

## Radição Gamma

### 1. Objetivo:

- Medição da radiação gamma proveniente de diferentes fontes.
- O objectivo deste trabalho é o estudo da interacção da radiação com a matéria, através dos processos fotoeléctrico, de Compton e de produção de pares, bem como das propriedades dos detectores de cintilação. Usa-se um espectrómetro simples, formado por uma fonte emissora de raios  $\gamma$  e um detector de iodeto de sódio activado por tálio, NaI(Tl), com fotomultiplicador acoplado, ao qual se segue a cadeia electrónica composta por gerador de alta tensão (regulado de acordo com o PMT), pré-amplificador e amplificador de tensão, e analisador multicanal (este inserido em PC com software de aquisição de dados)

### 2. Estudo de espectros de fontes conhecidas e calibração:

- Estudar o espectro de energia do cézio e do cobalto: colocar as fontes em frente ao cintilador e observar o espectro no MCA (tirar o centróide para o cézio e par ao cobalto). Para cada uma das fontes, retirar o centróide dos dois picos de emissão, do pico de back scattering no plateau do espectro e do Joelho de Compton no final do plateau (medir quatro centroides por cada fonte radioativa). Obter os valores durante dois minutos para cada fonte;
- Calibrar os valores de channels dos centroides obtidos através dos valores tabelados para as energias dos raios gamma e dos raios X (raios X são o pico inicial) do cézio e do cobalto. Realizar a calibração com uma egressão linear. Comparar os valores obtidos com para a energia dos picos de radiação, backscattering e Joelho de Compton das duas fontes com os valores tabelados; O objetivo da calibração é passar de channels para energia: fazemos um fit da energia em função de channels  $E(\text{chn}) = a \cdot \text{chn} + b$ ;

### 3. Identificação da fonte desconhecida:

- A fonte desconhecida é sorteada e realizamos a aquisição do espectro de energia da fonte no MCA. Retirar os centroides de todos os picos de energia do espectro obtido: note-se que pode ser necessário aproximar no MCA o espectro para encontrar picos mais pequenos (mas que também existem);
- Usar a calibração que já tínhamos para obter a energia de cada pico;
- Comparar com espectros conhecidos para descobrir a fonte desconhecida - perguntar ao chatGPT;

### 4. Identificação de fontes de radioactividade ambiente

- Realizar uma medição para o cintilador sem nenhuma fonte radioativa e obter o centróide da emissão da radiação de fundo (ruído);

- Colocar as fontes radioativas do lado do detetor que não deteta e obter um espectro de energia durante 20 minutos;
- Obter os centróides dos picos de ruído que existam e comparar com espectros conhecidos para saber quais as fontes radioativas no ambiente;
- Ao fazer os espectros de qualquer fonte, temos de subtrair sempre o espectro do ambiente: temos de fazer todos os gráficos dividindo pela taxa temporal de aquisição de cada espectro para as intensidades de energia estarem todas na mesma escala: o que interessa é a taxa temporal de emissão de energia;

#### 5. Atenuação da radiação gama na matéria:

- Escolher duas combinações das placas de chumbo disponíveis - uma combinação de baixa espessura e outra de alta espessura;
- Colocar as placas de chumbo entre o detetor e a fonte radiotiva (usar a do cézio porque é mais estável);
- Obter o espectro de emissão da fonte com a atenuação do chumbo: voltar a registar dos centróides de todos os picos do espectro;

#### 6. Estudo das Características do Detetor:

- Ainda por fazer

#### 7. NOTAS úteis:

- Escrever os valores das energias dos diferentes picos de cada espectro indicando qual a sua incerteza. Neste caso, como cada pico corresponde aos centróides medidos em chn que depois têm de ser passadas para valores de energia; incerteza do centroide em chn =  $FWHM / (2.355 * \sqrt{ROI_{NET}})$
- Tabela tipo para a obtenção de espectros:

---

Tabela com o registo de dados relativos ao espectro		
de emissão de	Valor	Valor Calibrado
FWHM	$\pm$	
ROI INT	$\pm$	
ROI NET	$\pm$	
Centróide BackScattering	$\pm$	
Centróide Joelho de Compton	$\pm$	
Centróide Pico 1	$\pm$	
Centróide Pico 2	$\pm$	

---

---

Tabela com o registo de dados relativos ao espectro

de emissão de	Valor	Valor Calibrado
Centróide Pico 3	$\pm$	

---