

Protectia la Poluarea Radioactiva

Acest **curs** prezinta **Protectia la Poluarea Radioactiva**.

In acest PDF poti vizualiza cuprinsul si bibliografia (daca sunt disponibile) si aproximativ doua pagini din documentul original.

Arhiva completa de pe site contine un fisier, intr-un numar total de **61 pagini**.

Fisierele documentului original au urmatoarele extensii: doc.

Extras

INTRODUCERE

Obiectivul proiectului îl reprezinta calculul protectiei contra radiatiilor folosind metoda nucleelor integrale pentru diferite surse de radiatii punctuale, liniare, plane si cilindrice.

În lucrare sunt prezentate în prima parte radiatia nucleara, efectele si aplicatiile acesteia, apoi geometria surselor de radiatii si exemple de calcul ale protectiei contra radiatiilor.

Primul pas spre era atomica a fost facut de fizicianul Henri Becquerel, pe 26 februarie 1896 . Acesta a lasat câteva placi fotografice ferite de lumina în apropierea unui minereu de uraniu. Developându-le le-a descoperit înnegrite, ca si când ar fi fost expuse la lumina. S-a concluzionat ca minereul de uraniu emite radiatii necunoscute. Apoi fizicienii, Marie si Pierre Curie, si-au dedicat multi ani cercetarii radiatiilor radioactive. Împreuna, cei trei cercetatori au primit premiul Nobel pentru fizica în anul 1903.

La începutul secolului trecut Rutherford si elevii lui, Chadwick, Cockcroft si Walton, au investigat proprietatile nucleelor cu ajutorul unor particule accelerate artificial la energii cinetice mai mari decât cele ale radiatiilor emise de substante radioactive.

GENERALITATI

În fizica nucleara se folosesc mai multe metode de dozimetrie în scopul aprecierii cât mai obiectiv a interactiei dintre interactia nucleara si tesutul viu în asa fel încât sa se poata constitui un sistem de protectie corect a personalului ce lucreaza în laboratoare, reactoare de fizica nucleara.

Atât doza maxima permisa pentru iradierea interna cât si doza maxima permisa pentru iradierea externa se bazeaza pe aceleasi conditii fizice si biologice.

Gradul de iradiere a unui material de orice fel poate fi caracterizat prin doza de iradiatie absorbita.

Doza este definita ca energia radiatiei absorbite de 1 kg dintr-un material.

Doza de iradiatie absorbita în aer este de $1R=0,89$ rad, iar într-un tesut viu $1R=0,93$ rad.

Din punct de vedere biologic unitatea de masura considerata corecta si utilizata în dozimetrie pentru a exprima cât mai bine interactia radiatiei cu corpul uman este rem-ul si este o unitate de masura pentru doza echivalenta data de relatia:

.....
.....
.....

Documentul complet de 61 pagini il poti citi daca il descarci din Biblioteca.RegieLive.ro

Imagini din documentul complet:



Fig. 3.5 Principiile metodei interacției (în mare parte) elastice

a - efect fotoelectric
b - efect Compton
c - producția pereche

Direcția fotoelectronului este aproape perpendiculară pe direcția propagării cuantelor γ absorbite (figura 3.5) și aproape coincide cu direcția vectorului intensității electrice din câmpul electromagnetic. Aceasta înseamnă că fotoelectronii sunt ejectați din atom de forțele electrice.

Absorbția fotoelectrică a cuantelor γ în stibiu a descoperit că mărimea energiei cuantelor γ . Aceasta este maximă pentru energia cuantelor γ egală cu energia de legătură E_{el} . Pentru energiile $E_{el} \ll E_{el}^{(Z)}$ probabilitatea pentru absorbția fotoelectrică în stibiu este redusă de o mie de ori. Se poate menționa că electronii liberi nu pot absorbi o cantitate de energie care conservă energiile vor fi deci, încălcate.

Coefficientul linear fotoelectric de absorbție μ_{ph} este proporțional cu raportul $\frac{Z^4}{E_{el}^3}$. Dependența acestui coeficient la plumb este prezentată în figura 3.6. Acesta scade rapid cu creșterea energiei și pentru $E_{el} > 10$ MeV, practic fotoelectronii nu apar în plumb.

Efectul Compton. Dispersia cuantelor γ din electron se numește efect Compton. Interacțiunea dintre cuantele γ și electron în efectul Compton este vădită ca interacție directă elastică (figura 3.5) cu masele $m_e = \frac{E_{el}}{c^2}$ și m_0 . În fiecare caz cîmpan elastică cîmpan γ transferă o parte din energia electronului și este dispersată. Altfel spus că dispersia cuantelor γ depinde de densitatea electronilor (N), depinde de Z) efectul Compton este dependent de numărul atomic Z al substanței. Dispersia cuantelor γ are loc în marea majoritate a cazurilor ca un rezultat al interacțiunii cu electronii în-o stare legată cu

alte atomi. Coeficientul μ_{ph} al interacțiunii lineare Compton este proporțional cu Z^2/E_{el} . Odată cu creșterea energiei cuantelor efectul Compton este disproporțional de mic. În plumb efectul Compton însoțește efectul fotoelectric la energii $E_{el} = 0.5$ MeV (fig. 3.6). Dacă creșterea coeficientului μ_{ph} cu creșterea energiei este mai progresivă decât cea a lui μ_{ph} și mai mulți electroni Compton sunt produși în plumb la $E_{el} > 0.5$ MeV decât electroni fotoelectrici. La energii peste 50-100 MeV efectul Compton este nesemnificativ.

Producția pereche. O cantitate γ în câmpul nuclear poate produce o pereche de particule și în particular un electron și un pozitron (vezi figura 3.5). Energia cuantelor γ este transformată într-o energie de repaus a electronului și pozitronului $2m_0c^2$. În energia lor cinetică E_{el1}, E_{el2} și în energia cinetică a nucleului Z.

$$E_{\gamma} = 2m_0c^2 + E_{el1} + E_{el2} + E_Z$$

Particula pereche este formată doar dacă energia cuantelor γ este mai mare decât dublul energiei de repaus a electronului care este 1.02 MeV. Cuantele γ nu pot fi transformate într-o particulă pereche în atomii legați de nucleul atomic timp cât acestea ar fi încălcarea legii conservării momentului. Presupunând o energie a cuantelor γ egală cu 1.02 MeV putem să vedem că energia cuantelor γ este $h\nu$.

În câmpul unui nucleu momentului și energia cuantelor γ sunt distribuite între electron, pozitron și nucleu fără încălcarea legii conservării energiei și momentului. Masa excesivă în mare parte depășește masele electronului și pozitronului și prin urmare o mare parte regăsește a energiei sale în atomii nucleului. Practic, toată energia cuantelor γ este transformată în energia electronului și pozitronului.

Coefficientul linear al producției pereche μ_{pp} este proporțional cu Z^2 în E_{el} . Producția pereche este apreciată în substanțele grele la energii mari ale cuantelor γ . Coeficientul μ_{pp} nu este nul doar la depășirea energiei prag $E_{el} = 1.02$ MeV. Cu creșterea energiei coeficientul μ_{pp} crește rapid. Începând cu energii mai mari de 0 MeV, absorbția cuantelor γ este dominată de producția pereche.

Coefficientul linear de atenuare μ_a este suma celor trei coeficienți $\mu_{ph} + \mu_{sc} + \mu_{pp}$ și de prin urmare cu creșterea cuantelor energiei coeficientul de atenuare (vezi figura 3.6) ajungând la minimum de 3 MeV după care începe

creșterea. Acest tip de dependență este datorat faptului că la energiile mici (E_{el}) este determinat de efectul fotoelectric și efectul Compton și la energii depășind 0 MeV principalele contribuții a lui μ_a formate din producția pereche. Plumbul este interesant din cauza cuantelor γ cu energii de 2 MeV. O dependență similară a $\mu_a(E_{el})$ este de asemenea observată și la alte elemente grele.



Fig. 3.6 Dependența coeficienților linear de atenuare la o energie cuantelor γ în plumb

Coefficientul de transfer al energiei. Energia radiației gamma interacționează cu materia este transformată în energia cinetică a electronilor și în energia secundară a radiației γ (care include rapoale X emise în efectul fotoelectric, cuantelor γ dispersate în efectul Compton și anihilarea radiației). Coeficientul μ_{tr} poate fi astfel exprimat ca sumă:

$$\mu_{tr} = \mu_{tr} + \mu_{tr}$$

Coefficientul μ_{tr} este numit coeficientul linear de transfer al energiei. Acesta este egal cu raportul energiei radiației γ care este transformată în energie cinetică a electronilor și în energia secundară a radiației γ care este transformată în energie secundară a radiației γ și în-un stăruie al materiei se referă la coeficientul linear de dispersie μ_{sc} . Coeficientul μ_{tr} este foarte important în dozimetria radiației (vezi subcapitolul 3.8) ATM timp cât doza radiației absorbite este proporțională cu intensitatea radiației și coeficientul μ_{tr} al substanței radiate. Coeficientul masei energiei transferate pentru aer (tabel 3.1) variază cam între 0.2 și 1.5 MeV.

Mai multe detalii se gasesc in [pagina documentului din Biblioteca.RegieLive.ro](http://Biblioteca.RegieLive.ro)