



Voltar

DETERMINAÇÃO DA MEIA-VIDA DO TI-51

Vitor Cavalcanti Gonçalves e Dr. Guilherme Soares Zahn
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN

INTRODUÇÃO

Aplicações nucleares exigem muitas vezes um bom grau de conhecimento de vários parâmetros dos núcleos envolvidos, tanto em relação à segurança do experimento quanto da confiabilidade dos resultados. Por exemplo, em análise de activação nuclear (AAN), muitos parâmetros nucleares, tais como a seção transversal e a meia-vida, tem de ser bem conhecidos, a fim de calcular os resultados – no entanto, suas incertezas frequentemente prejudicam os resultados obtidos nas análises. Mesmo na variação instrumental da AAN, a qual depende da utilização de um comparador conhecido irradiados em conjunto com as amostras (a fim de eliminar a maior parte dos parâmetros nucleares a partir das equações), o valor da meia-vida é ainda um parâmetro importante e, como ele aparece dentro de uma função exponencial, a incerteza deve ser avaliada cuidadosamente porque, sob certas condições, ele pode muito bem minar os resultados de toda a análise.

OBJETIVO

cada e massas que variam entre 2 e 5 mg. Estas quatro amostras, numeradas, foram irradiadas na estação pneumática do reator IEA-R1 por um tempo de 30 s, com um fluxo de nêutrons térmicos de $10^{13}/\text{cm}^2\text{s}$, totalizando 16 irradiações.

Cada amostra irradiada foi colocada em um detector Ortec juntamente com uma fonte de Co-60, e as medidas foram realizadas através do software Genie-2000, em 30 aquisições subsequentes de 90 s cada.

Os resultados foram ajustados com uma correção de tempo morto não-paralisável (eq. 1) aos valores do decaimento exponencial através do software MatLab. Os valores individuais de meia-vida foram analisados com a técnica dos Resíduos Normalizados e Rajeval [1], de forma a obter resultados mais exatos e precisos.

$$A = \frac{A_0 \cdot e^{-\lambda t}}{1 + A_0 \cdot \tau} \quad (1)$$

OBJETIVO

Este trabalho tem como objetivo medir a meia-vida de curta duração do radionuclídeo Ti-51 seguindo a atividade de amostras após terem sido irradiados no reator IEA-R1.

METODOLOGIA

No presente experimento, as amostras foram produzidas através de uma lâmina de Ti-51 de aproximadamente 0,1 mm de espessura, que foi cortada em quatro pequenos pedaços com cerca de 1 mm²

RESULTADOS

Os resultados obtidos sem e com a fonte de Co-60 são mostrados nas tabelas 1 e 2, respectivamente.

TABELA 1: Resultados finais obtidos para meia-vida do Ti-51, sem a fonte de Co-60, através de três tipos de média.

Técnica	Meia-vida (s)
Média ponderada	345,43(20)
Resíduos Normalizados	345,43(20)
Rajeval	345,43(20)
Valor da ENSDF [2]	345,60(60)

TABELA 2: Resultados finais obtidos para meia-vida do Ti-51, com a fonte de Co-60, através de três tipos de média.

Técnica	Meia-vida (s)
Média ponderada	345,48(20)
Resíduos Normalizados	345,45(27)
Rajeval	345,45 (22)
Valor da ENSDF	345,60(60)

CONCLUSÃO

Onde A_0 é a atividade inicial da amostra, λ é a constante de decaimento e τ é a meia-vida. Para checar a validade deste modelo não-paralizável, um segundo método de correção de tempo morto foi aplicado, que consiste em utilizar a fonte de Co-60 de meia-vida longa como um cronômetro de tempo vivo. Os valores obtidos de meia-vida foram analisados com as mesmas técnicas descritas no parágrafo anterior.

[2] Xiaolong H., "Nuclear Data Sheets for A=51", Nucl. Data Sheets 107, pp. 2131-2322 (2006).

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPq.

CONCLUSOES

Observando as Tabelas 1 e 2 é possível notar que os valores finais encontrados com os três métodos (Média Ponderada, Resíduos Normalizados e Rajeval) para a meia-vida do Ti-51 são compatíveis com a literatura dentro de um sigma, com a incerteza significativamente menor (menos que a metade da tabelada). Além disso, vê-se a semelhança dos valores obtidos com e sem a fonte de Co-60, validando o método de correção de tempo morto não-paralisável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Rajput M. U., and MacMahon T. D., "Techniques for evaluating discrepant data", Nucl. Instrum. Methods, A312, pp. 289-295 (1992).

[Voltar](#)