



I Congresso Geral de Energia Nuclear

Rio de Janeiro, 17 a 20 de Março de 1986

ANAIS - PROCEEDINGS

ESTUDOS DA PRODUÇÃO DE RADIOISÓTOPOS EM CICLOTRON: 1-PREPARAÇÃO DE ^{67}Ga .

Rosane Isabel Marcon Battaglin
Jair Mengatti
— Ana Lucia V. Pinheiro Lima
— Wo Wouí Ling Wang
Constancia Pagano Gonçalves da Silva
Setsuko Sato Achando

Departamento de Processamento
INSTITUTO DE PESQUISAS ENERGÉTICAS E NUCLEARES - CNEN/SP
São Paulo - SP

Sumário

Amostras de zinco metálico natural ou de zinco eletrodepositado em níquel foram irradiadas com prótons no ciclotron CV-28 do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - CNEN/SP. O tratamento químico das amostras foi feito pela dissolução em HCl 10 N e a solução percolada em resina catiônica. O ^{67}Ga foi eluído com HCl 3,5 N levado à secar e retomado em solução de citrato de sódio 3,8%. Analisou-se o produto final quanto à impurezas radioativas, químicas e radioquímicas.

Abstract

Samples of natural metallic zinc or electroplated zinc in nickel were irradiated with protons in the Cyclotron CV-28 of the Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - CNEN/SP. The chemical treatment was made by dissolution in 10 N HCl and the solution percolated through cationic resin. ^{67}Ga was eluted with 3,5 N HCl the solution evaporated to dryness and taken up in 3,8% sodium citrate solution. Radioactive, chemical, radiochemistry impurities were determined.

I. INTRODUÇÃO

Neste trabalho, apresenta-se um método de preparação de ^{67}Ga , por irradiação com prótons, de amostras de zinco eletrodepositado sobre uma placa de cobre previamente niquelada^(1,2). O uso de uma camada fina de níquel é necessário para impedir a fusão entre o cobre e o zinco durante a irradiação em correntes elevadas e também para diminuir o ataque químico durante a dissolução da amostra.

A irradiação de amostras de zinco metálico de diferentes espessuras foi feita para verificar qual fornece melhores rendimentos.

II. PARTE EXPERIMENTAL

II.1 - Determinação da espessura do alvo:

Placas de zinco metálico com 99,9% de pureza e 2cm de diâmetro, com espessuras de 350 μm a 1220 μm foram irradiadas no ciclotron CV-28 do IPEN - CNEN/SP com prótons de 24 MeV, corrente de 5 μA , durante 30 minutos. Após um período de resfriamento de quatro dias; em que o ^{66}Ga apresenta uma atividade inferior a 1% da atividade do ^{67}Ga , foram feitas medidas de atividade do ^{67}Ga utilizando o aparelho CARPINTEC, modelo CRC-10 BC.

II.2 - Eletrodeposição das amostras:

Usou-se a mesma célula eletrolítica tanto para a niquelação como para a eletrodeposição do zinco. Como anodo foi usado um fio de platina colocado sempre em posição oposta e paralela às placas.

Para o filme de níquel, o eletrólito utilizado foi uma solução de uma parte de $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 0,35 M, saturado com NiSO_4 , duas partes de NH_4OH e densidade de corrente de 6 mA/cm^2 , com agitação moderada durante 60 minutos.

Na eletrodeposição do zinco usou-se como eletrólito, $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (8,8 g) em 86ml de H_2SO_4 0,1 N. Fez-se uma agitação mecânica em baixa velocidade (em torno de 20 rpm) com uma reversão de polaridade de 30 segundos a cada 10 minutos. A densidade de corrente foi de 30 mA/cm^2 (1) e o tempo total do experimento de 4 horas.

II.3 - Irradiação e processamento químico das amostras:

As amostras de zinco eletrodepositado foram irradiadas durante 60 minutos no ciclotron CV-28 do IPEN com prótons de 24 MeV. Após um tempo de resfriamento de 4 dias, as amostras foram dissolvidas em HCl 10 N, percoladas em resina catiônica Biorad AG 50x8 (100-200 Mesh) usando uma coluna de 8 cm de altura por 1,2 cm de diâmetro. Após a percolação fez-se a lavagem com 30 ml de HCl 10 N para retirar o zinco remanescente da coluna e eluiu-se o ^{67}Ga com 35 mililitros de HCl 3,5 N^(4,5). Esta solução foi levada à secar e retomada em 1 mililitro de citrato de sódio 3,8%.

II.4 - Verificação de impurezas:

II.4.1 - Radioativas:

As impurezas radioativas ^{65}Zn e ^{66}Ga , foram determinadas por espectrometria gama usando-se um detetor Ge(Li) ORTEC modelo 8001-0222, acoplado a um analisador de 7450 canais.

II.4.2 - Químicas:

A determinação de ferro e zinco foi feita por espectrofotometria de absorção atômica.

II.4.3 - Radioquímicas

Utilizou-se cromatografia ascendente em papel e solventes piridina - etanol - água (na proporção de 1:2:4) ou clorofórmio - ácido acético (9:1).

Os cromatogramas foram desenvolvidos em tiras de papel Whatman nº 1 de 2 x 25 cm para a piridina, e 1 x 7 cm para o clorofórmio. O tempo de corrida em qualquer dos solventes foi de 2 horas. (3)

III. RESULTADOS

As espessuras das placas de zinco que forneceram melhores rendimentos são aquelas compreendidas entre 780 a 850 μm .

O filme de níquel eletrodepositado foi da ordem de 7-10 μm que mostrou ser adequado, não havendo ataque químico com HCl concentrado. Na eletrodeposição de zinco metálico obteve-se até o momento 250 mg/cm^2 que corresponde a uma espessura de 350 μm . Experimentos estão sendo feitos para alcançar espessuras da ordem de 780 a 850 μm .

A atividade no final do bombardeamento para amostras de zinco eletrodepositadas foi da ordem de 400 $\mu\text{Ci}/\mu\text{A.h}$.

Encontraram-se valores de 0,9 $\mu\text{g}/\text{ml}$ e 0,5 $\mu\text{g}/\text{ml}$ de ferro e zinco, respectivamente, (5) no produto final.

A análise da pureza radioquímica realizada mostrou que 97% do ^{67}Ga estava na forma de citrato de gálio.

IV. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BROWN, L.C; High. Yield Zinc-68 Cyclotron Targets for Carrier - Free Gallium-67 Production. Int.J.Appl.Radiat.Isot., 24 : 651-55, 1971.
2. HUPF, H.B. and BEAVER, J.E.: Cyclotron Production of Carrier- Free Gallium-67. Int. J.Appl.Radiat.Isot., 21 : 75-9, 1970.
3. KULPRATHIPANJA, S.; HNATOWICH, D.J.; A method for determining the pH Stability range of Gallium radiopharmaceuticals. Int.J.Appl.Radiat. Isot. 28, 229-233, 1977.
4. NEIRINCKX R.; D.MERWE, M.J.VAN DER. Production of iron - free and carrier - Free Gallium-67 Radiochem.Radioanal.Letters, 7 (1):31-5, 1971.
5. SILVESTER, D.J. and THAKUR, M.L. Cyclotron production of Carrier- Free Gallium-67. Int.J.Appl.Radiat.Isot., 21 : 630-1, 1970.