

2-D.1.5

DESENVOLVIMENTO DE FONTES DE Ba¹³⁹ PELA TÉCNICA DE ELETRODEPOSIÇÃO

José Agostinho Gonçalves de Medeiros, André Luis Lapolli, Cibele Bugno Zamboni. (Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - Divisão de Física Nuclear), Alexandre Augusto de Sampaio e Silvia Maria Leite Agostinho. (Universidade de São Paulo - Laboratório de Eletroquímica II).

Com o objetivo de realizar um estudo da estrutura nuclear do La¹³⁹ através de técnicas em espectroscopia nuclear, foi necessário o desenvolvimento de um trabalho específico para produção de fontes - β , posto que as características físicas da fonte (espessura, homogeneidade e geometria) influenciam sensivelmente na interpretação dos resultados experimentais. Basicamente, dois efeitos podem causar distorções no espectro - β : retroespalhamento e alto-absorção. Devido ao efeito de retroespalhamento pode-se observar um aumento da intensidade de componentes - β de baixa energia no espectro, e, devido a alto-absorção pode haver um decréscimo de energia da partícula - β emitida. Para reduzir tais anomalias a fonte deve ser confeccionada como um filme fino da ordem de $1 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ sobre um backing metálico da ordem de $1 \text{mg}/\text{cm}^2$.

Com base nestes fatos e levando-se em consideração a meia-vida da fonte de Ba¹³⁹ ($T_{1/2} = 85$ min), que popula os níveis excitados do La¹³⁹, escolheu-se as técnicas de evaporação (para elaboração dos backings) e eletrodeposição (para obtenção de fonte - β de Bário) por ser a que apresenta melhores condições de obtenção de fontes radioativas e facilidade de infraestrutura. A eletrodeposição é a reação eletroquímica que permite a deposição ou a separação de um elemento ou composto sobre um eletrodo pela aplicação de uma diferença de potencial. O conjunto para eletrodeposição é constituído de: fonte de tensão, multímetro e por uma célula eletrolítica. Esta célula é constituída de uma base de latão e corpo de lucite o qual possui uma cavidade central cônica cujo diâmetro da base superior é de 30 mm e o da base inferior (o qual fica em contato com o backing) é de 3 mm. O anodo é um fio de platina de 69 mm comp x 1 mm esp, com uma das pontas em espiral e o catodo, eletrodo onde é feita a deposição (no caso o backing metálico), é constituído de um filme fino de cobre de 30 mm de diâmetro. A distância entre os eletrodos é ajustável e a área de deposição, que fornece a dimensão da fonte, é da ordem de 0.07cm^2 .

A confecção dos eletrodos é feita no Laboratório de alvos do Pelletron (IFUSP) pela técnica de evaporação. Os testes mostram que os eletrodos, assim produzidos, estão de acordo com as especificações exigidas: boa condutividade elétrica, espessura de $\sim 1.0 \text{mg}/\text{cm}^2$ e resistência ao manuseio.

Com relação a eletrodeposição, propriamente dita, o trabalho foi realizado em duas etapas:

- a primeira, realizada no Laboratório de Eletroquímica II (IQUSP), destinada a obtenção dos parâmetros utilizados na eletrodeposição (densidade de corrente (I), potencial de desprendimento de Hidrogênio (E_H) e composição e concentração da solução eletrolítica;
- a segunda, realizada no Laboratório de Correlação Angular (IPEN), utiliza esses parâmetros para eletrodepositar Ba¹³⁹ irradiado em backing de cobre.

Os parâmetros avaliados na 1ª etapa sugerem o seguinte sistema químico:

volume da solução eletrolítica = 5 ml;

composição da solução: EDTA = 100 mM; ZnO = 10 mM; NaOH = 1 M; $E_H = -1750 \text{mV}$ e $I = 3.30 \text{mA}/\text{cm}^2$.

A 2ª etapa dedica-se a apresentar os ensaios de eletrodeposição utilizando-se a célula eletrolítica, os backings de cobre e Bário irradiado.

A verificação do rendimento do depósito é feita através de medidas de espectro de energia β e γ .