

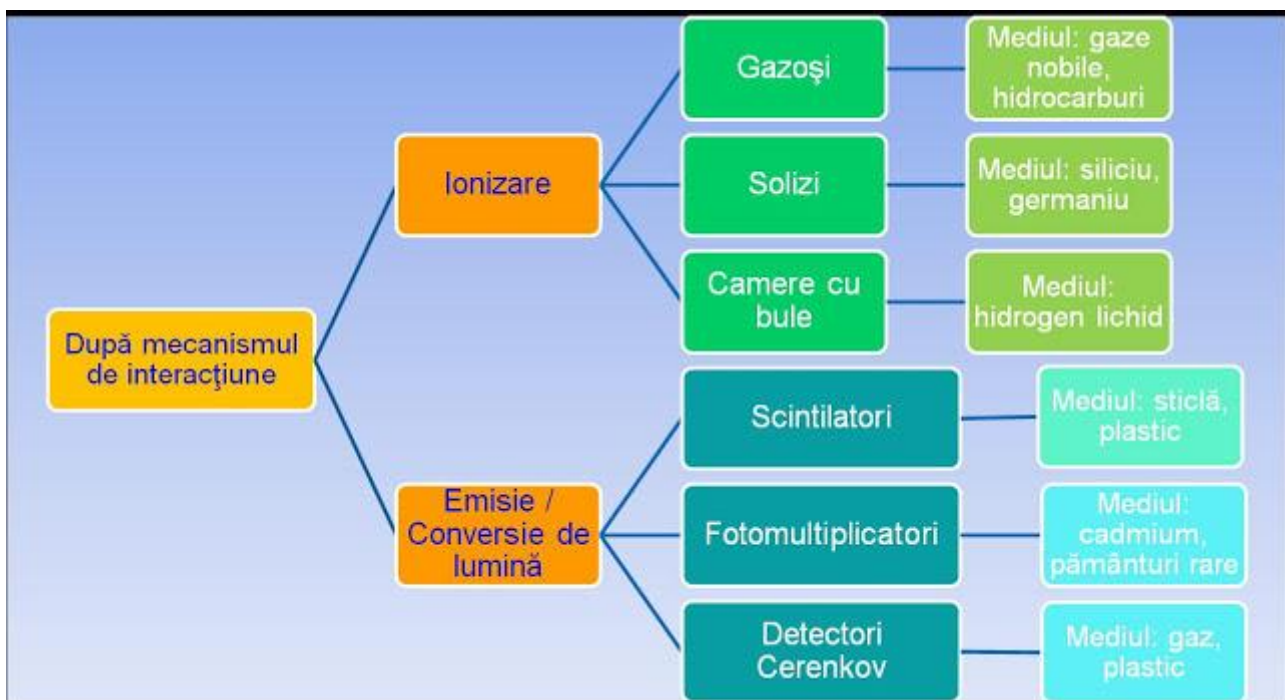
Detectori de radiații

Detectorii de radiații nucleare reprezintă sisteme care pun în evidență existența radiațiilor nucleare și permit determinarea calitativă sau cantitativă a unora dintre caracteristicile lor: numărul de particule nucleare, energia, masa particulelor, etc.

Detectorul de radiații nucleare convertește particulele incidente pe suprafața activă în semnal electric (sarcină sau tensiune) sub formă de impulsuri.

Detectorul de radiații este format, de regulă, din două părți componente:

- corpul de detecție propriu-zis constă dintr-un mediu în care radiația nucleară produce un efect specific
- sistemul de înregistrare a efectului produs de particulă, asigură amplificarea și prelucrarea semnalului obținut.



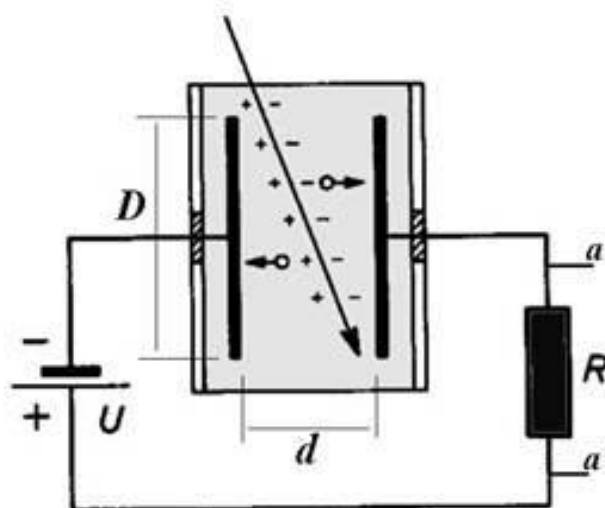
CAMERA DE IONIZARE

- Ø Camera de ionizare este o incintă închisă, de formă cilindrică, în care se găsesc doi electrozi plan – paraleli și un gaz aflat în condiții normale. Cei doi electrozi formează un condensator plan cu electrozii aflați la distanța de 3 – 6 cm unul de altul.
- Ø În lungul traiectoriei particulei nucleare încărcate care străbate gazul camerei se produc ioni pozitivi și electroni.

Numărul perechilor de sarcini care se produc depinde de natura radiației care a interacționat cu moleculele gazului și de energia lor cinetică.

Ø Curentul de ionizare este amplificat și măsurat. El este proporțional cu numărul total de perechi ion - electron creați de particule în unitatea de timp.

Ø Dezavantaje: în camera de ionizare curentul obținut este mic, fapt ce duce la necesitatea folosirii unui sistem de înregistrare complicat.



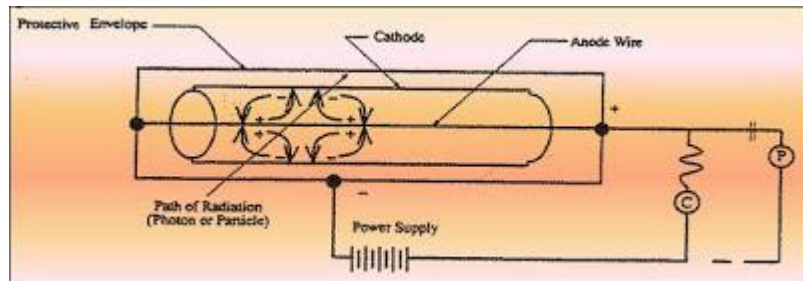
CONTORUL GEIGER - MÜLLER

Contorul Geiger-Müller face parte din categoria detectorilor cu ionizare în gaz.

Acest detector are o construcție simplă, fiind alcătuit din doi electrozi introduși într-un tub de sticlă sau de metal.

În cazul contorului Geiger-Müller apare multiplicarea în gaz a sarcinilor prin ionizări secundare, adică descărcarea în avalanșă. Dar, funcționarea contorului Geiger-Müller se bazează pe existența unui câmp electric de intensitate mare, astfel că descărcarea în avalanșă se intensifică și este însoțită de avalanșe secundare. Astfel, pulsurile de tensiune care apar au amplitudine mare (1-10 V sau mai mult) și pot fi numărate direct, fără amplificare prealabilă.

Acest detector permite numai numărarea particulelor nucleare fără a determina alte proprietăți ale acestora.



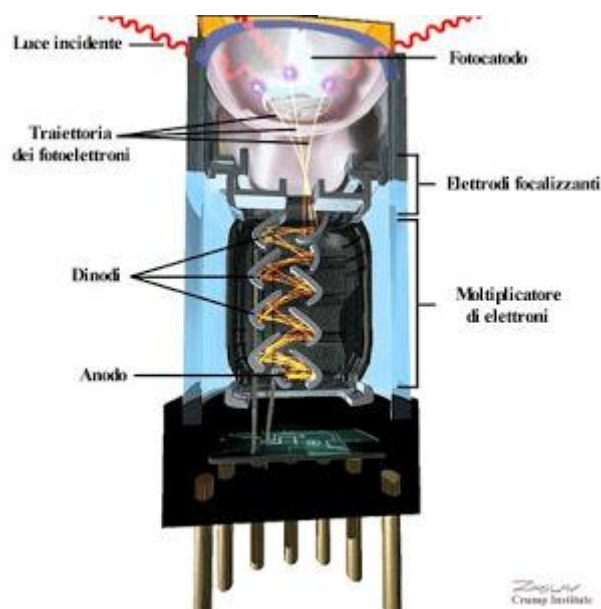
Detector cu scintilații.

FOTOMULTIPLICATORUL

Fenomenul pe care se bazează funcționarea acestor detectori constă în apariția de scintilații în cristale anorganice sau substanțe organice. La baza construcției unui scintilator sta fenomenul de fluorescență care constă în schimbul de energie dintre particulele nucleare și materialul scintilatorului. Lumina produsă de scintilator este transportată la fotomultiplicator.

Fotomultiplicatorul este un instrument care transformă un semnal luminos într-un semnal electric. El este construit dintr-un tub de sticlă vidat în care se află: un fotocatod, un ansamblu de diode, un divizor de tensiune și un anod.

Amplitudinea pulsului de tensiune, obținut cu ajutorul fotomultiplicatorului, este proporțională cu numărul de scintilații produse de particula încărcată la trecerea prin cristal, deci cu energia acesteia. Datorită acestui fapt, detectorul cu scintilație se folosește atât la numărarea radiațiilor nucleare cât și la măsurarea energiei acestora.



DETECTORII CU SEMICONDUCTORI

Interacțiunea unei radiații nucleare cu semiconductorul, generează electroni în banda de conducție și goluri în banda de valență care vor fi colectați și transformați în semnal ca urmare a scăderii rezistivității joncțiunii.

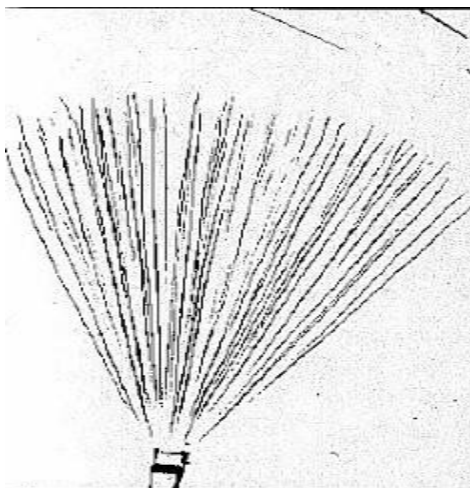
În funcție de numărul de perechi de sarcină formate (care sunt dependente de energia radiației), avem intensități diferite ale impulsurilor înregistrate.

Purtătorii de sarcină colectați, prin aplicarea unei diferențe de potențial, formează un puls a cărui amplitudine este proporțională cu energia particulelor nucleare înregistrate.

Datorită rezoluției energetice foarte bune, detectorii cu semiconductori înlocuiesc treptat ceilalți detectori în cercetările de fizică nucleară.

CAMERA CU CEAȚĂ

Camera cu ceață, cunoscută și sub numele de cameră Wilson, este utilizată pentru detecția particulelor de radiație ionizantă. În cea mai elementară formă, o cameră cu ceață este un mediu sigilat care conține vapori de apă sau alcool, superrăciți, suprasaturați. Când o particulă alfa sau o particulă beta interacționează cu vaporii, îi ionizează. Ionii rezultați se comportă ca nuclei de condensare, în jurul căreia se va forma ceață (deoarece amestecul este în pragul condensului).



CAMERA CU BULE

O cameră cu bule este un vas umplut cu un lichid transparent supraîncălzit (cel mai adesea hidrogen lichid) folosit pentru a detecta particule încărcate electric care se deplasează prin el. A fost inventat în 1952 de Donald Glaser, pentru care acesta a primit în 1960 Premiul Nobel pentru fizică.