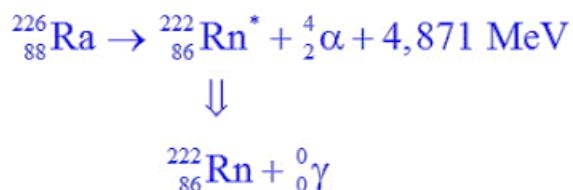
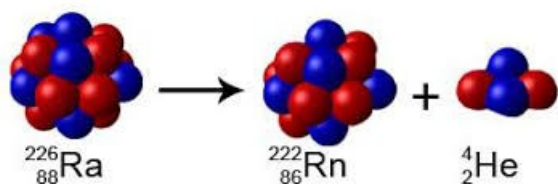


ESTUDO DA RADIAÇÃO EMITIDA POR UMA FONTE RADIOATIVA DE RÁDIO: PROPAGAÇÃO NO ESPAÇO E ABSORÇÃO PELA MATÉRIA



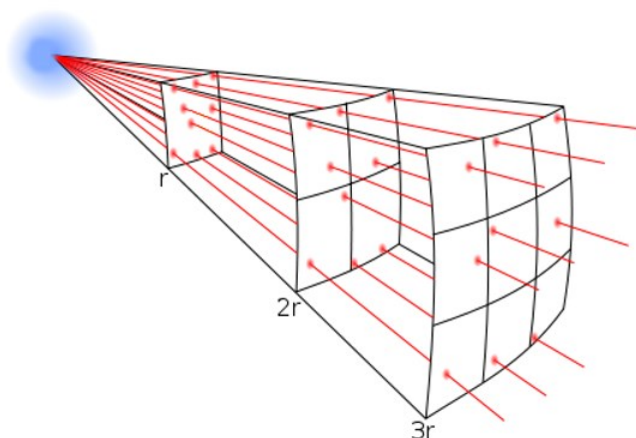
OBJETIVOS

- Contactar com uma fonte radioativa.
- Perceber como se podem detetar as partículas/fotões emitidos espontaneamente pela fonte.
- Estudar a radioatividade da fonte de ^{226}Ra detetando as partículas/fotões em função da distância da fonte ao detetor.
- Estudar a radioatividade da fonte de ^{226}Ra detetando as partículas/fotões em função da espessura do material absorvente colocado entre a fonte e o detetor.

INTRODUÇÃO

O rádio (Ra) tem, como todos os elementos da tabela periódica, vários isótopos, sendo alguns radioativos. O ^{226}Ra é um isótopo radioativo cujo tempo de meia vida é de cerca de 1600 anos. O primeiro passo da desintegração do ^{226}Ra ocorre por emissão, por parte do seu núcleo, de uma partícula alfa de alta energia (cerca de 4.8 MeV), transformando-o no gás radão, ^{222}Rn . Rearranjos posteriores no núcleo do radão originam a emissão de radiação gama. Passos posteriores levam a novos decaimentos, quer alfa quer beta, terminando na formação do isótopo estável de chumbo, ^{206}Pb .

As partículas e a radiação emitidas pela fonte radioativa espalham-se pelo espaço numa frente esférica (área da superfície esférica = $4\pi r^2$) (ver figura).



Assim, se o detetor for afastado da fonte emissora é de prever que o sinal detetado decresça de intensidade com o inverso do quadrado da distância entre a fonte e o detetor:

$$I_r = k \frac{I_0}{r^2}$$

As partículas e a radiação emitidas pela fonte radioativa interagem com a matéria, podendo ser transmitidas, difundidas e/ou absorvidas. A lei geral da absorção é:

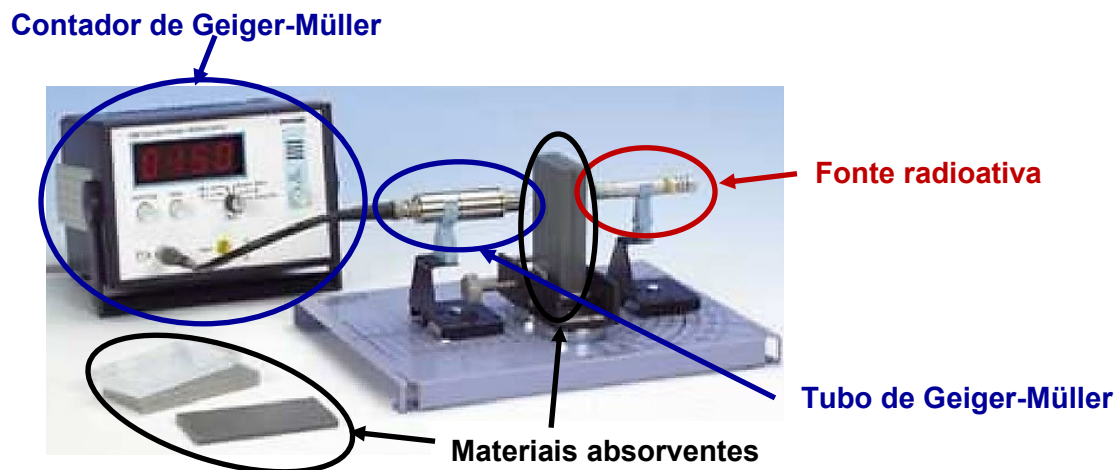
$$I_x = I_0 e^{-\mu x}$$

onde x é a espessura do material absorvente e μ é o seu coeficiente de absorção. O coeficiente de absorção depende do material absorvente e do tipo e da energia das partículas/radiação incidentes.

PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

Estudo da intensidade detetada em função da distância

- Na figura junta pode ver uma montagem idêntica à que vai usar na sua experiência.



- Comece por montar apenas o contador e o tubo de Geiger para medir o fundo natural radioativo existente na sala. Meça pelo menos quatro vezes durante um minuto (para atenuar as flutuações estatísticas naturais).
- De seguida coloque a fonte radioativa no suporte adequado, próxima do detetor (tubo de Geiger) e virada para este. Meça o número de partículas/fotões detetados durante um minuto. Repita pelo menos quatro vezes.
- Repita o procedimento anterior afastando sucessivamente a fonte do detetor 1 cm de cada vez, até atingir 10 cm.

Estudo da intensidade detetada em função da espessura do material absorvente

- Coloque de novo a fonte radioativa próxima do detetor. Entre a fonte e o detetor coloque um suporte adequado para as placas absorventes de alumínio.

- Meça, durante um minuto, o número de partículas/fótons detetados, sem colocar nenhum material absorvente entre a fonte e o detetor. Repita pelo menos quatro vezes.
- Repita o procedimento anterior colocando, sucessivamente, entre a fonte e o detetor, as placas de alumínio numeradas de 2 a 10.

ANÁLISE DE RESULTADOS

- Faça as representações gráficas que considere adequadas para verificar se o decréscimo de intensidade detetada quando afasta a fonte do detetor é diretamente proporcional a $1/r^2$. Não se esqueça que tem sempre de subtrair o fundo e que deve sempre usar o valor médio das medições feitas em condições equivalentes.
- Faça as representações gráficas que considere adequadas para verificar se o decréscimo de intensidade detetada quando aumenta a espessura do material absorvente colocado entre a fonte e o detetor segue a lei exponencial geral. Não se esqueça que tem sempre de subtrair o fundo e que deve sempre usar o valor médio das medições feitas em condições equivalentes.
- Se os resultados experimentais se afastarem das relações que está a usar para os modelizar, deve discutir essa situação, lembrando-se que poderá estar a detetar mais do que um tipo de emissão (partículas alfa, beta e radiação gama) e que estes dois tipos de emissões interagem de forma distinta com o meio, seja o ar ou o alumínio.