

IV. Nukleáris sugárzások detektálása

IV.1. Ionizáló sugárzások detektálása

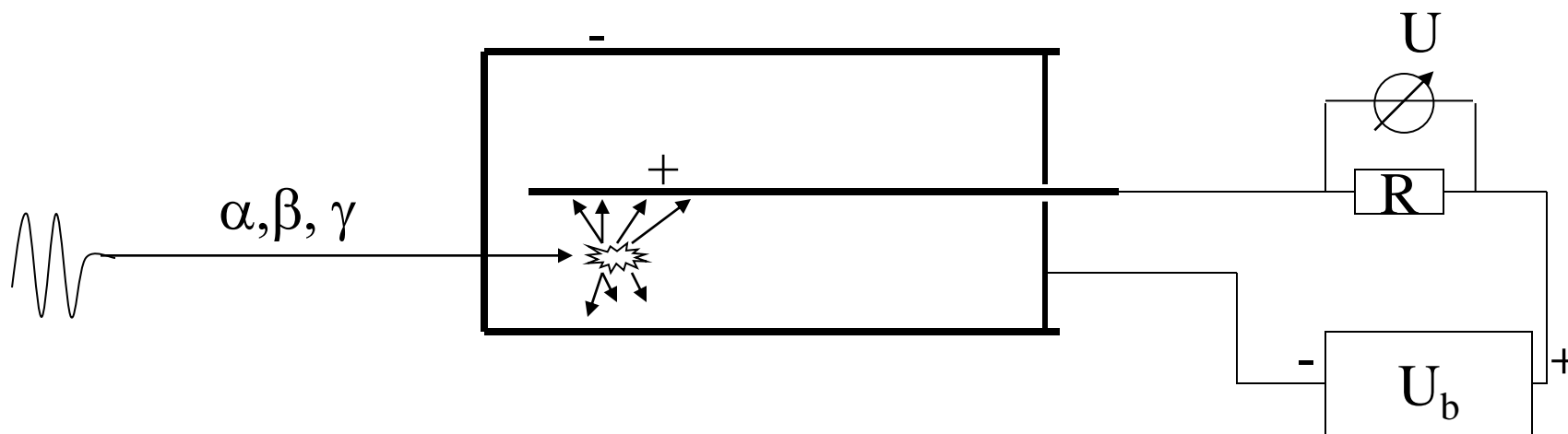
IV.2. Neutron sugárzás detektálása

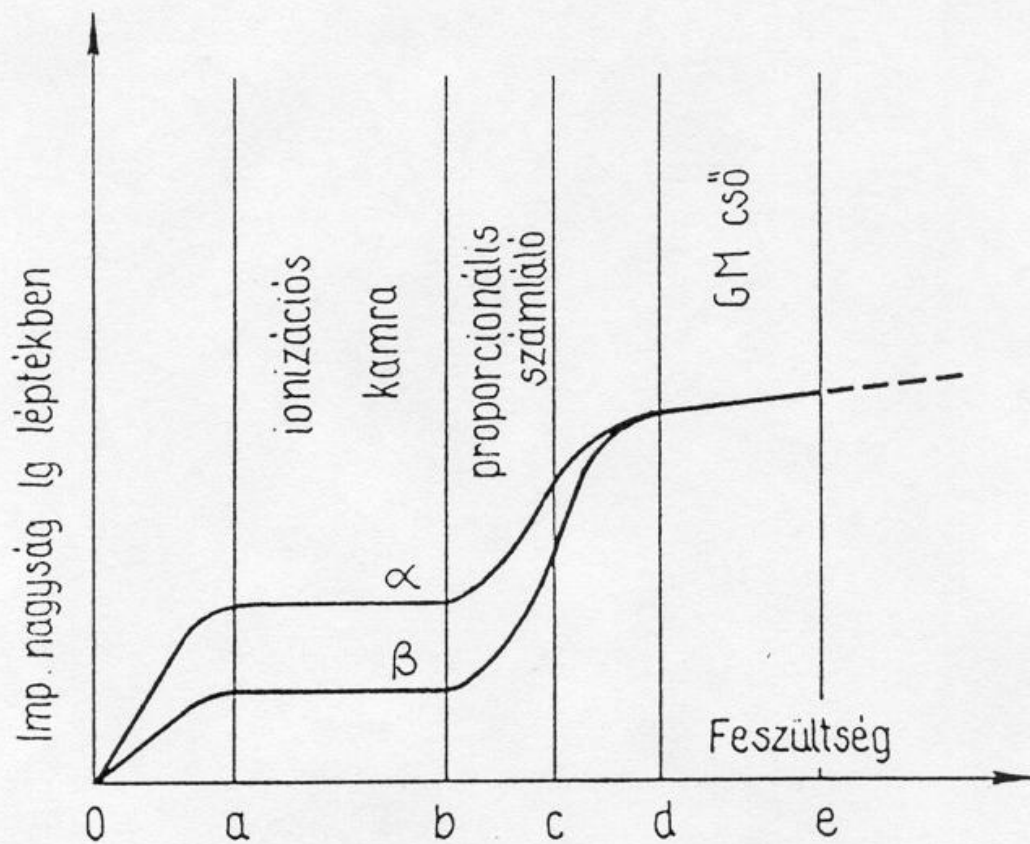
IV.3. Dózismérés

IV.1.1. Gázionizációs detektorok

Elv: gázfázisban létrehozott töltések mérése.

Megoldás:





a-b: ionizációs kamra

- energia szeletív
- pl. alfa spektrométer

b-c:proporcionális cső

- energia szelektív
- nagy méret
- gamma sugárzás (sugárkapuk)

d-e:GM cső:

- nem energia szelektív
- kioltás szükséges
- béta,gamma
- dózismérők

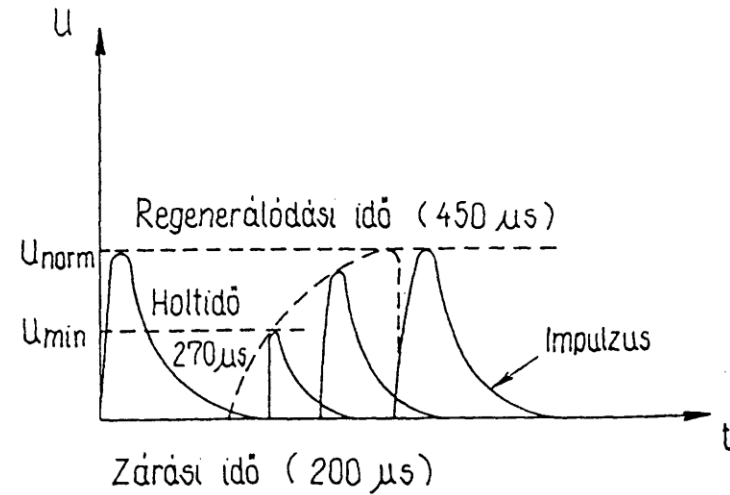
GM-cső jellemzői:

Probléma:

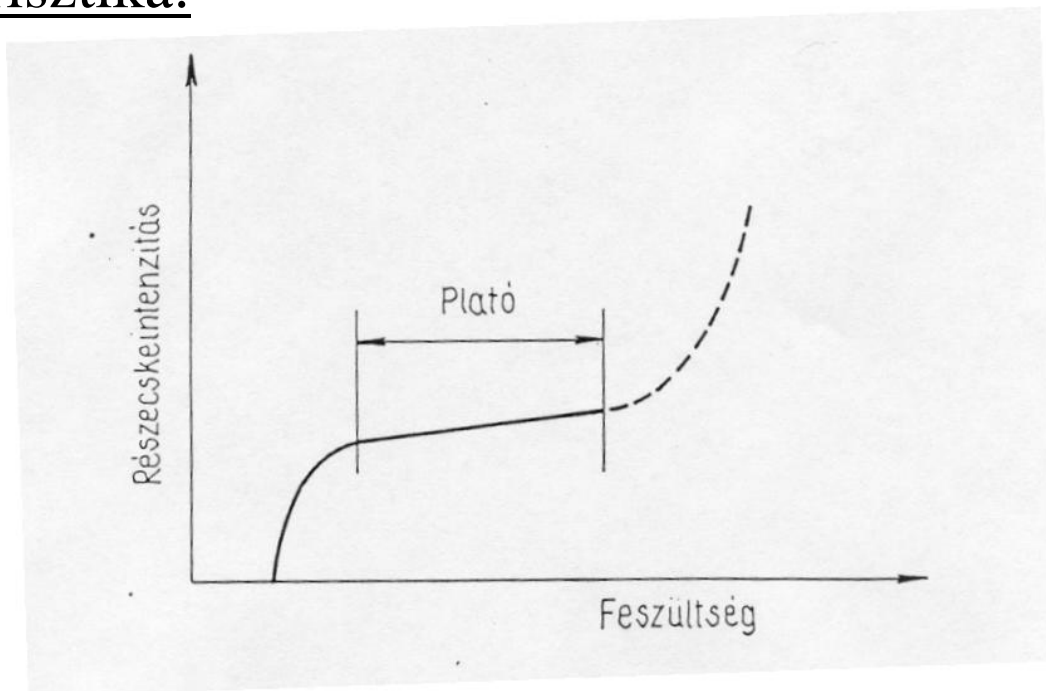
folyamatos gerjedés.

Megoldás:

- kikapcsolgatás-lassú
- kioltógáz(alkohol, halogének)



Karakterisztika:



Az SSM-1 mérőműszer GM-csőves detektorral



IV.1.2. Szcintillációs detektorok

Szcintilláció: az ionizáló sugárzás által leadott energia gerjeszti a szcintillátor anyagot, amely fényt emittálva relaxálódik.

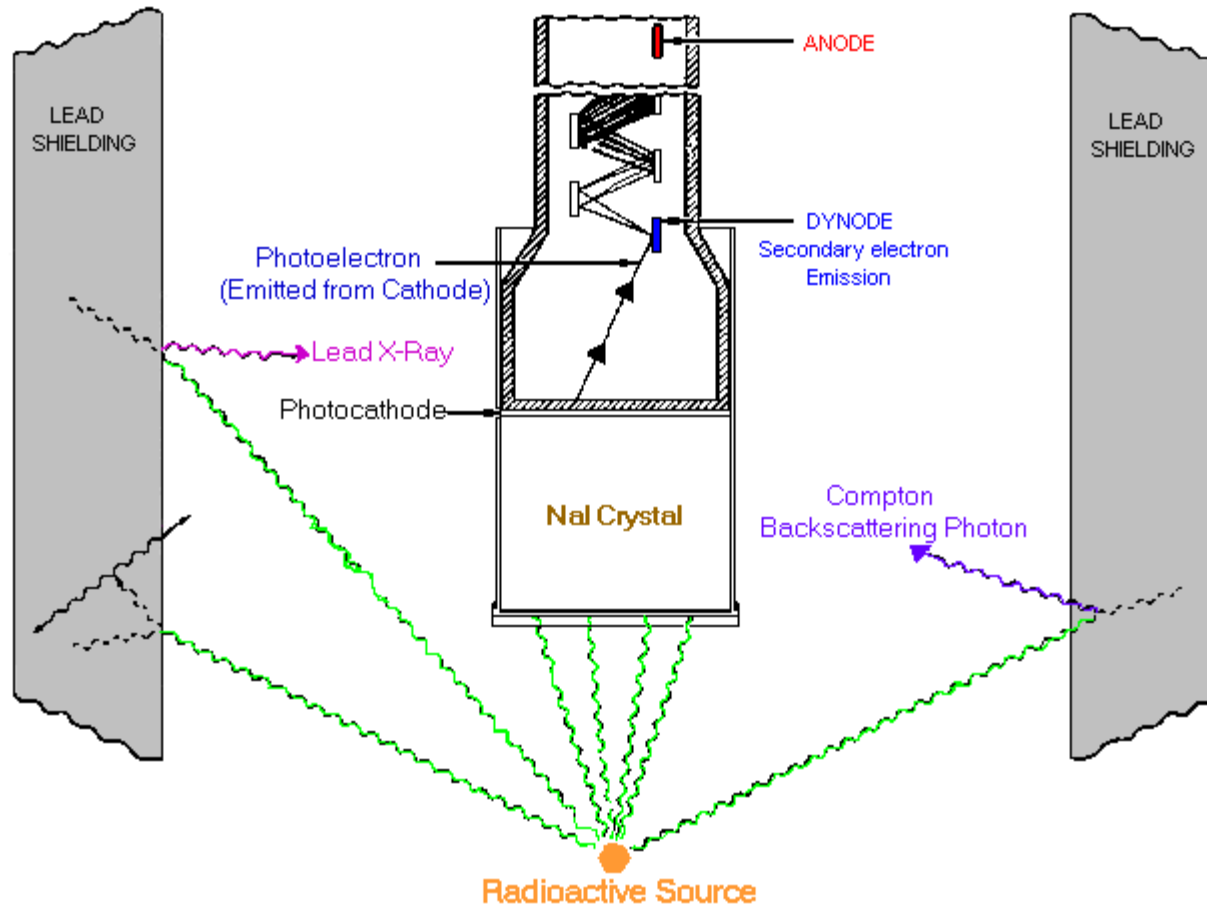
Szcintillátor anyagok:

- Szervetlen kristályok: NaI(Tl), ZnS(Ag), CsI(Tl), CaF₂(Eu)
- Szerves molekulák: kondenzált gyűrűk, fenil-oxazol

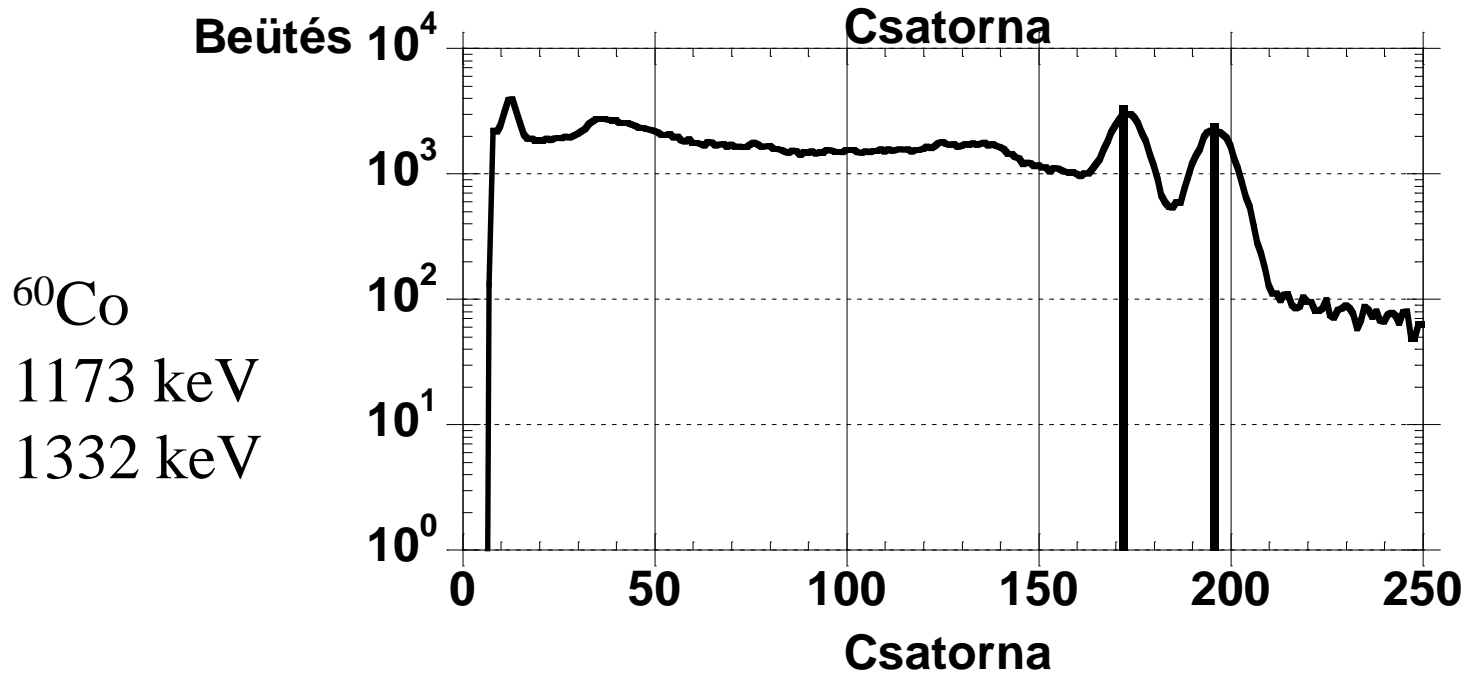
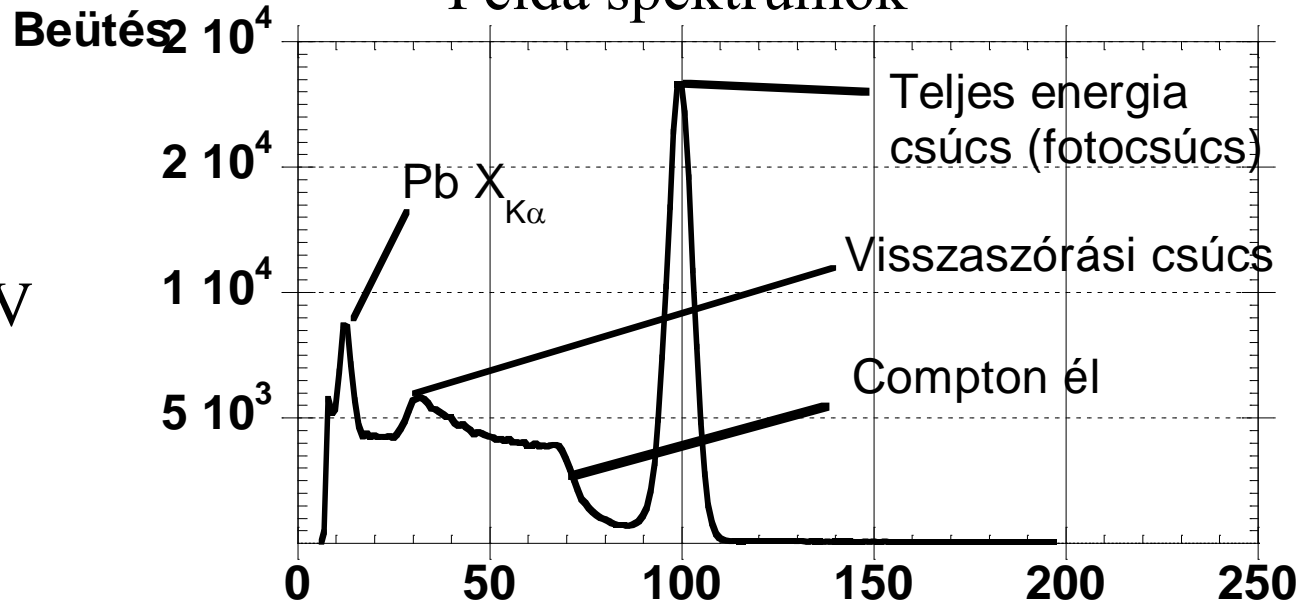
Alkalmazás:

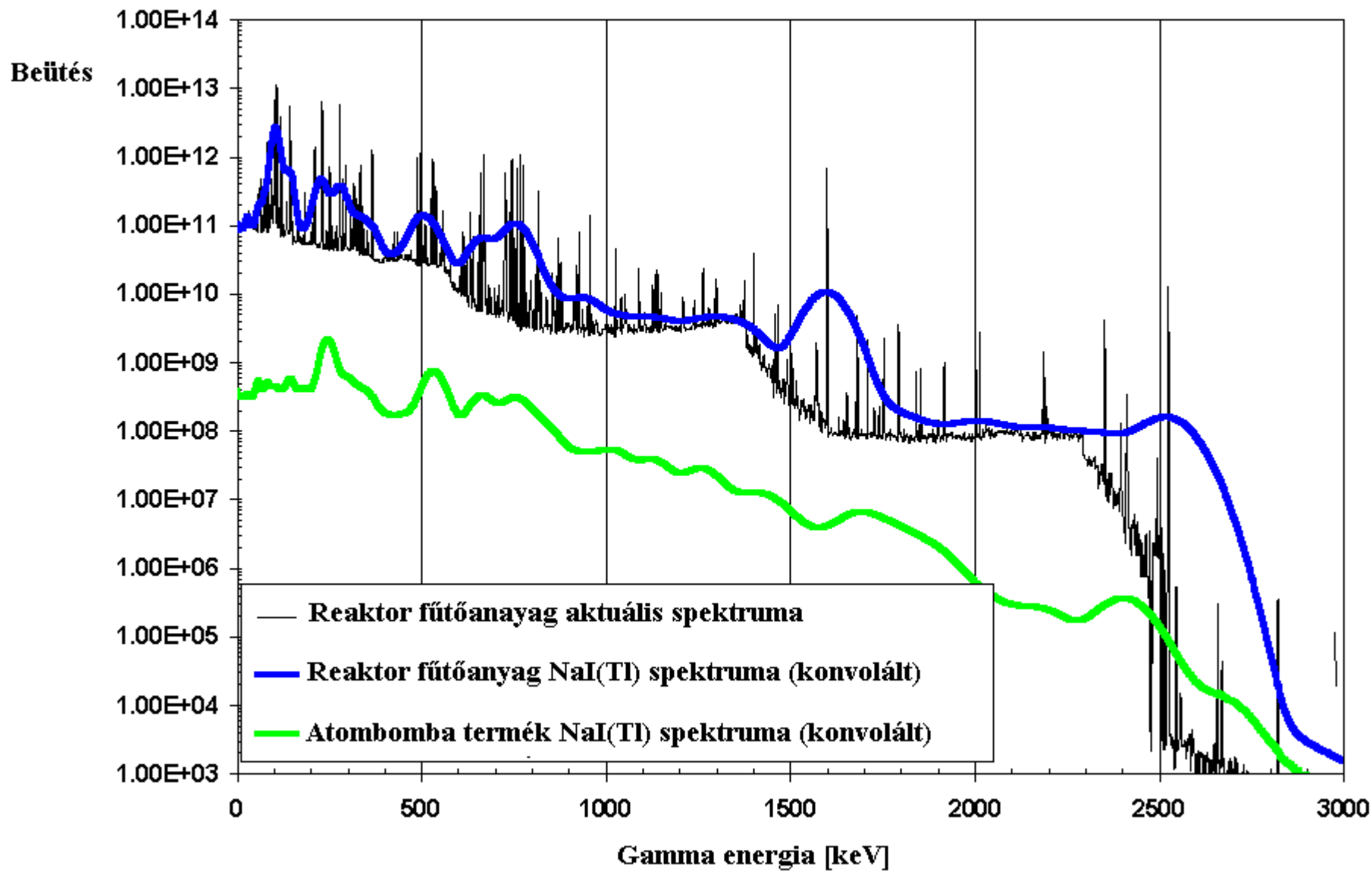
1. gamma spektroszkópia
2. folyadék-szcintilláció
3. alfa/béta számlálás

Szcintillációs gamma spektroszkópia

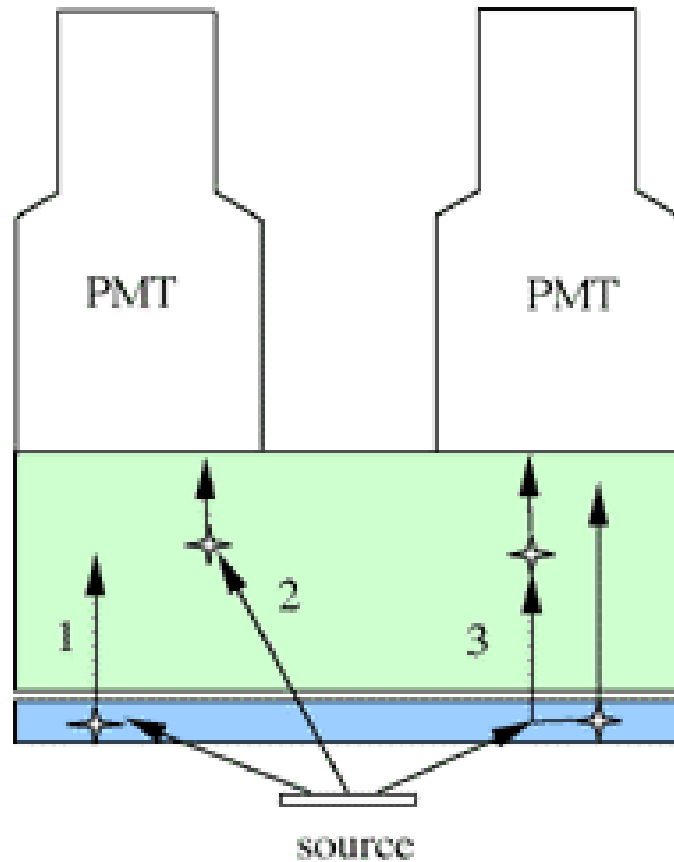


Példa spektrumok

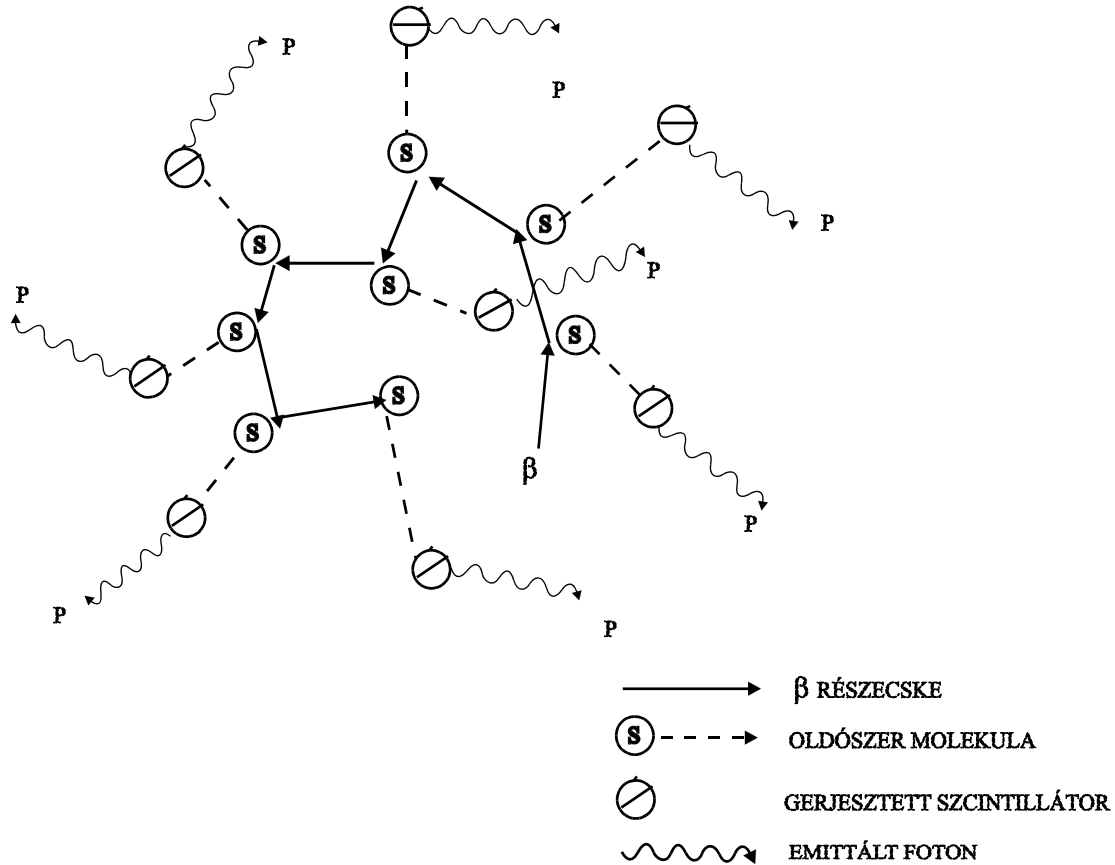




Alfa/béta számlálás gamma háttérben

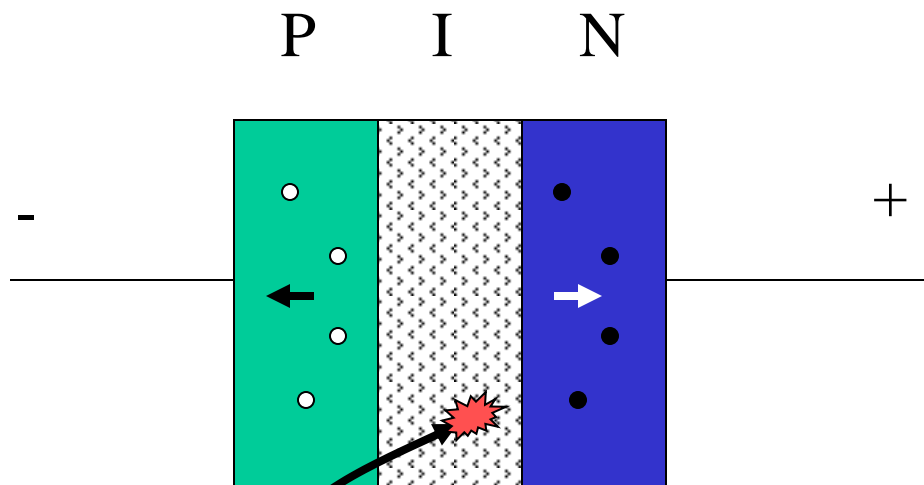


Folyadék-szcintilláció



IV.1.3. Félvezető detektorok

Elv:



Félvezetők tulajdonságai

	Si	Ge	CdTe
Rendszám, Z	14	32	48 - 52
A tiltott sáv szélessége, eV	1,12	0,74	1,47
Ionizációs energia, eV	3,61	2,98	4,43

Detektor típusok:

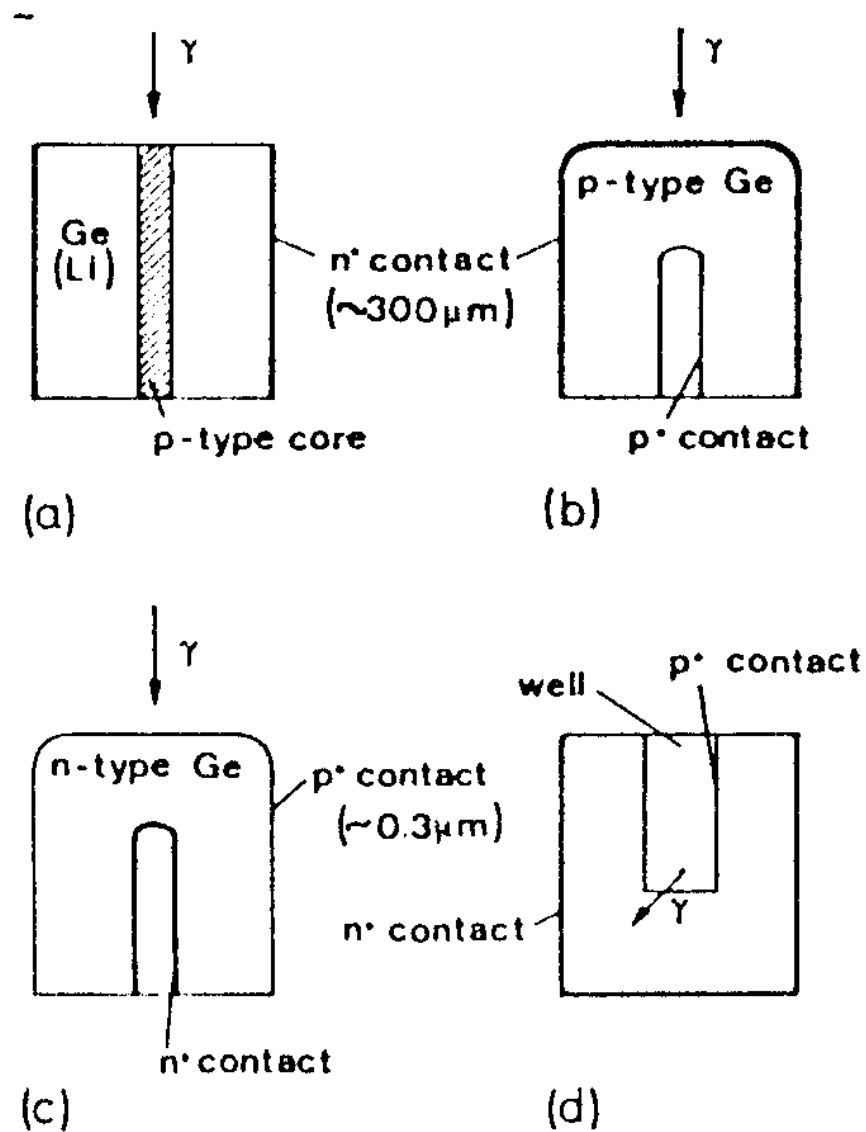
a- nyitott végű koaxiális Ge/Li;

b-zárt végű p-típusú koaxiális;

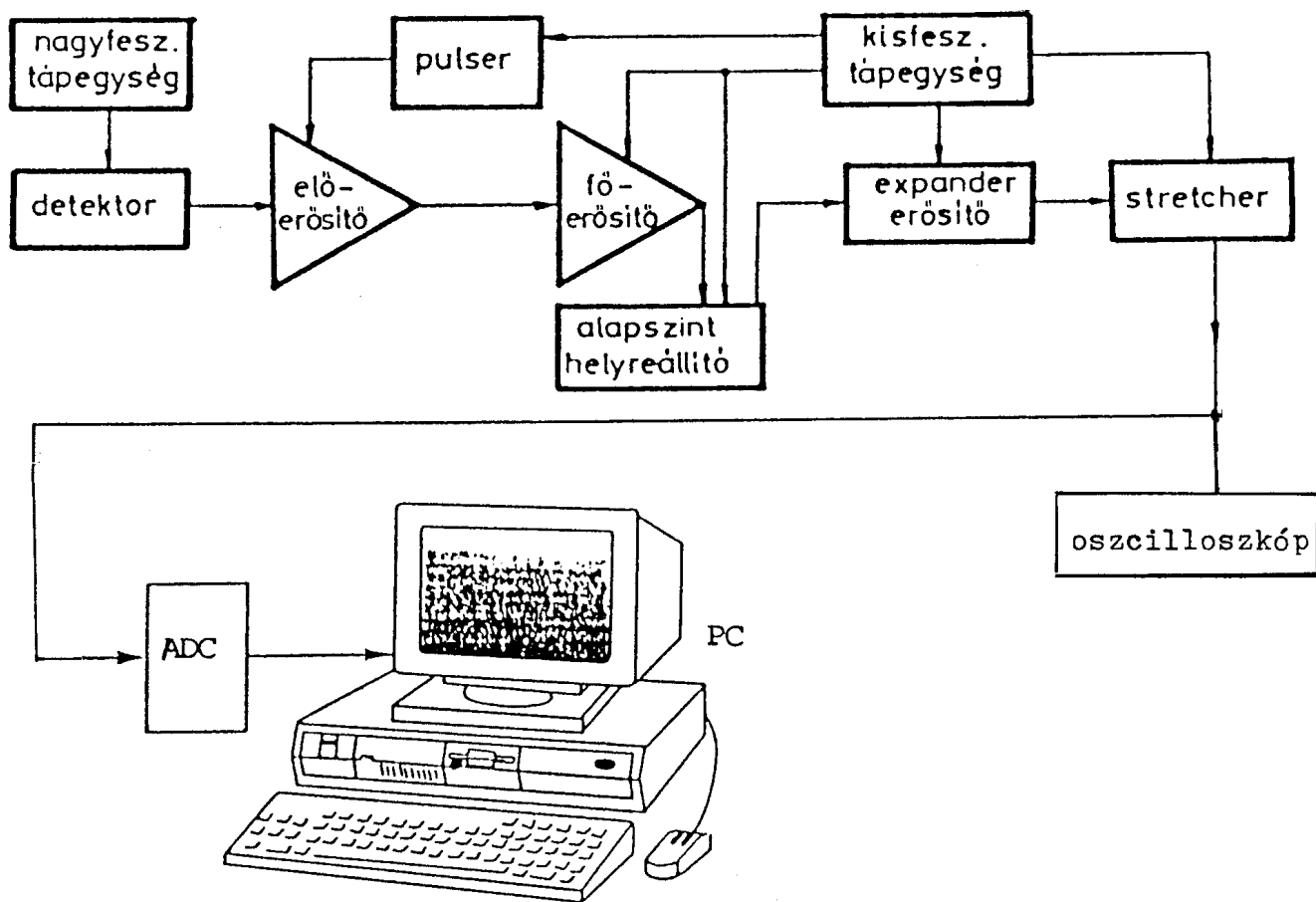
c-zárt végű n-típusú koaxiális;

d- üreges (well) típusú.

Fel vannak tüntetve az elektromos kontaktusok vastagságai is.



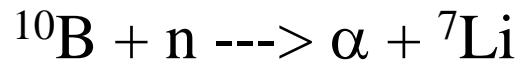
Sokcsatornás gamma-spektrométer felépítése



IV.2. Neutron sugárzás detektálása

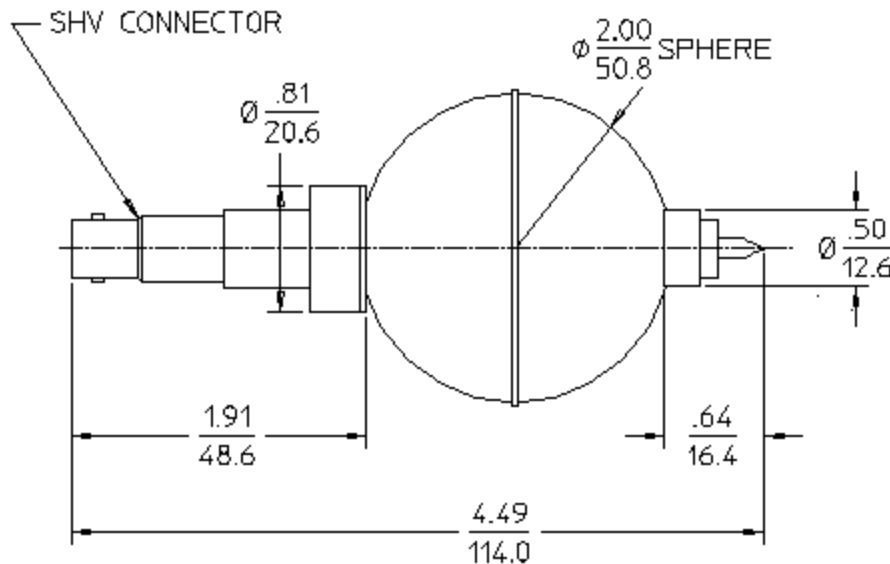
Elvi lehetőség:

1. Neutron magreakció, szekunder részecskét detektáljuk

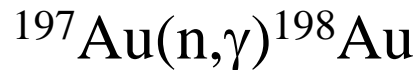


BF₃ -as számlálók

-Gázionizációs, szcintillációs



2. Magreakció, melynek eredménye radioaktív izotóp:



-neutronaktivációs detektorok

-fissziós számlálók (^{239}Pu)

3. Protonszórásos detektálás

ZnS-műanyag gyűrűkkel kristályosítva

4. Speciális módszerek:

-forró atom kémiai elv „SzilárdChamers”:



-hőelemek

4. A dózismérés sajátosságai

Bragg-Gray elv:

a dózismérő és az emberi testszövet tömegabszorpciók együtthatójának aránya ne függjön a sugárzás energiájától

Dózismérés eljárásai:

- * az expozíció befejezését követő kiértékelés
= integrális dózismérés = utólagos
≅ személyi dózismérők
- * folyamatos kiértékelés = dózisteljesítmény-
mérés = azonnali ≅ területi dózismérők

Dózis- és dózisteljesítmény-mérők fajtái

I. **kémiai dózismérők** – a válaszjel kialakításához vegyi folyamat vezet el: **FILM** – utólagos kiértékelés

II. **szilárdtest-dózismérők** – szilárd kristályok fizikai tulajdonságait használják ki: **termolumineszcens detektor** – **TLD** – utólagos kiértékelés

III. **elektronikus működésű detektorok** - az elnyelt sugárzási energia közvetlenül szabad töltéshordozókat hoz létre:

gáztöltésű detektorok – impulzus üzeműek, utólagos és azonnali kiértékelésre is alkalmasak