



Educație în Fizică Medicală: Cheia Succesului

Canberra Packard: Experimente științifice de Laborator



Iurie Chiruță,
SRL ALARAD
e-mail: iuchiruță@gmail.com



CANBERRA domenii de activitate



1. Ciclul de combustibil: Soluții pentru a aborda provocări complexe de evaluare întâlnite în ciclul de combustibil, inclusiv măsurarea la extrem a uraniului îmbogățit, plutoniu, actinide și deșeuri transuraniene.
2. Energia nucleară: Monitorizarea personalului din unitatea nucleară pentru a atinge nivelurile de expunere la radiații ALARA, precum monitorizarea condițiilor radiologice ale mediul înconjurător.



CANBERRA domenii de activitate



3. De mediu și Radiochimie

Furnizarea Instrumentelor folosite în Servicii de analiză, testare și verificare pentru agenții de mediu, precum și industria nucleară.

4. Securitatea nucleară și Garanții:

Soluții bazate pe detecție fix, mobil sau portabil Dispozitive care identifică prezența materialelor radioactive în ambalaje, containere, vehicule și suprafețe.

5. Cercetare și educație:

Furnizarea de detectoare și instrumente utilizate în analiză, fizică, cercetare și studii spațiale



Experimente științifice nucleare de Laborator



CANBERRA a dezvoltat un set de 12 experimente, concentrându-se pe diferite aspecte de detecție cu raze gamma și de analiză, care oferă o înțelegere a principiilor de bază mai complexe de fizică nucleară. Toate aceste experimente pot fi executate complet cu instrumentele CANBERRA



Experimente științifice nucleare de Laborator



Manualul de laborator și kiturile simplifică foarte mult achiziționarea de echipamente și punerea în aplicare a acestor experimente (plus alte experimente). Ele pot fi folosite pentru a crea stații de lucru pentru studenți individuale sau o stație de demonstrație centrală, în funcție de spațiul disponibil și buget.



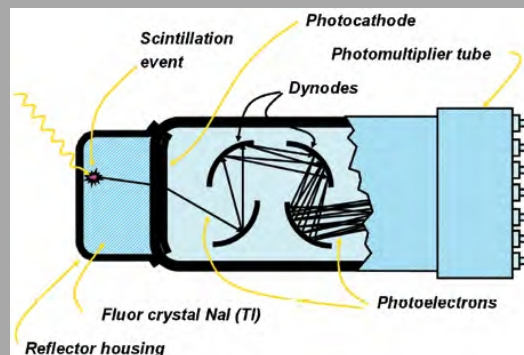
Exp 1: Detectarea Gamma-Ray cu Scintilatori



Pentru detectarea razelor gamma, studenții vor identifica efectul fotoelectric, Compton, și producerea de perechi într-un spectru și de a efectua o calibrare de energie folosind surse de referință cunoscute.

Scop:

1. Pentru a demonstra utilizarea unui detector scintilator NaI și răspunsul său la raze gamma.
2. Pentru a demonstra trei dominante cu raze gamma, interacțiunea cu materia.
- 3 Pentru a demonstra calibrarea energetică.



Exp 2: Numararea Statistică și eroarea de predicție



Studentii vor efectua o serie de măsurători de fond și de raze gamma, cu un detector de NaI și să aplice principiile statistice acestor măsurători. Scop:

1. Pentru a înțelege natura statistică a radiațiilor
2. Pentru a calcula cantitățile statistice
3. Pentru a efectua analiza incertitudinii pentru un set de datele dobândite

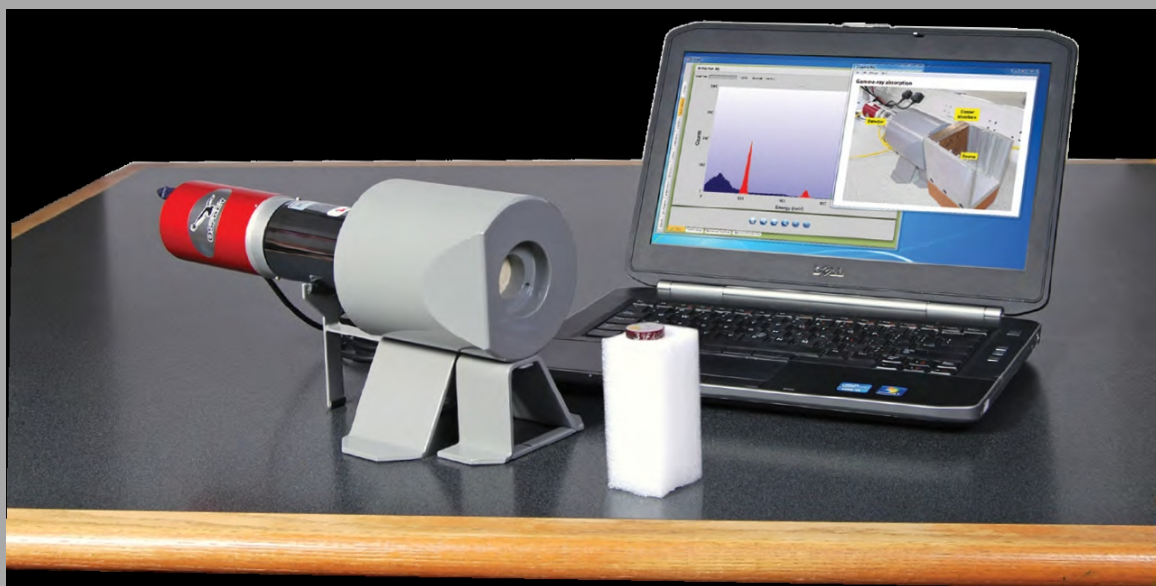


Exp 3: Absorbția Gamma-Ray în Materie



Studentii vor măsura atenuarea efectivă a unui set de materiale cu diferite densități și secțiuni transversale de absorbție de fotoni. Scop:

- 1 Pentru a demonstra atenuarea razelor gamma în materie.



Exp 4: Efectul Compton



Cu ajutorul tabelului Compton dezvoltat special pentru acest exercițiu, se demonstrează principiul Compton și dependența de variația unghiulară.

Scop:

- 1 demonstrează modul în care energia cu raze gamma variază în urma Compton.
- 2 demonstrează posibilitatea de împrăștiere a energiilor de raze gamma



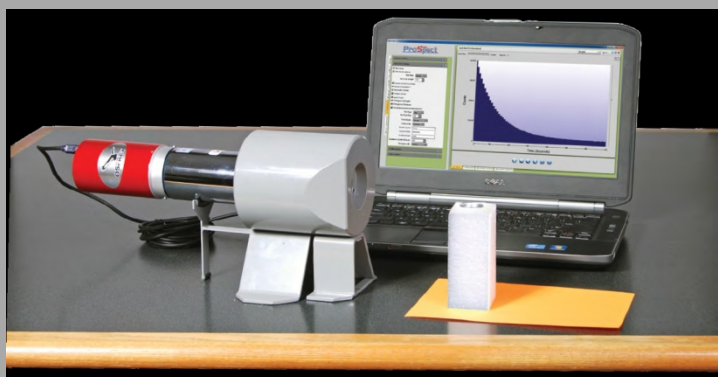
Exp 5: Măsurarea perioadei de înjumătățire



Studentii calculează perioada de înjumătățire a unui nuclid de scurtă durată, folosind achiziție de scalare multi-canal.

Scop:

- 1 Pentru a demonstra modul de determinare a timpului de înjumătățire din datele de descompunere.
- 2 Pentru a demonstra importanța fundalului de scădere.
- 3 Pentru a furniza teoria cu privire la producția de izotopi cu durată scurtă de viață prin activare cu neutroni



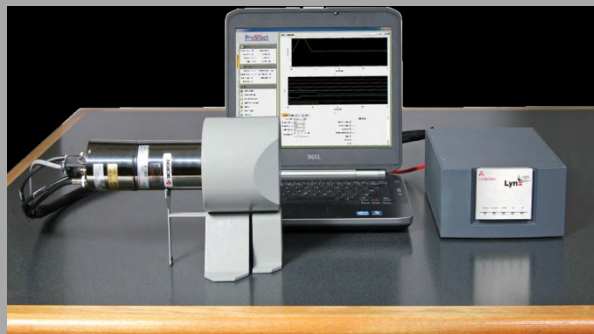
Exp 6: Procesarea semnalului cu electronică de procesare digitală



Cu ajutorul caracteristicii încorporate în Digital Signal Osciloscop a LYNX MCA, Studenții observa efectele schimbării parametrilor de procesare a semnalului, folosind mai multe moduri diferite de achiziție.

Scop:

- 1 Pentru a afișa diferite etape ale semnalului de prelucrare într-un procesor de semnal digital.
- 2 Pentru a demonstra utilizarea Digital Osciloscop.



Exp 7: Spectrometrie gamma de înaltă rezoluție



Spectroscopie cu detectoare semiconductor HPGe, detecția gamma ray, Studenții compară rezoluția HPGe cu rezoluția detectorului NaI.

Scop:

- 1 Pentru a demonstra măsurarea razelor gama la energii cu rezoluție ridicată furnizate de un detector de înaltă puritate germaniu (HPGe).
- 2 Pentru a înțelege diferențele performante între numărare cu un sistem de înaltă rezoluție (HPGe) și un sistem de rezoluție mică (NaI)



Exp 8: Calibrarea în eficiență a detectorilor gamma spectrometrici



Folosind atât un detector Nal și un detector HPGe, conceptul de eficiență de detectare.

Scop:

- 1 Pentru a demonstra procedura de măsurare a eficienței a unui detector Nal și un HPGe ca funcție de energie a razelor gamma.
- 2 Pentru a introduce conceptul de calibrare a eficienței.



Exp 9: Gamma-Ray

Tehnici de detecție prin Coincidență



Măsurători cu mai multe detectoare corelate în timp poate genera informații redibile despre structurile nucleare fundamentale. În acest experiment, Studenții învață aceste tehnici prin obținerea și interpretarea datelor marcate temporal pentru detectoare sincronizate.

Scop:

1 Pentru a utiliza tehnica de detecție prin coincidență și demonstra baza p



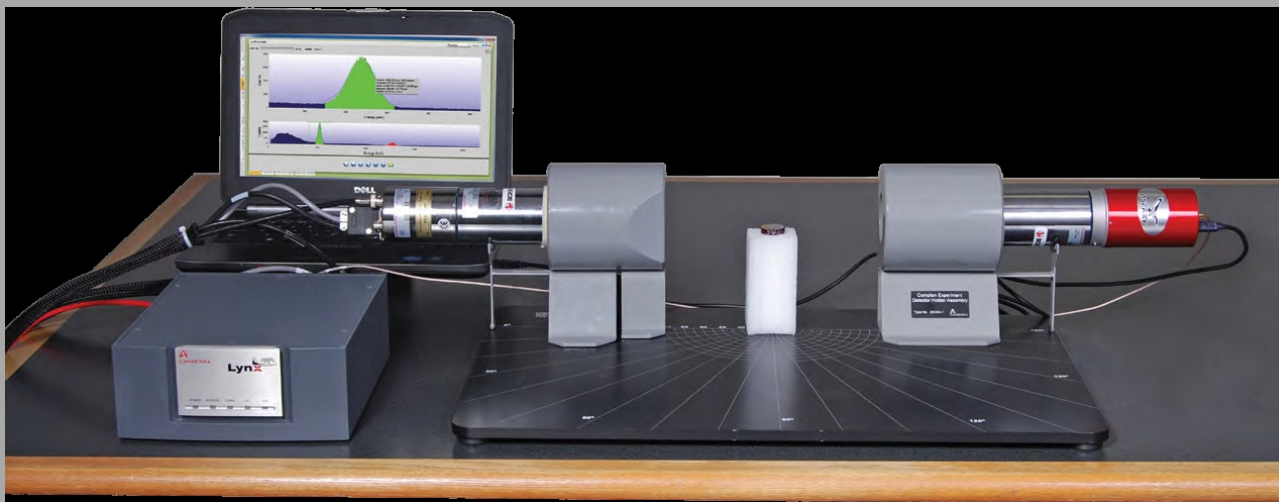
Exp 10: Anihilarea pozitronilor



Prin utilizarea tehnicilor de numărare coincidență și tabelul de corespondență angular, studenții vor explora comportamentul geometric al efectelor de anihilare a pozitronilor.

Scop:

- 1 Pentru a studia fenomenul de anihilare a pozitronilor.
- 2 Pentru a măsura cele două linii energetice care sunt emise într-o adevărată coincidență cu o separare unghiulară de 180° .

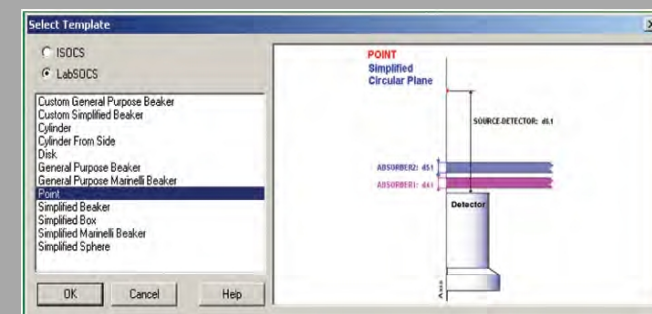


Exp 11: Calibrare în eficiență prin metode matematice



Modelarea matematică este folosită în loc de calibrarea eficienței pe baza de îmbunătățire a costurilor, flexibilitate și siguranță. În acest experiment, Studenții generează calibrări de eficiență utilizând software-ul de calibrare LabSOCS Canberra și se compară cu etalonări bazate pe surse tradiționale.

Scop: 1 Pentru a demonstra modul de utilizare a modelului matematic pentru a face calibrări a eficienței și a verifica rezultatul cu o sursă radioactivă



Exp 12: Corecțiile de sumare prin coincidență (coincidence summing corrections)



Studentii observă adevărata însumare a coincidenței și cuantifica efectul asupra ratei numărului observat cu ajutorul software-ului LabSOCS a eficienței matematice.





Mulumesc pentru atentie



Iurie Chiruță,
SRL ALARAD
e-mail: iuchiruță@gmail.com

SRL "ALARAD" – Organizație de Suport Tehnic și Științific, Prestator de Servicii de Fizică Medicală

SRL "ALARAD" este reprezentantul SRL "Canberra Packard" în Republica Moldova a companiilor PTW-Freiburg(Germania), Areva Canberra Ind.(SUA, Belgia, Canada, Franța, și Regatul Unit MB), și Berthold

