

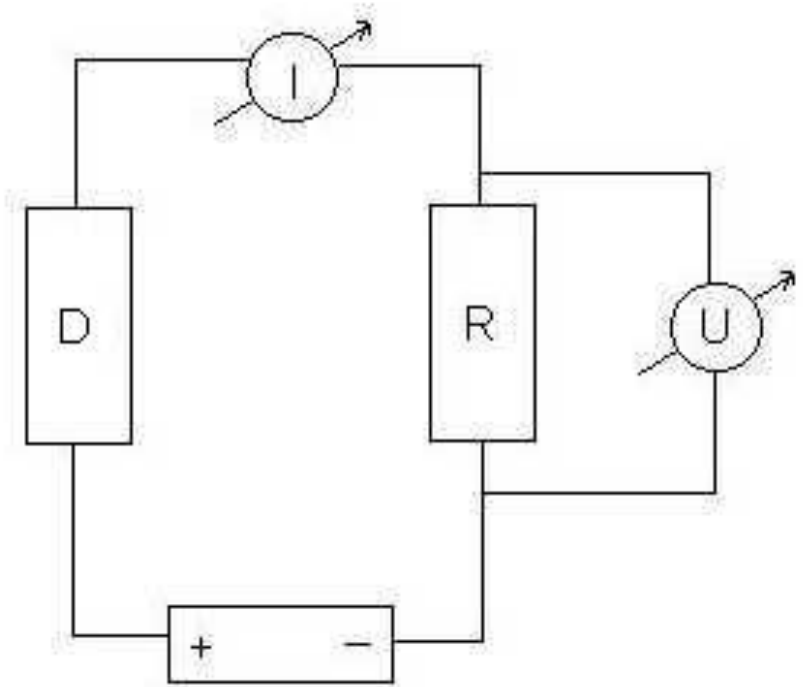
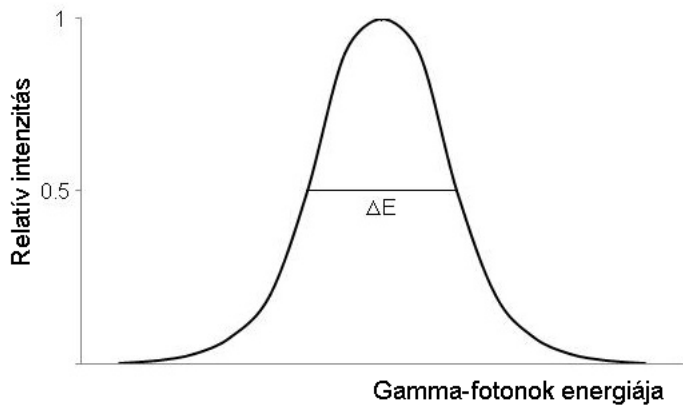
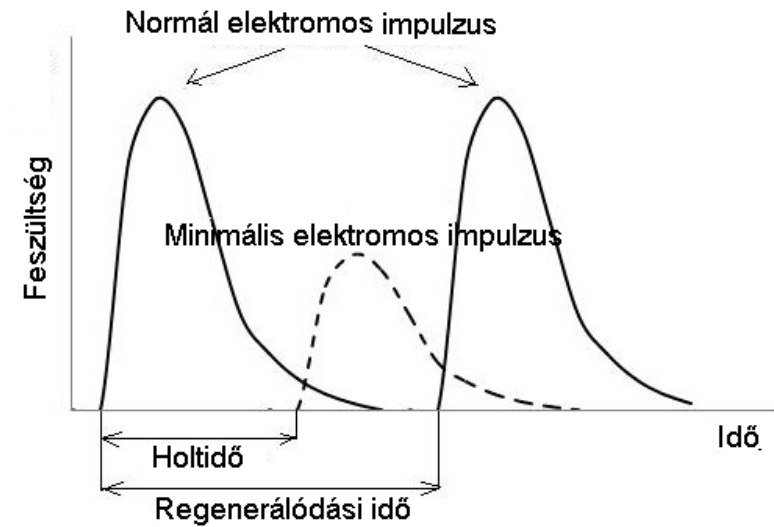
A radioaktív sugárzás mérése

- Minőségi elemzés: sugárzás fajtája, energiája, energia-eloszlása
- Mennyiségi elemzés: aktivitás, intenzitás
- Alapvető kölcsönhatások:
 - ionizáció, elektromos tulajdonságok megváltozása
 - gerjesztés-fénykibocsátás
 - kémiai átalakulás
 - hőhatás
 - magreakció
- Detektor+jelfeldolgozó

Detektorok tulajdonságai

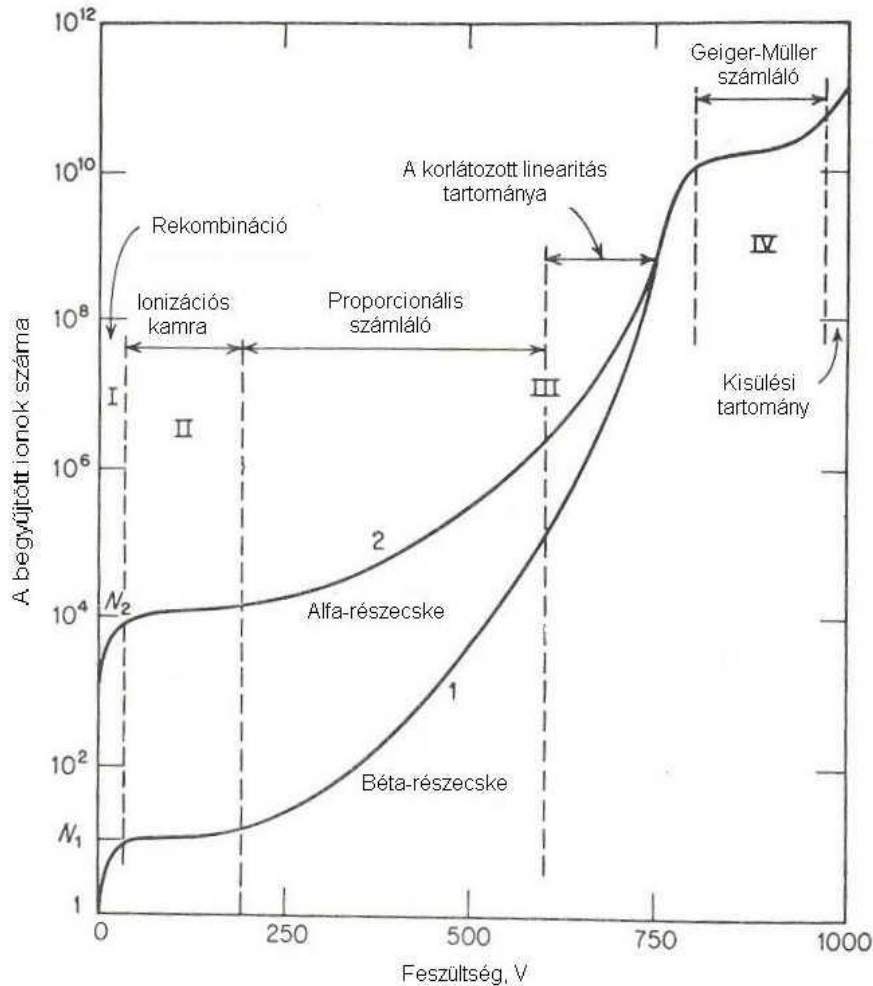
- A részecske típusa (vagy energiája)
- Holtidő
- Jel/zaj viszony
- A jelek amplitúdója arányos-e az energiával
- A jelek feldolgozási lehetőségei – a legfontosabb detektortípusoknál elektromos jeleket kapunk. A különböző amplitúdójú impulzusokat csatornákra oszthatjuk.
- Felbontóképesség
- Félérték-szélesség
- Mérési határfok

Detektorok



D detektor, R munkaellenállás
Nincs sugárzás: D ellenállása $\rightarrow \infty$
 $U = R \cdot I$ $I \rightarrow 0$ $U \rightarrow 0$
Sugárzás: D ellenállása lecsökken
 I növekszik \rightarrow U növekszik

Gázionizációs detektorok



Mérhető: alfa, béta

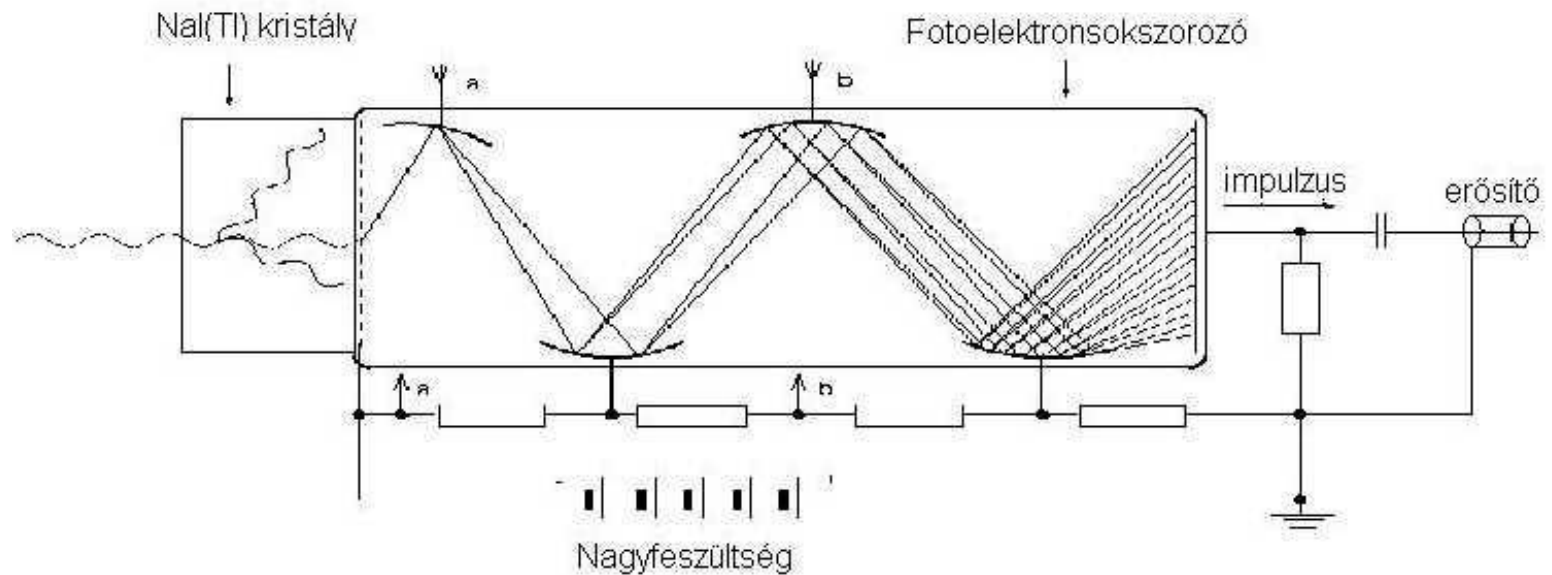
Holtidő: 10^{-6} min

Energiamérésre alkalmas-
ionizációs kamra és
proporcionális számláló
GM-cső: energiamérésre
nem alkalmas

Szcintillációs detektorok

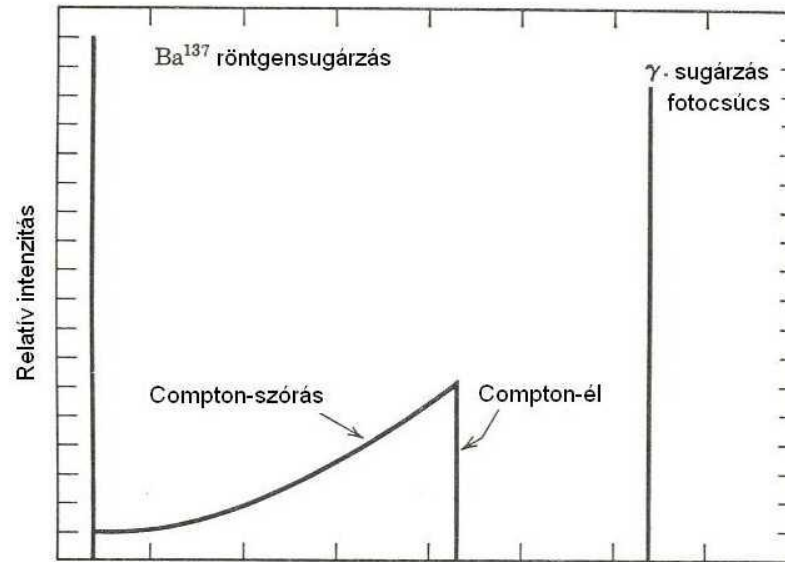
ZnS, CsI, NaI(Tl), konjugált kettős kötéseket tartalmazó szerves anyagok

Holtidő: 10^{-8} min

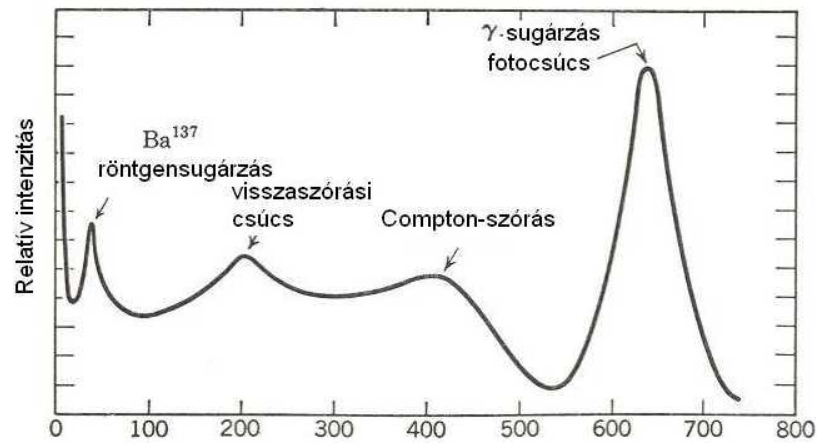


- Mérhető: alfa- béta, gamma - nem ugyanazzal
 - ZnS: vékony kristály készíthető egykristály nem - alfa, de E nem mérhető
 - NaI(Tl), CsI: nagy méretű egykristály készíthető-
gamma,
fényintenzitás arányos az energiával -energiamérés is lehetséges
 - Szerves anyagok - béta
- folyadékszintillációs mérés technika

Szcintillációs gamma-spektroszkópia



a



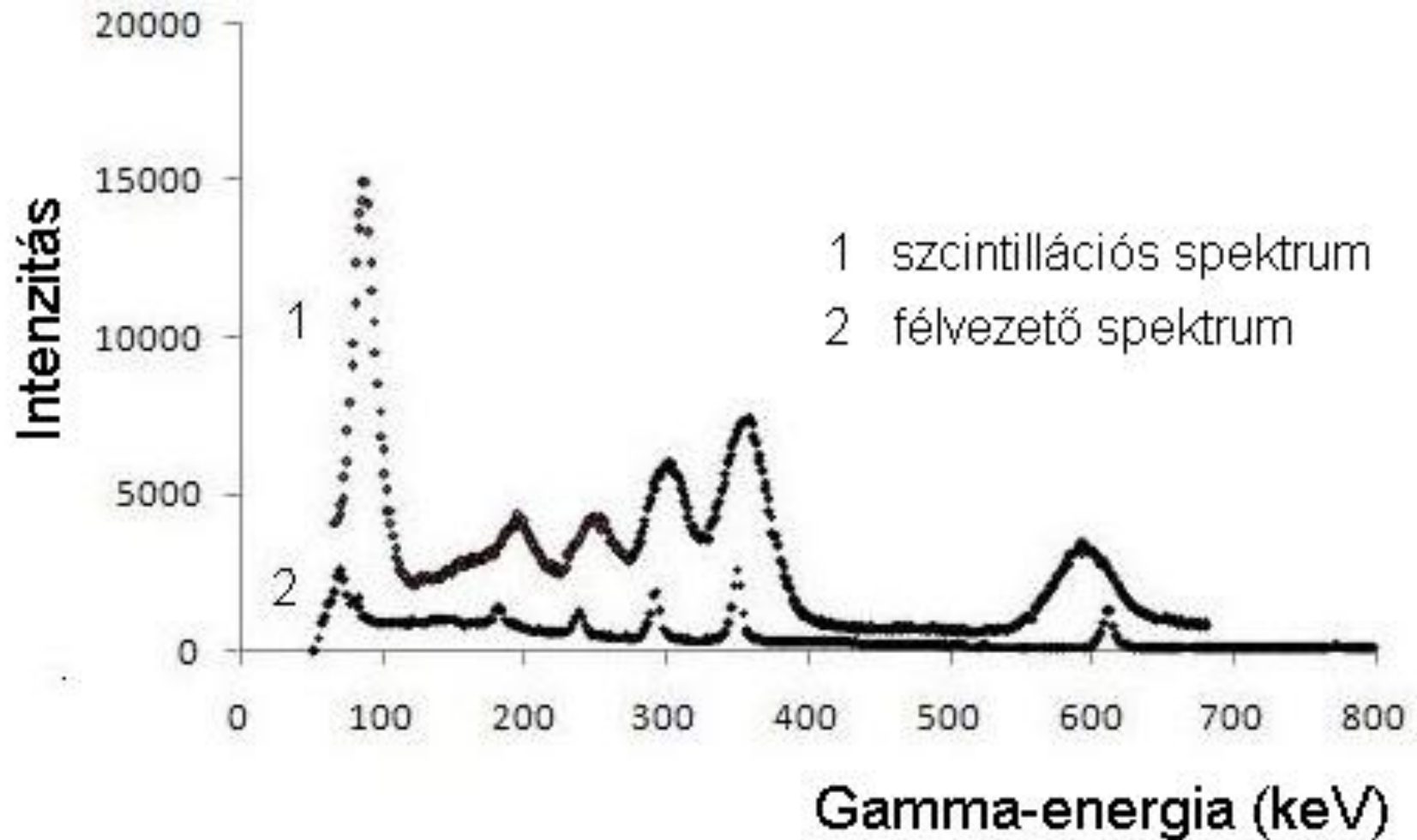
b

Folyadékszcintillációs mérés technika

- Oldószer: alkil benzolok, aromás éterek (toluol, xilol, anizol, dioxán).
- Primer szcintillátor: difenil-oxazolok, p-terfenil, PPO (2,5-difenil-oxazol).
- Szekunder szcintillátor: leggyakoribb a POPOP (1,4-di-(2,5-feniloxazolil))-benzol, mennyisége kb. tizede a primer szcintillátornak - szükségességét a fotokatód érzékeny hullámhossz-tartománya (kb. 420 μm) szabja meg
- Mérendő vegyület: ha ez csak vízben oldódik, akkor vagy alkoholt adunk a toluolos szcintillátorhoz, vagy dioxánt használunk oldószerként, esetleg szuszpenzió vagy emulzió formában mérjük a vízben oldott radioaktív vegyületet.

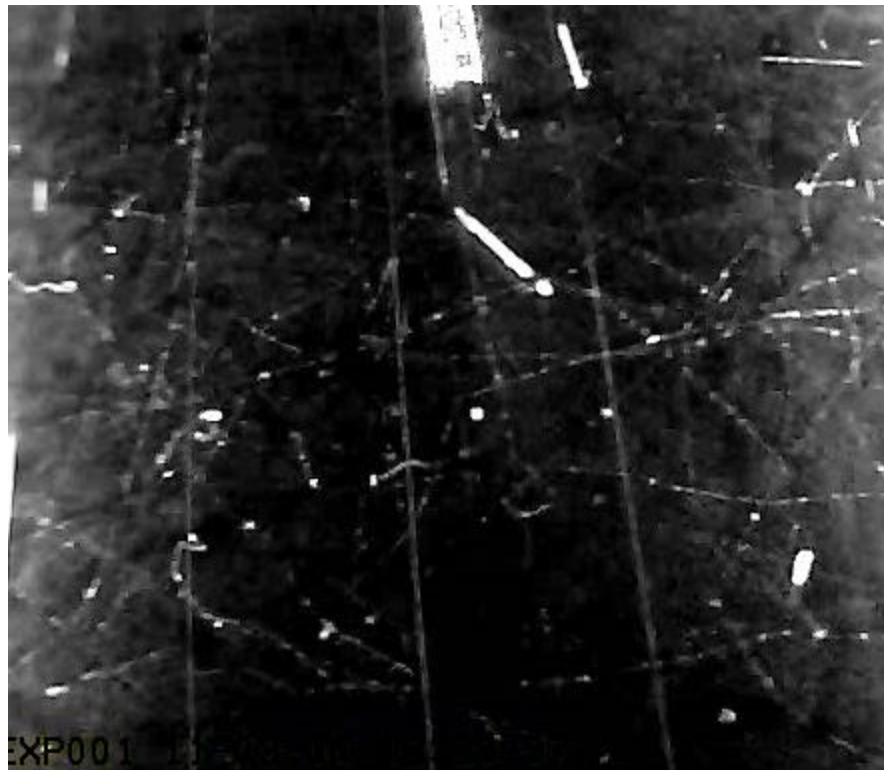
Félvezető detektorok

- Szilárd testek sávelemélete
- Ge, GeLi - gamma-sugárzás, SiLi detektorok - röntgensugárzás
- Szilárd ionizációs kamra
- Primer elektronok keltésének energiaszükséglete:
 - proporciónális számláló: néhány tíz eV
 - szcintillációs detektor: néhány száz eV
 - félvezető detektor néhány eV
- Előnyök a szcintillációs detektorhoz képest:
 - nagy energiafelbontás
 - nagy mechanikai stabilitás
 - kisebb tápfeszültség
- Hátrányok a szcintillációs detektorhoz képest :
 - hatásfok nagyságrenddel kisebb
 - jó elektromos erősítés szükséges
 - hűteni kell



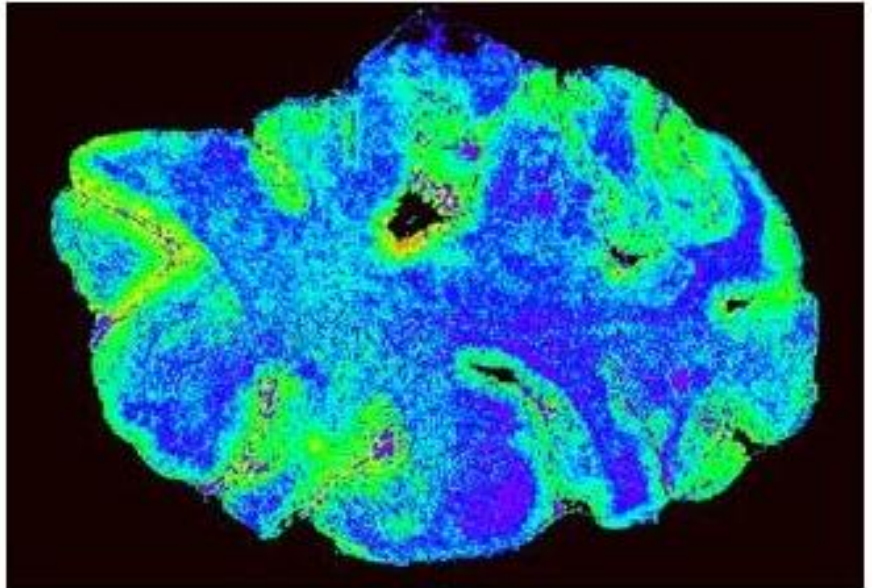
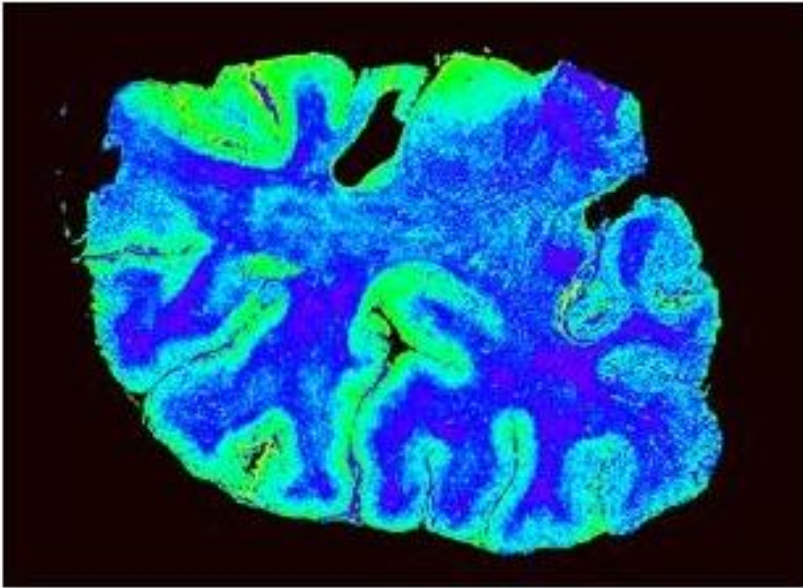
Egyéb detektorok

- Ködkamra, buborékkamra



Egyéb detektorok

- Autoradiográfia



Egyéb detektorok

- Sugárhatáskémiai detektorok
 - szilárdtest nyomdetektorok



Egyéb detektorok

- Sugárhatáskémiai detektorok
 - Termolumineszcens detektorok: szobahőmérsékleten tárolják a nukleáris sugárzás által leadott energiát, 200-300 °C-on ezt fénykibocsátás formájában leadják. Például: diszpróziummal adalékolt kalcium-szulfát és lítium-fluorid.
- Magreakciók alapján működő detektorok
 - pl. neutron mérése
 - $\text{BF}_3 + n \rightarrow {}^8\text{Be} \rightarrow \text{gamma-fotonok}$
 - ${}^6\text{Li} + n \rightarrow \alpha + \text{T}$