



Faculdade de Ciências
Departamento de Física

Espectroscopia

Trabalho Laboratorial N^o1:

Avaliação da Absorção da Radiação Ionizante por materiais

25 de agosto, 2022

Estudantes: Abel Silva Cossa e Cíntia Comé

Regente: Prof. Doutor Alexandre M. Maphossa

Assistente: Belarmino Matsinhe

1 Introdução

Nesse experimento realizou-se medições da radiação ionizante em certos materiais. Os principais tipos de radiação ionizante são partículas alfa, partículas beta, raios X e raios gama. No relatório vamos apresentar os resultados obtidos durante a realização das medições e os seus respectivos erros absolutos. Vamos também achar o tempo morto do detector de radiação e a constante de atenuação da radiação.

2 Resumo teórico

A radioactividade pode ser definida como sendo o fenómeno desintegração espontânea ou induzida dos núcleos de um ou mais átomos.

O fenómeno foi descoberto por Henri Becquerel, um físico francês, cujas observações, conduziram à descoberta, mais tarde, da existência de 3 diferentes tipos de radiação: a radiação alfa,

um átomo de Hélio duplamente ionizado e a radiação beta.

A energia de cada radiação emitida pelo núcleo depende do comprimento de onda dessa mesma radiação. Quanto menor o comprimento de onda, maior a energia de penetração do feixe de radiação emitido.

A blindagem é o mais importante método de proteção radialógica. Tanto que, a atenuação do poder de penetração da radiação pelo material da blindagem é determinada pela energia, pela natureza do material absorvedor e a sua espessura.

3 Matodologia

Para realizar esse experimento laboratorial tivemos como apoio o guião fornecido pelo docente, que contém passo a passo o processo para realizar o experimento. Ao ler o guião anotamos os objectivos principais que deviam ser alcançados no experimento e assim realizamos as devidas medições com o material do laboratório de Física Moderna do Departamento de Física da UEM.

4 Resultados e Discussão

Os resultados foram obtidos em quatro etapas: medições das contribuições do fundo sem fonte de radiação ionizante cinco vezes; medição das contribuições com fonte de radiação A e B e conjunta; medição da fonte de radiação ionizante em cinco posições diferentes e medições com três espessuras diferentes de chumbo e ferro.

Medições das contribuições de fonte sem fonte de radiação tivemos os seguintes resultados:

| n | Contagem (impulso) | Tempo (s) |
|------------------------------|---------------------------|------------------|
| 1 | 101 | 60 |
| 2 | 100 | 60 |
| 3 | 98 | 60 |
| 4 | 103 | 60 |
| 5 | 104 | 60 |
| Média | 101.4 | – |
| Δx | 1.88 | – |

Tabela 1: Medição sem fonte de radiação.

Medição das contribuições com fontes A e B separadas e depois das fontes conjuntas:

| n | Fonte A (impulso) | Fonte B (impulso) | Fontes A e B (impulso) | Tempo (s) |
|------------------------------|-------------------|-------------------|------------------------|-----------|
| 1 | 212 | 205 | 276 | 60 |
| 2 | 219 | 197 | 285 | 60 |
| 3 | 240 | 203 | 278 | 60 |
| 4 | 205 | 124 | 293 | 60 |
| 5 | 201 | 198 | 275 | 60 |
| Média | 215.4 | 185.4 | 281.4 | – |
| Δx | 11.28 | 24.56 | 0.106 | – |

Tabela 2: Medição com fontes A e B e conjuntas.

Tabela de medições em cinco posições diferentes da fonte A:

| n | Posições (cm) | Contagem (impulso) | Tempo (s) |
|------------------------------|---------------|--------------------|-----------|
| 1 | 3 | 593 | 60 |
| 2 | 5 | 456 | 60 |
| 3 | 7 | 311 | 60 |
| 4 | 10 | 283 | 60 |
| 5 | 12,4 | 229 | 60 |
| Média | 7.48 | 374.4 | – |
| Δx | 2.976 | 120.08 | – |

Tabela 3: Medição em cinco posições diferentes.

Medições da fonte A com espessuras diferentes de Chumbo e Ferro.

| n | Pb de 1cm | Fe de 1cm | Pb de 1.1cm | Fe de 1.1cm | Tempo (s) |
|------------------------------|-----------|-----------|-------------|-------------|-----------|
| 1 | 133 | 180 | 123 | 170 | 60 |
| 2 | 131 | 189 | 111 | 168 | 60 |
| 3 | 140 | 167 | 117 | 150 | 60 |
| 4 | 149 | 198 | 120 | 164 | 60 |
| 5 | 155 | 196 | 130 | 155 | 60 |
| Média | 141.6 | 186.0 | 120.2 | 161.4 | – |
| Δx | 8.32 | 9 | 4.04 | 7.12 | – |

Tabela 3: Medição em cinco posições diferentes.

4.1 Constante de atenuação e tempo morto

Cálculo do tempo morto:

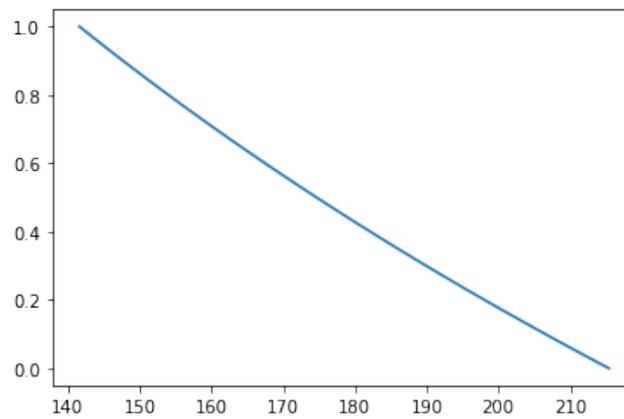
$$\tau = \frac{N_1 + N_2 - N_{12}}{2N_1N_2}$$
$$\tau = \frac{215.4 + 185.4 - 281.4}{2 * 215.4 * 185.4} = 0.0015$$

Cálculo da constante de radiação para Pb e Fe:

$$N = N_0 \exp[-(\eta_{Pb})d] \Rightarrow \eta_{Pb} = -\frac{1}{d} \ln\left(\frac{N}{N_0}\right)$$

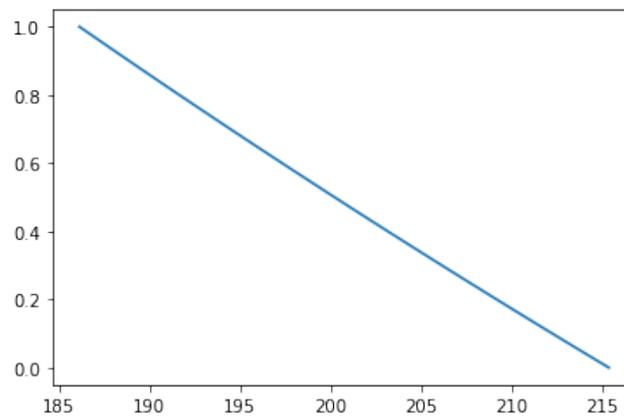
Para o chumbo(Pb):

$$\eta_{Pb} = -\frac{1}{1} \ln\left(\frac{141.6}{215.4}\right) = 0.4194$$



Para o ferro(Fe):

$$\eta_{Fe} = -\frac{1}{1} \ln\left(\frac{186}{215.4}\right) = 0.146$$



5 Conclusão

Nesse experimento sobre atenuação da radiação ionizante concluímos que a quantidade de radiação que chega no detector varia de acordo com espessura da blindagem. E percebeu-se que na blindagem de chumbo (Pb) a radiação chegou um pouco fraca em relação ao do ferro (Fe).

E também podemos concluir que quanto mais próximo o detector estar da fonte de radiação os valores das contagens serão maiores, ou seja quanto mais perto o detector estar da fonte de radiação maior será a contagem, verificamos isso experimentalmente usando uma fonte de radiação. E foi calculado o tempo morto do detector e a constante de atenuação da radiação.