

***SEPARAÇÃO DE ^{67}Ga e Zn POR CROMATOGRAFIA EM COLUNA EMPREGANDO-SE ADSORVEDOR ORGÂNICO**

Eliane. E. dos Santos e Sonia Ap. C. Mestnik

**Comissão Nacional de Energia Nuclear - SP
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares
Caixa Postal. 11049 Pinheiros
05422-970 São Paulo**

ABSTRACT

The radioisotope ^{67}Ga is widely used in nuclear medicine for detecting the presence of malignancy and for diagnosis of inflammatory diseases due to its suitable physical characteristics such as half-life of 78h and γ -rays of 93 KeV(38%), 184 KeV(24%), 296 KeV(22%) and 388 KeV(4%). In this work we present the separation of ^{67}Ga from Zn using SM-7 (Bio Rad) as absorbent. After setting up the best experimental condition for the absorption of ^{67}Ga on the chromatographic column the volume of solution to remove all metal contaminants from this column was determined. A characteristic elution curve is also presented. From the studies carried out it was shown that 15,0 ml of 7,0 M HCl were sufficient to remove all contaminants from the column and also that 7,0 ml of 0,01 M HCl were enough to elute all ^{67}Ga . The ^{67}Ga separation yield was around 93%.

INTRODUÇÃO

Existem três radioisótopos ^{66}Ga ($t_{1/2} = 9,4\text{h}$); ^{67}Ga ($t_{1/2} = 78\text{h}$) e ^{68}Ga ($t_{1/2} = 68,1\text{ min}$) que são conhecidos e amplamente usados no campo da medicina nuclear. O ^{66}Ga é um emissor de pósitron e, geralmente considerado como um contaminante do ^{67}Ga ⁽¹⁾, já o ^{68}Ga é também um emissor de pósitron, obtido pelo gerador de ^{68}Ge ($t_{1/2} = 288\text{d}$) e empregado em centros de tomografia por emissão de pósitron (PET) para investigação da barreira cerebral sanguínea e de alguns tumores de fígado e outros órgãos⁽²⁾. O ^{67}Ga decai por captura eletrônica com emissão de raios gama de energia: 93 KeV(38%); 184 KeV(24%); 296 KeV (22%) e 388 KeV (4%), sendo usado na forma química de citrato em diagnóstico de doenças inflamatórias, sarcoma e metástase de tecidos moles⁽²⁾.

No IPEN-CNEN/SP o radioisótopo gálio-67 é produzido em um ciclotron CV-28 da "The Cyclotron Corporation" a partir da reação $^{68}\text{Zn}(p,2n)^{67}\text{Ga}$ e a sua separação química é realizada por cromatografia de troca iônica usando um trocador catiônico.

Realizou-se um estudo empregando-se o adsorvedor orgânico SM-7(Bio Rad) para a separação cromatográfica do $^{67}\text{Ga}/\text{Zn}^{(3)}$, visto que este requer reagentes químicos em concentrações menores do que aquelas utilizadas no procedimento de separação com o trocador catiônico. Em continuidade estudou-se no presente trabalho a determinação do volume ideal de lavagem das colunas, com a finalidade de se eliminar os contaminantes Ni, Cu e Zn do produto sem perdas de ^{67}Ga e também as curvas de eluição. O rendimento de separação apresentou-se também satisfatório ($93,0 \pm 2,5\%$).

PARTE EXPERIMENTAL.

1. Materiais e Equipamentos

Materiais

Resina de adsorção: Bio Rad SM-7, de granulometria 20-50 mesh, coluna cromatográfica de diâmetro interno: 6,0 mm ; tubos de contagem de vidro pirex

Equipamentos

Espectrômetro de raios gama provido de detector de Ge-Li, Ortec, acoplado a um analisador de 4096 canais, Ortec, modelo 7450 e Espectrômetro de Absorção Atômica, marca Perkin Elmer, modelo 5000.

2. Procedimento

2.1 Determinação do Volume Ideal de Lavagem da Coluna

Primeiramente o alvo de zinco irradiado cuja a massa é 500 mg, atividade de 230 MBq, foi dissolvido em solução 7,0M de HCl e a solução obtida foi percolada pela resina SM-7 previamente acondicionada com solução 7,0M de HCl. A seguir lavou-se a coluna com solução de HCl de mesma concentração e estudou-se o volume mínimo de lavagem, capaz de eliminar os metais contaminantes. Recolheram-se volumes de 3,0 ml da solução, em 45 tubos de contagem apropriados e estes foram submetidos a contagens no fotopico de 1115 KeV, correspondente a energia do ^{65}Zn . Os metais oriundos do porta-alvo (suporte de cobre níquelado) cobre, ferro e níquel, foram analisados por absorção atômica.

2.2 Determinação do Volume Útil de Eluição do Gálio

Para a determinação do volume útil de eluição do gálio, construíram-se curvas de eluição empregando-se como eluente 15,0 ml de solução 0,01M de HCl coletado em frações de 1,0 ml e submetidos a contagem no fotopico de $E=184$ KeV relativo ao ^{67}Ga .

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que volumes de 15,0 ml de solução de lavagem foram suficientes para retirar os metais Ni, Cu e Zn sem perdas de ^{67}Ga .

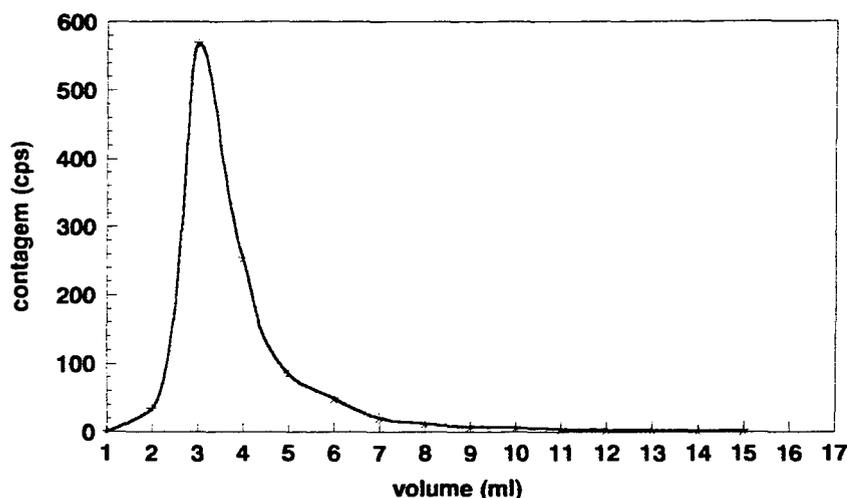


FIGURA 1 - Curva de Eluição do ^{67}Ga

Analisando-se a curva de eluição mostrada na figura 1, pode-se observar que apenas 7,0 ml de solução 0,01M de HCl são suficientes para eluir praticamente todo o ^{67}Ga da resina SM-7.

O estudo cromatográfico realizado com a resina SM-7 apresentou-se satisfatório. Além do rendimento de separação Ga-Zn ter se apresentado muito bom ($92,9 \pm 2,5\%$) trabalhou-se com pequenas quantidades de resina (volume do leito = $0,28\text{cm}^3$) e pequenos volumes de solução de lavagem e eluente (15,0 ml de solução 7,0 M de HCl e 7,0 ml de solução 0,01M de HCl, respectivamente) os quais foram suficientes para recuperar todo o ^{67}Ga . Na análise do produto final de citrato de ^{67}Ga obtiveram-se os seguintes resultados para os possíveis contaminantes: $< 0,1\mu\text{gFe/ml}$, $< 0,2\mu\text{gZn/ml}$, $< 0,03\mu\text{gCu/ml}$ e $0,02\mu\text{gNi/ml}$, os quais se encontram abaixo dos limites citados na literatura⁽⁴⁾. A técnica de separação descrita neste trabalho, além de se tratar de um processo econômico e rápido, é também importante do ponto de vista de conservação da cela de produção porque se faz uso de reagentes em concentrações menores, evitando assim a corrosão dos componentes da cela em seu interior.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1]- BONARDI, M. ; BIRATTARI, C. Optimization of Irradiation Parameters for ^{67}Ga Production from $^{nat}\text{Zn}(p,xn)$ Nuclear Reactions. J. Radioanal. Chem. , 76(2):311-318, 1983.
- [2]- SZELECSÉNYI, F. ; BOOTHE, T. E. ; TAVANO, e. ; PLITNIKAS, M. E. ; TÁRKÁNYI, F. Compilation of Cross Sections/ Thick Target Yields for ^{66}Ga and ^{68}Ga Production Using Zn Targets up to 30 MeV proton Energy. Appl. Radiat. Isot. , 45(4):473-500, 1994.

- [3]- BRIT'S, N. J. R. ; STRELOW, E. W. F. $^{67}\text{Ga}/\text{Zn}$ Separation with an Organic Adsorbent. Appl. Radiat. Isot. , 41(6):575-578,1990.
- [4]- SILVESTER, D. J. ; THAKUR, M. L. Cyclotron Production of Carrier-free Gallium-67. Int. J. Appl. Radiat. Isot. , 21:630-631, 1970.