

DETERMINAÇÃO DE PARÂMETROS NUCLEARES DE INTERESSE PARA ATIVAÇÃO NEUTRÔNICA EM NÚCLEOS DE MEIA-VIDA CURTA

Jefferson Willian Moure Oliva e Guilherme Soares Zahn
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN

INTRODUÇÃO

A Análise por Ativação Neutrônica (AAN) é uma técnica amplamente utilizada para a determinação de elementos traço nas mais diversas matrizes. Para um equacionamento eficiente do processo de ativação neutrônica, é necessário o conhecimento de diversos parâmetros nucleares, como meia-vida e seção de choque, entre outros [1], e as incertezas nesses parâmetros refletem diretamente na incerteza do resultado final, de modo que a determinação de valores mais precisos para estes parâmetros reflete-se diretamente na melhoria da qualidade dos resultados obtidos por ativação neutrônica – em especial, a meia-vida de núcleos de meia-vida curta é um parâmetro crítico que, em situações usuais, pode contribuir com grande parte da incerteza do resultado final.

OBJETIVO

Este trabalho é parte de um projeto que tem como objetivo determinar valores precisos para as meias-vidas de núcleos de meia-vida inferior a 10 minutos que sejam de interesse para NAA; neste trabalho em especial foi medida a meia-vida do isótopo de ^{52}V , que é o empregado na detecção de vanádio por NAA e tem meia-vida tabelada de $(3,743 \pm 0,005)$ minutos [2].

METODOLOGIA

Para a determinação da meia-vida do ^{52}V , amostras com $50\mu\text{g}$ de vanádio foram irradiadas com nêutrons na estação pneumática do reator IEA-R1 e posteriormente levadas a um sistema detector tipo HPGe, onde foram feitas aquisições seqüenciais. O pico gama analisado foi o de 1434keV , referente ao decaimento do

^{52}V , o qual pode ser visto na Figura 1. A partir da análise da área deste pico em função do tempo foi então obtida a meia-vida deste decaimento; para compensar a influência do tempo morto do sistema detector, que é significativa nas primeiras aquisições de cada medida, o ajuste da área do pico em função do tempo foi feito empregando-se a correção para tempo morto não-paralisável [3] descrita pela equação 1.

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

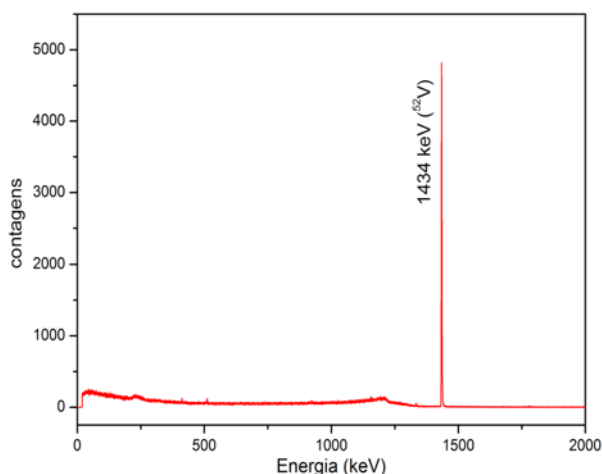


Figura 1 - Exemplo de espectro gama referente ao decaimento do ^{52}V , onde pode-se notar o pico de 1434keV utilizado neste trabalho.

RESULTADOS

Neste trabalho foram feitas 32 determinações para a meia-vida do ^{52}V ; os resultados destas medidas são exibidos na Tabela 1, juntamente com as médias aritmética e ponderada. A média ponderada destes valores foi de $(3,735 \pm 0,004)$ minutos, o que está de acordo com o valor encontrado na literatura, de $(3,743 \pm 0,005)$ minutos [2], com uma incerteza ligeiramente inferior.

TABELA 1 - Resultados das medidas individuais para a meia-vida do ^{52}V .

Medida	Meia-Vida (min)	Medida	Meia-Vida (min)
1ª Irradiação	3.719 ± 0,032	18ª Irradiação	3.839 ± 0,021
2ª Irradiação	3.655 ± 0,100	19ª Irradiação	3.722 ± 0,019
3ª Irradiação	3.902 ± 0,180	20ª Irradiação	3.736 ± 0,019
4ª Irradiação	3.897 ± 0,029	21ª Irradiação	3.737 ± 0,021
5ª Irradiação	3.751 ± 0,031	22ª Irradiação	3.770 ± 0,021
6ª Irradiação	3.765 ± 0,031	23ª Irradiação	3.696 ± 0,022
7ª Irradiação	3.784 ± 0,025	24ª Irradiação	3.757 ± 0,021
8ª Irradiação	3.760 ± 0,023	25ª Irradiação	3.716 ± 0,019
9ª Irradiação	3.720 ± 0,022	26ª Irradiação	3.768 ± 0,022
10ª Irradiação	3.737 ± 0,020	27ª Irradiação	3.731 ± 0,019
11ª Irradiação	3.712 ± 0,018	28ª Irradiação	3.726 ± 0,019
12ª Irradiação	3.726 ± 0,019	29ª Irradiação	3.745 ± 0,018
13ª Irradiação	3.704 ± 0,018	30ª Irradiação	3.731 ± 0,018
14ª Irradiação	3.731 ± 0,018	31ª Irradiação	3.754 ± 0,018
15ª Irradiação	3.721 ± 0,018	32ª Irradiação	3.722 ± 0,018
16ª Irradiação	3.706 ± 0,018	Média Aritmética	3,739 ± 0,043
17ª Irradiação	3.724 ± 0,019	Média Ponderada	3,735 ± 0,004

CONCLUSÕES

A meia-vida do ^{52}V foi determinada em $(3,735 \pm 0,004)$ minutos, valor que está de acordo com o encontrado na literatura e tem incerteza ligeiramente inferior ao mesmo, o que mostra a eficácia do método proposto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] W. Loveland, D.J. Morrissey, G.T. Seaborg, Modern Nuclear Chemistry, Wiley, New York (2006).
- [2] J.K Tuli, Nuclear Wallet Cards, disponível em <http://www.nndc.bnl.gov/wallet/> (acessado em 28/01/2009).
- [3] G. F. Knoll, Radiation Detection and Measurement, 3rd Edition, Wiley, New York, 1999, pp. 119--127.

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPq