

## Lab. 3. Determinarea gradului de îmbogățire al uraniului

### Problema

Un portal pentru monitorizarea radiațiilor indică o sursă radioactivă într-un container de plastic cu dimensiunile  $10\text{ cm} \times 10\text{ cm} \times 10\text{ cm}$  care cântărește puțin peste 1 kg.

Un detector HPGe a fost utilizat pentru o analiză mai exactă. Un spectru (Figura 1) a fost înregistrat timp de 1 oră de la o distanță a detectorului de 10 cm față de peretele cutiei. Spectrometrul RIID a indicat că sursa conține uraniu.

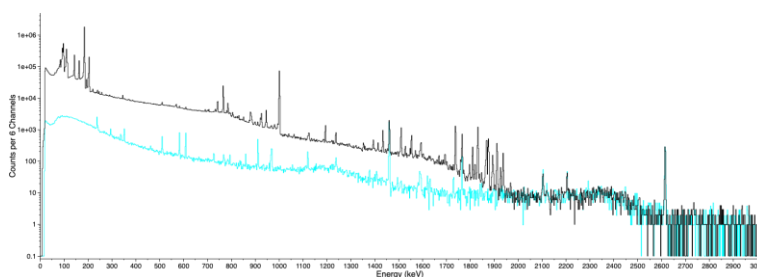


Figura 1

### Informații suplimentare

Sursa se consideră uraniu pur cu o vechime de 20 de ani și cu o formă sferică.

Fișierul N42 conține atât spectrul sursei cât și spectrul fondului de radiații înregistrat tot timp de 1 oră, respectiv DRF.

### Întrebări:

- Doar din aspectul spectrului se poate spune că sursa este ecranată?
- Care este gradul de îmbogățire al uraniului?
- Care este masa aproximativă a sursei?

## Rezolvare

Se deschide spectrul în InterSpec (Figura 2).



Figura 2

Din meniul Reference Photopeaks se adaugă la spectru peak-urile de referință pentru izotopii 235 și 238 ai uraniului (Figura 3).

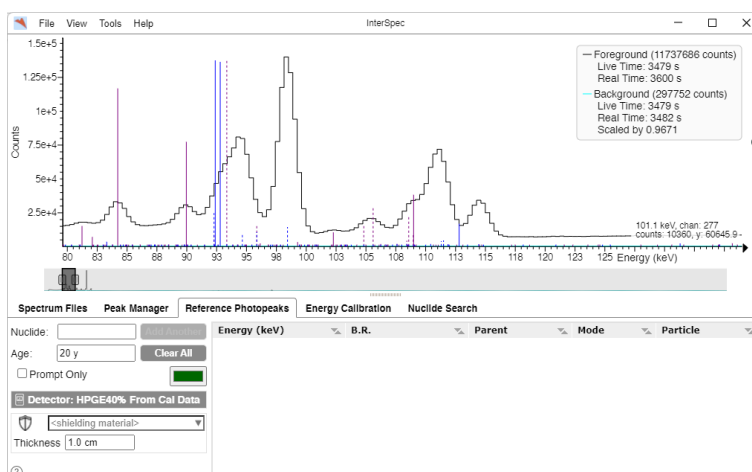


Figura 3

În domeniul razelor X al spectrului (Figura 3) liniile solide de culoare albastră corespund la linii gamma ale U-238, liniile punctate de culoare albastră sunt raze X de fluorescență din fisiunea U-238, liniile de culoare violet corespund la linii gama ale U-235, iar liniile punctate de culoare violet sunt raze X de fluorescență din fisiunea U-235.

Cum se poate observa din Figura 3, liniile care corespund la raze X sunt clar vizibile fapt ce indică sau nicio ecranare sau o ecranare minimală a sursei.

Se caută peak-urile pentru uraniu din spectru din meniul Peak Manager cu Search for Peaks (Figura 4).

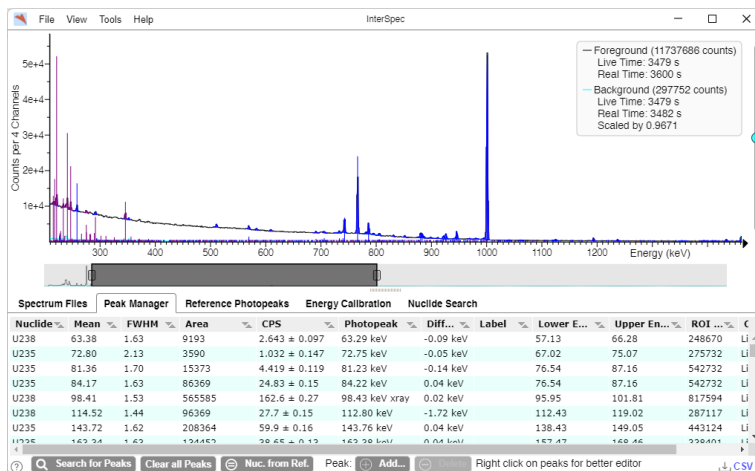


Figura 4

Din meniul Tools→Activity/Shielding Fit se adaugă la Material uraniu și se selectează atât Fit Mass Fractions, cât și fracțiile U-235 și U-238 (Figura 5). Se vor selecta pentru potrivire doar peak-urile de radiație gamma sub 258 keV.

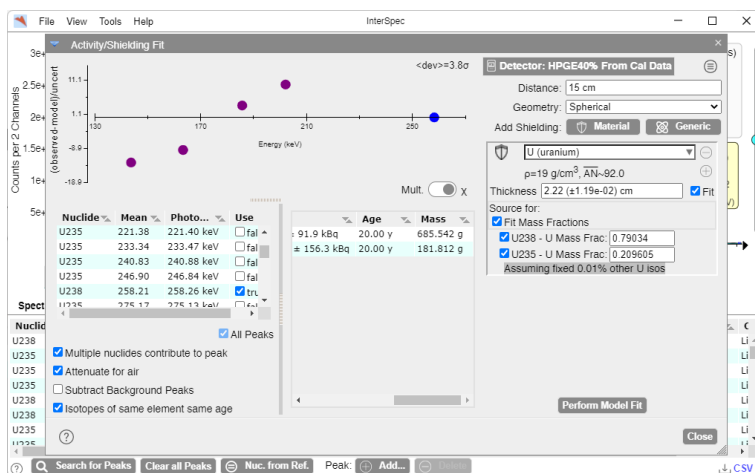


Figura 5

Pentru potrivirea liniilor este important să se selecteze peak-ul cu energia 258 al U-238 deoarece acesta este cea mai apropiată linie a izotopului de liniile U-235. Utilizând liniile 143,76, 163,38, 185,71 și 205,31 keV ale U-235 și linia 258,26 keV a U-238 se obține un grad de îmbogățire de 20.9%.

Masa de uraniu calculată este de 867 g, puțin sub masa sursei.