

Radiação gama

Luis Spencer Lima

Spencer Lima, L. (2014), Revista de Ciência Elementar, 2(04):0110

Os raios γ (gama) são um tipo de radiação electromagnética produzida em processos de decaimento nuclear. São altamente energéticos devido à sua elevada frequência e, conseqüentemente, baixo comprimento de onda. Geralmente, a frequência dos raios γ situa-se acima de 10^{19} Hz, o que implica comprimentos de onda abaixo de 10^{-12} m e energias acima de 0,1 MeV (a energia da radiação visível oscila entre 1 e 4 eV, cerca de 50 000 vezes menor).

Inicialmente era usual distinguir a radiação γ dos raios-X pela sua energia (os raios-X eram menos energéticos). No entanto, actualmente a distinção já não é efectuada desta forma, pois consegue-se produzir raios-X mais energéticos do que muitos raios γ (como nos aparelhos médicos de radiografia). A distinção entre estes tipos de radiação electromagnética é efectuada através da sua proveniência: os raios-X são produzidos por excitação dos electrões de camadas atómicas interiores para níveis energéticos mais elevados e posterior regresso ao estado fundamental (libertação de energia sob a forma de raios-X), enquanto a radiação γ provém do núcleo atómico, pois após a emissão de partículas α ou β é frequente o núcleo ficar com um excesso de energia, que é libertada sob a forma de radiação γ (os raios γ também podem ser formados pela reacção anti-matéria entre um electrão e um positrão e pelo efeito Compton inverso). Os raios γ foram descobertos em 1900 pelo físico e químico francês Paul Villard quando estudava a radiação emitida por uma amostra de rádio. A radiação emitida incidia numa placa fotográfica protegida por uma fina camada de chumbo, suficiente para travar o avanço das partículas α . Villard mostrou que a radiação que atravessava a camada de chumbo era de dois tipos diferentes. Um era deflectido quando submetido a um campo magnético, identificado como a radiação β descoberta um ano antes pelo físico e químico neo-zelandês Ernest Rutherford. No entanto, o segundo tipo de radiação não sofria qualquer tipo de deflexão, pelo que não deveria ter carga eléctrica associada. Além disso, a radiação desconhecida tinha um poder penetrante muito superior à radiação α e β e que Villard não conseguiu identificar. Efectivamente, foi Rutherford, no seguimento da descoberta de Villard, que identificou a radiação como o terceiro tipo

de radiação decorrente do decaimento radioactivo e designou-a, em 1903, por radiação γ .

Tal como referido, a radiação γ é, dos três tipos de radiação resultante do decaimento nuclear (α , β e γ), a que tem o maior poder penetrante. Embora seja a que tem o menor poder ionizante, o seu elevado poder penetrante faz da radiação γ a mais perigosa para o ser humano. Enquanto as radiações α e β são travadas, geralmente, pela superfície da pele, a radiação γ consegue penetrar e, até, atravessar o corpo, causando danos a nível celular por onde passa, o que pode conduzir a uma maior incidência de cancro. O seu poder ionizante advém de três tipos de interacção que pode ter com a matéria: efeito fotoeléctrico, efeito Compton e produção de um par electrão-positrão. A radiação γ pode ser classificada em termos energéticos como de baixa e média energia (alguns keV a 30 MeV) e de alta e muito alta energia (30 MeV a 100 GeV). As radiações γ com energias entre 3 e 10 MeV são as mais perigosas a nível biológico, uma vez que o corpo é relativamente “transparente” à radiação γ de energia mais elevada.

Apesar do nível de perigosidade, a radiação γ tem bastantes aplicações.

- É utilizada para esterilizar equipamento médico e alimentos pois mata todos os organismos vivos.
- Em medicina é utilizada no tratamento de certos tipos de cancro (mata as células cancerosas) e, também, em diagnósticos (é administrada ao doente uma pequena quantidade de um radionuclídeo, em geral tecnécio-99, ^{99}Tc , emissor de radiação γ).
- São utilizados emissores gama em “scanners” de forma a detectarem o conteúdo de veículos de transporte de mercadorias (ver figura 1) ou de contentores em portos marítimos. Os radionuclídeos utilizados são, geralmente, o cobalto-60 (^{60}Co) e o céσιο-135 (^{135}Cs).^[1]

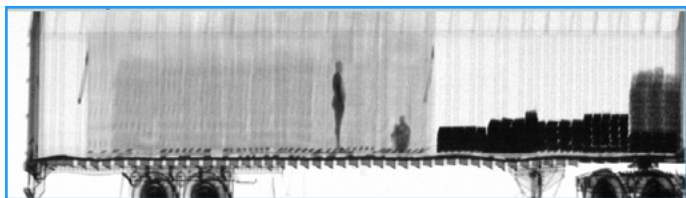


Figura 1 Imagem do conteúdo de um contentor num camião pelo sistema VACIS (Vehicle and Container Imaging System), um scanner de raios γ , nos EUA.

desenhada norte-americano Stan Lee, representa um monstro no qual o cientista Bruce Banner se transforma, sendo que essa transformação se deve ao facto de Bruce ter sido exposto a elevadas doses de radiação γ .

Referências

1. [Wikipedia\(en\): Cargo scanning](#), consultado em 22/01/2010.

A título de curiosidade, a personagem de banda desenhada Hulk, criada pelo escritor de banda

Autor

Luis Spencer Lima
Doutoramento em Química pela Faculdade de
Ciências da Universidade do Porto

Editor

Jorge Gonçalves
Departamento de Química e Bioquímica da Faculdade de
Ciências da Universidade do Porto