

Determinação de Impurezas no Banho de Sulfato de Manganês do LN/LNMRI/IRD/ BRASIL.

Fellipe Souza da Silva, Evaldo Simões da Fonseca e Walsan Wagner Pereira
Instituto de Radioproteção e Dosimetria - IRD

INTRODUÇÃO

Realizamos neste trabalho um estudo dos traços de impurezas encontradas no sistema do Banho de Sulfato de Manganês (BSM) do Laboratório de Nêutrons (LN) do Laboratório Nacional de Metrologia das Radiações Ionizantes (LNMRI) do Instituto de Radioproteção e Dosimetria (IRD).

A determinação da taxa de emissão $Q(t)$ de uma fonte de nêutrons é conseguida de forma indireta através da ativação da solução de sulfato de manganês.

A ativação é o processo de tornar radioativo um material através do bombardeio com partículas nucleares. Os 524 L da solução aquosa de sulfato de manganês ($MnSO_4 \cdot H_2O$) é colocada em repouso na cavidade esférica e a fonte que se pretende medir a taxa de emissão $[Q(t)]$ é colocada no centro da esfera.

A solução sofre um processo de ativação e a radioatividade induzida no $^{55}Mn_{25}$ é empregada na determinação de $Q(t)$ da fonte indutora.

O sistema eletrônico de detecção é configurado de forma que a radiação γ detectada seja proveniente do decaimento mais provável, isto é, o sistema eletrônico de contagem detecta radiação γ de maior intensidade de energia (847 keV).

No BSM a radioatividade induzida no $^{55}Mn_{25}$ é empregada na determinação da taxa de emissão $Q(t)$ da fonte indutora.

OBJETIVO

O objetivo do trabalho é verificar se as possíveis impurezas competem de forma significativa com o $^{55}Mn_{25}$ na absorção de nêutrons térmicos.

METODOLOGIA

Para a realização da análise das impurezas através do método da espectrometria de massa (ICP-MS) uma amostra de 5 ml da solução foi retirada diretamente do BSM sem que esta sofresse algum tratamento prévio.

O Método de espectrometria de massa acoplada a uma fonte de plasma indutiva ICP-MS é capaz de determinar elementos metálicos ou não em baixas concentrações (uma parte em 10^{12}).

O método é baseado no acoplamento de dois sistemas: o de produção de plasma que induz a ionização do analito e o sistema de espectrometria de massa para detecção dos íons.

Através da aplicação do método ICP-MS é possível monitorar um amplo espectro de elementos e quantificar sua presença no sistema do BSM.

O laboratório de espectrometria de massa no setor de padronização química do IRD forneceu para a nossa análise a quantificação de traços de impurezas.

Esta análise é descrita nos resultados deste trabalho.

RESULTADOS

Os traços de impurezas encontrados no Banho de Sulfato de Manganês pelo Laboratório de Espectrometria de Massa do LN/LNMRI/IRD estão apresentados na tabela acrescida de uma coluna indicando a respectiva seção de choque para captura de nêutrons térmicos.

CONCLUSÕES

Sobre o estudo de possíveis impurezas que competem com o $^{55}\text{Mn}_{25}$ no BSM observamos traços de impurezas encontradas comuns aos demais sistemas de BSM de outros laboratórios [Kill, 1998].

Dos traços de impurezas observados, os mais significativos quantitativamente foram o Mg, Na, Zn, Cu, Ni, Co. Dos traços de impurezas detectados, os mais significativos em termos da seção de choque de captura de nêutrons térmicos foram o Gd e o Cd.

Observamos que o BSM opera com baixo teor de impureza. De acordo com os resultados encontrados e apresentados observamos que até o presente momento os traços de impurezas encontradas no BSM não competem de forma significativa com o $^{55}\text{Mn}_{25}$ na absorção de nêutrons térmicos.

Este resultado garante a integridade de nosso sistema de medição de taxa de emissão de nêutrons.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1][CURVELO,2007] L. C. Castro “Study and Determination of the Atom Reason of Hydrogen and Manganese in the Manganese Sulphate Bath: Procedures Of Attainment And Calculation” 2007 International Nuclear Atlantic Conference - INAC 2007 Santos, SP, Brazil, September 30 to October 5, 2007

[2][Kil,1999] – Autores: Kil-Oung Choi, Young-Seok Lee, Sun-Tae Hwang, Kwang-Pil Lee, Keung-Shik Park; Impurity correction factor of MnSO_4 compound for the determination of neutron emission rate on the manganese bath method; Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry, Vol. 239, No. 3 pp 605-608; 1999.

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq.