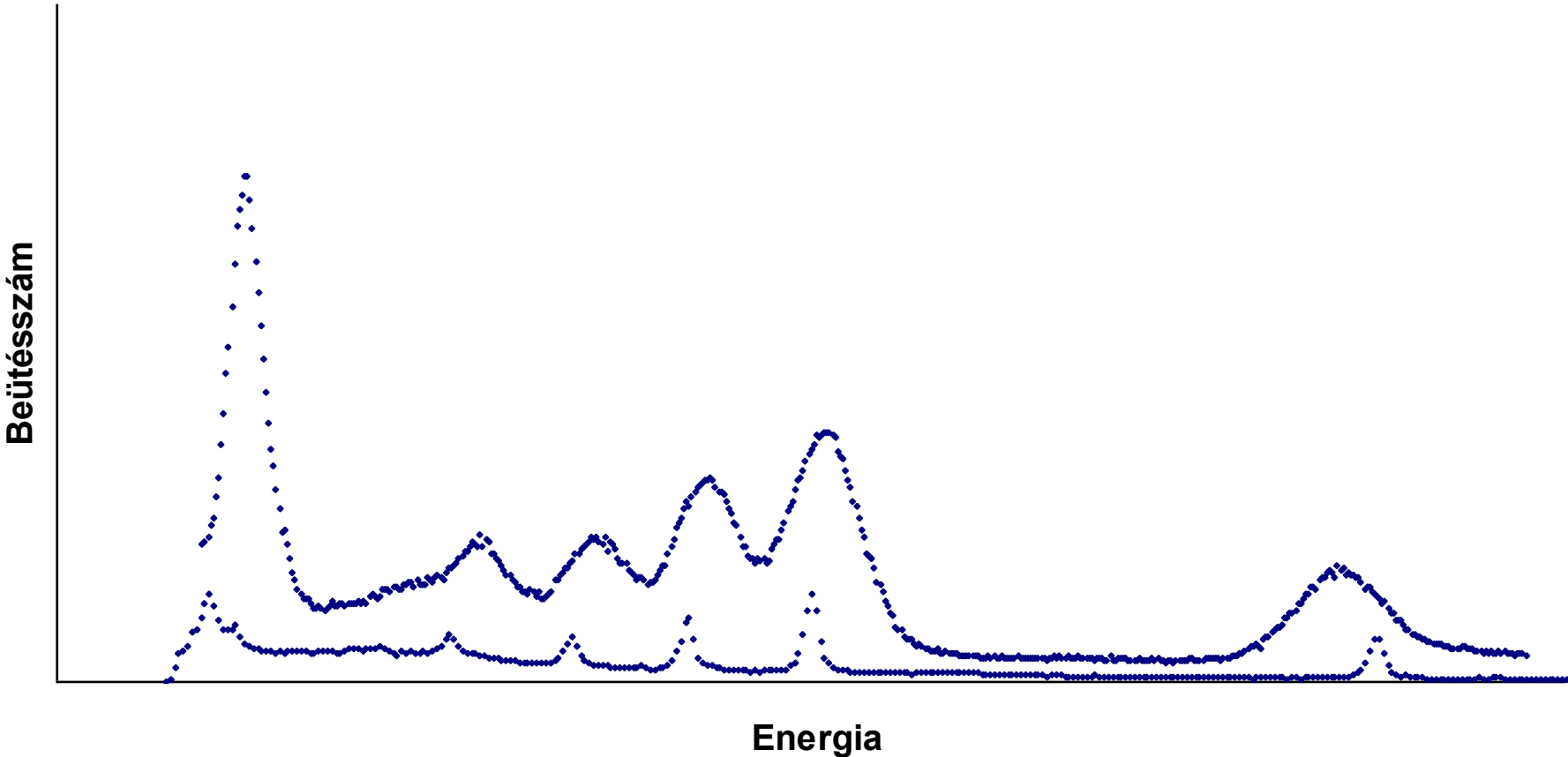
Béta-spektrum



Izomer átalakulás

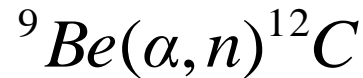


^{226}Ra és leányelemeinek szcintillációs (A) ill. félvezető (B) detektorral felvett spektruma

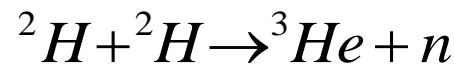
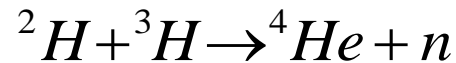


Neutronok előállítása

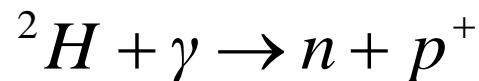
- Neutronforrások: 10^3 - 10^5 n/s.



- Neutrongenerátorok: 10^8 - 10^{10} n/s.



- Atomreaktorok: (n,f)



- Spallációs neutronforrás (EES)