



XI Congresso Brasileiro de Física Médica

<http://www.abfm.org.br/rp2005/index.asp>

14 a 17 de Junho de 2006 - Ribeirão Preto - SP

SEÇÃO DE CHOQUE DO HÔLMIO PARA NÊUTRON TÉRMICO NA PRODUÇÃO DE ^{166}Ho PARA APLICAÇÕES EM MEDICINA NUCLEAR

Stasiulevicius, R.

Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear (CDTN), Belo Horizonte, Minas Gerais - Brasil

Introdução: É fato conhecido que as aplicações dos radionuclídeos emissores da radiação β^- estão sendo desenvolvidas como agentes terapêuticos em medicina nuclear. Recentemente, o ^{166}Ho tem se revelando como efetivo em testes pré-clínicos, como promissor indicado para radioterapia interna do organismo humano em doenças como: carcinoma hepatocelular, tumor cerebral cístico, câncer peritonial e de pele, metástases do ovário cancerosos e outros. O elemento Ho do grupo de Terras Raras representado pelo único isótopo ^{165}Ho (100%), quando sofre a reação (n,γ) resulta no pretendido radionuclídeo ^{166}Ho , emissor da radiação β^- , com meia-vida $T_{1/2} = 27,2$ horas. Portanto com a radiação, energia e $T_{1/2}$ adequados dentro dos limites, para usos em aplicações no organismo humano. O parâmetro mais importante para a produção em larga escala, do radionuclídeo pretendido é o conhecimento preciso do valor da seção de choque de ativação para nêutrons térmicos (energia de 0,0253 eV), do elemento alvo (^{165}Ho), no processo de fabricação (ativação). Este valor com precisão de nível de tabelas internacionais foi determinado como sendo $\sigma_a = (61 \pm 3)$ barns, através de medidas de seção de choque total do alvo de Ho_2O_3 , extraído das areias monazíticas do litoral do País e processado.

Método: As medidas foram feitas usando o método de difração de nêutrons, através do espectrômetro de cristal (Al-111), instalado em um dos canais de irradiações ("beam-hole" #10) do reator IEA-R1 (2MW), aplicando-se o método de transmissão através das amostras utilizadas, em ciclos de medidas: Direto - Radiação de Fundo Direto - Amostra - Radiação de Fundo Amostra, no intervalo de energia de 0,01 a 2 eV, obtendo-se várias dezenas de pontos experimentais, da seção de choque total do ^{165}Ho , no intervalo mencionado. Através de processo próprio de análise dos dados experimentais implementado, foi possível determinar a σ_a e outras componentes (σ_s e σ_{pm} , respectivamente seções de choque de espalhamento nuclear e paramagnética), as quais em conjunto constituem a σ_T determinada experimentalmente.

Resultados: O valor determinado compartilha e melhora outros existentes nas tabelas e adotado de $\sigma_a = (64,7 \pm 1,2)$ barns, obtidos com diversos métodos e com outro mais recente (2005) de $\sigma_a = (59,2 \pm 2,5)$ barns, este resultante através de aplicação de análise por ativação neutrônica, em Laboratório de renome internacional constante da bibliografia [1-2].

Discussão e Conclusões: O resultado encontrado demonstra notável pureza química resultante do processamento químico para obter o material alvo utilizado, sendo de elevada confiança para ser empregado no processo de produção do ^{166}Ho , com usos dos reatores TRIGA MARK I IPR-R1 (250Kw) ou IEA-R1 (5MW), satisfazendo de modo pleno e econômico as necessidades atuais existentes no País. Com fluxo de nêutrons da ordem de 10^{13} n/cm².s, durante 1 hora de irradiação, torna-se possível obter o "yield" da ordem de 1,6 Ci (Curie)/g.

Referências:

[1] Yuecel Haluk et alls. Annals of Nuclear Energy (Oxford), v.32(1). (Jan 2005), p. 1-11.



XI Congresso Brasileiro de Física Médica

<http://www.abfm.org.br/rp2006/index.asp>

14 a 17 de Junho de 2006 - Ribeirão Preto - SP

[2] Mughabghab et al. Neutron Cross Sections (Vol. I/2). Academic Press (1988), New York.