

Medidas de atividade de radionuclídeos em câmaras de ionização e em espectrômetro gama

Paulo Roberto Silva e Marina Fallone Koskinas
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN

INTRODUÇÃO

Para utilizar-se dos benefícios propiciados pelas emissões radioativas é importante a medição dos vários níveis de emissão de cada amostra radioativa. Para isso sistemas de medida de radiações, em função de suas características foram desenvolvidos.

No caso da radiação gama, para medida de fontes radioativas sólidas e líquidas de baixa atividade, geralmente, são utilizados espectrômetros gama, com cristais cintiladores de NaI(Tl) ou detectores semicondutores de germânio hiper puro (HPGe).

Para medida de soluções radioativas de alta atividade, utilizadas na medicina nuclear, os sistemas de detecção mais usados, são os sistemas de câmara de ionização.

Um dos fatores importantes que devem ser considerados nas medidas em câmara de ionização está relacionado à geometria da medida no que diz respeito às dimensões e tipo de material do dispositivo de posicionamento da amostra, como dimensões e tipo de vidro utilizado na confecção de ampolas ou frascos.

OBJETIVO

Este trabalho tem como objetivo a aplicação da metodologia de medida de fontes radioativas sólidas e líquidas em sistemas de espectrometria gama de HPGe e em sistema câmara de ionização de poço. Serão feitas medidas comparativas nos dois sistemas de medida citados, de modo a validar o uso dos frascos de penicilina tipo IPEN, na padronização de soluções radioativas na câmara de ionização do Laboratório de Metrologia Nuclear (LMN) do IPEN, câmara CRC-NPL.

METODOLOGIA

Espectrômetro HPGe

O espectrômetro HPGe do Laboratório de Metrologia Nuclear (LMN) do IPEN, é

constituído de um detector de germânio hiper puro, em geometria definida, acoplado a um sistema eletrônico convencional [1]. A calibração em eficiência do espectrômetro foi feita pela medida de fontes radioativas padrões, emissoras gama, da AIEA (Agência Internacional de Energia Atômica), posicionadas na mesma geometria da amostra em estudo.

As fontes padrão utilizadas foram: ^{133}Ba , ^{60}Co , ^{137}Cs e ^{152}Eu . A curva de calibração foi determinada para energias gama no intervalo de 121,78 keV e 1408,02 keV.

Na análise dos espectros gama, tanto para determinação da eficiência como da atividade das fontes, foi utilizado o programa de computador Alpino, desenvolvido no LMN [2]. Câmara de ionização

O sistema de câmara de ionização utilizado foi o sistema CRC-NPL padrão secundário, constituído de uma câmara de ionização tipo poço acoplada a um sistema computadorizado CAPINTEC. Esta câmara foi calibrada no National Physical Laboratory (NPL) da Grã Bretanha, para diversos radionuclídeos, condicionados em ampolas e frascos padrão britânico.

Preparação de fontes

Para medida da atividade específica de soluções radioativas, foram preparadas fontes em frascos de penicilina com massa conhecida, para medida na câmara de ionização, e fontes sólidas em substrato de Collodion para medida no espectrômetro gama de HPGe. As massa das fontes foi determinada, em balança analítica modelo MC 21S Sartorius.

RESULTADOS

A solução radioativa medida foi uma solução de ^{67}Ga fornecida pelo Centro de Radio farmácia do IPEN, os resultados das medidas das fontes no sistema de espectrometria gama são apresentadas na tabela 1.

TABELA 1. Medida de fontes de ^{67}Ga em espectrômetro HPGe

Nºda fonte	Atividade MBq g ⁻¹	Incerteza %
13803	34,06	2,0
13804	33,87	2,1
13805	34,10	2,1
13806	34,03	2,0
13807	33,98	2,0
13808	33,69	2,0
Média	33,95	0,2

A comparação com os resultados obtidos na câmara de ionização são apresentados na Tabela 2.

TABELA 2. Comparação das Medidas de ^{67}Ga no espectrômetro HPGe e na câmara NPL

Sistema	Atividade MBq g ⁻¹	Razão dasatividades
HPGe	33,95 ± 0,06	1,0064
NPL	34,17 ± 0,68	

CONCLUSÕES

Os resultados da atividade da solução de ^{67}Ga obtidos com a câmara de ionização, utilizando-se os frascos de penicilina do IPEN, concordam com os resultados obtidos no espectrômetro HPGe dentro da incerteza experimental (1 %). Pode-se portanto concluir que o frasco de penicilina do IPEN é adequado para medidas de soluções de ^{67}Ga na câmara NPL.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Fonseca, K. A. "Medidas Absoluta da Atividade e determinação da taxa de emissão gama por decaimento do ^{126}I ." São Paulo: 1997. Tese (Mestrado) – Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares.
- [2] Dias, M. S. Alpino: código de análise de espectros gama. Relatório Interno, IPEN-CNEN/SP. (1998).

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPq/PIBIC