***Interacțiunea cu substanța și detecția radiațiilor nucleare***

Radiaţiile nucleare sunt formate din:

● particule încărcate cu sarcină electrică

● particule neutre (neutroni si fotoni)

Principala interacţiune a radiaţiilor formate din particule  încărcate electric cu substanţa este  ionizarea și excitarea atomilor mediului.

Trecerea  fotonilor x sau δ(gamma) printr-o substanţă poate să producă două fenomene:

1)    Efect fotoelectric

2)    Efect Compton

Prin efect fotoelectric se înţelege absorția unui foton cu emiterea unui electron,iar prin efect Compton se înţelege imprăștierea elastica  a fotonilor  pe electronii liberi  dintr-o substanţă.

     Atât prin efect fotoelectric cât și prin efect Compton , fotonii scot  electroni rapizi din substanţă ,electroni care la rândul lor pot produce ionizări.

     Trecerea neutronilor  printr-o substanţă  produce reacţii nucleare fiind însoţită și de o atenuare a fasciculului de neutroni.

***Detectori de radiaţii***  
 Detectorii de radiaţii nucleare reprezintă sisteme care pun în evidenţă existenţa radiaţiilor nucleare şi permit determinarea calitativă sau cantitativă a unora dintre caracteristicile lor: numărul de particule nucleare, energia, masa particulelor, etc.

        Detectorul de radiaţii nucleare converteşte particulele incidente pe suprafaţa activă în semnal electric (sarcină sau tensiune) sub formă de impulsuri.

          Detectorul de radiaţii este format, de regulă, din două părţi componente:

            - corpul de detecţie propriu-zis constă dintr-un mediu în care radiaţia nucleară produce un  efect specific

            - sistemul de înregistrare a efectului produs de particulă ,asigură amplificarea şi prelucrarea semnalului obţinut.

***CAMERA DE IONIZARE***

 camera de ionizare este o incintă închisă, de formă cilindrică, în care se găsesc doi electrozi plan – paraleli şi un gaz aflat în condiţii normale. Cei doi electrozi formează un condensator plan cu electrozii aflaţi la distanţa de 3 – 6 cm unul de altul.

 în lungul traiectoriei particulei nucleare încărcate care străbate gazul camerei se produc ioni pozitivi şi electroni.

 numărul perechilor de sarcini care se produc depinde de natura radiaţiei   care a interacţionat cu moleculele gazului şi de energia lor cinetică.

 curentul de ionizare este amplificat şi măsurat. El este proporţional cu numărul total de perechi ion - electron creaţi de particule în unitatea de timp.

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

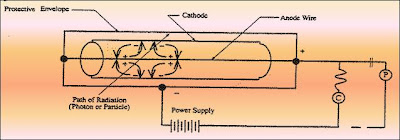
***ONTORUL GEIGER - MŰLLER***

Contorul Geiger–Műller face parte din categoria detectorilor cu ionizare in gaz.

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

           In cazul contorului Geiger–Műller apare multiplicarea în gaz a sarcinilor prin ionizări secundare, adică descărcarea în avalanşă. Dar, funcţionarea contorului Geiger–Műller se bazează pe existenţa unui câmp electric de intensitate mare, astfel că descărcarea în avalanşă se intensifică şi este însoţită de avalanşe secundare. Astfel, pulsurile de tensiune care apar au amplitudine mare (1-10 V sau mai mult) şi pot fi numărate direct, fără amplificare prealabilă.

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



***FOTOMULTIPLICATORUL***

Fenomenul pe care se bazează funcţionarea acestor detectori constă în apariţia de scintilaţii în cristale anorganice sau substanţe organice. La baza construcţiei unui scintilatii sta fenomenul de fluorescenţă care constă în schimbul de energie dintre particulele nucleare şi 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 şi un anod.

         Amplitudinea pulsului de tensiune, obţinut cu ajutorul fotomultiplicatorului, este proporţională cu numărul de scintilaţii produse de particula încărcată la trecerea prin cristal, deci cu energia acesteia. Datorită acestui fapt, detectorul cu scintilaţie se foloseşte atât la numărarea radiaţiilor nucleare cât şi la măsurarea energiei acestora.

