

Caracterização do fluxo de nêutrons epitérmicos do reator IEA-R1 utilizando o método *bare triple monitor* para o uso em análise por ativação

João Pedro de Oliveira Flores e Renato Semmler
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN

INTRODUÇÃO

O método k_0 [1] de ativação neutrônica, desenvolvido pelo Institute for Nuclear Sciences, em Gent, Bélgica, é uma técnica de análise por ativação com nêutrons considerada “quase absoluta”, que, em razão da sua excelente exatidão e praticidade, surgiu como técnica alternativa e complementar ao método comparativo, que tem sido utilizado com sucesso em inúmeros experimentos realizados pelo Laboratório de Ativação Neutrônica (LAN) do IPEN.

Nesse método do k_0 há a necessidade da caracterização precisa da instalação de irradiação e torna-se necessário a determinação da razão entre os fluxos de nêutrons térmico e epitérmico (f) e do parâmetro (α) relacionado com a distribuição de fluxo de nêutrons epitérmicos, aproximadamente dada por $1/E^{1+\alpha}$. Estes parâmetros são característicos da posição de irradiação no reator nuclear. A determinação destes parâmetros depende de dois fatores de correção: G_{th} (fator de correção para autoblindagem para os nêutrons térmicos) e G_e (fator de correção para autoblindagem para os nêutrons epitérmicos).

O objetivo principal do presente trabalho consistiu na determinação dos parâmetros α e f do espectro de nêutrons epitérmicos $E^{-(1+\alpha)}$ para a estação pneumática do reator IEA-R1, utilizando o método *bare triple monitor*[2] e o método dos bi-monitores[2] considerando agora as correções para os fatores de autoblindagem. Uma caracterização precisa desta posição de irradiação possibilitará a implantação e

utilização do método k_0 de ativação neutrônica no Laboratório de Ativação para irradiações de curta duração (até 30min).

METODOLOGIA

O valor do parâmetro alfa foi determinado pelo método *bare triple monitor*, porém com a correção nos fatores de auto blindagem G_{th} e G_{ep} (autoblindagem para nêutrons térmicos e epitérmicos respectivamente).

Ambos os fatores G_{th} e G_{ep} foram determinados utilizando modelos matemáticos encontrados na literatura[5-7].

A razão (f) entre os fluxos de nêutrons térmico e epitérmico foi determinada pelo método dos “bi monitores” utilizando-se os dois isótopos do Zircônio (^{97}Zr , ^{95}Zr) considerando agora os fatores de autoblindagem.

RESULTADOS

Os valores obtidos para os fatores de correção de autoblindagem G_{th} e G_{ep} são mostrados na TABELA 1.

TABELA 1 – Valores de G_{th} e G_e obtidos

Nuclídeo	G_{th}	G_{ep}
^{197}Au	$0,9980 \pm 0,0005$	$0,9808 \pm 0,0001$
^{94}Zr	$0,9899 \pm 0,0004$	$0,9990 \pm 0,0002$
^{96}Zr	$1,0000 \pm 0,0007$	$0,9988 \pm 0,0010$

Ambos os fatores de autoblindagem tiveram influência sobre os parâmetros α e f que foram recalculados como mostra a TABELA 2.

TABELA 2 - Valores de α e f obtidos antes e depois das correções

Parâmetros	Após as correções	Antes das correções ^[4]
α	0,0396 ± 0,0006	0,0392 ± 0,0008
f	35,43 ± 0,23	35,41 ± 0,23

A metodologia para a obtenção desses resultados foi discutida melhor no trabalho anterior.

CONCLUSÕES

Neste período, foi concluído o aprendizado e uma familiarização com a metodologia de cálculo dos fatores de autoblindagem. Os fatores de correção G_{th} e G_e foram determinados para os monitores ^{198}Au , ^{95}Zr e ^{97}Zr . Os valores de α e f redeterminados estão dentro de 1 desvio padrão sendo portanto compatíveis com aqueles calculados anteriormente (mesmo não levando em conta as correções para autoblindagem nos cálculos anteriores).

Por outro lado os objetivos pretendidos para o presente trabalho ficaram comprometidos devido ao não funcionamento do reator IEA-R1.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] SIMONITS A, DE CORTE F, HOSTE J Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry, 24, 31–46, 1975.

[2] DE CORTE F, MOENS L, SIMONITS A, DE WISPERLAERE A, HOSTE J. Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry, 52, 295, 1979.

[3] SEMMLER R, FIGUEIREDO A. M. G., FLORES J. P. O., GONÇALEZ O. L., FEDERICO C. A.. XXXV Reunião de Trabalho sobre Física Nuclear no Brasil, Maresias, SP, 2012

[5] MARTINHO E, SALGADO J, GONÇALVES I.F. Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry, Vol. 261, No. 3 637–643. (2004)

[6] MARTINHO E., GONÇALVES I.F., SALGADO J.. Applied Radiation and Isotopes 58 371–375. (2003)

[7] GONÇALVES I.F., MARTINHO E, SALGADO J. Applied Radiation and Isotopes 56 945–951. (2002)

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO
CNPq – PIBIC/PROBIC