

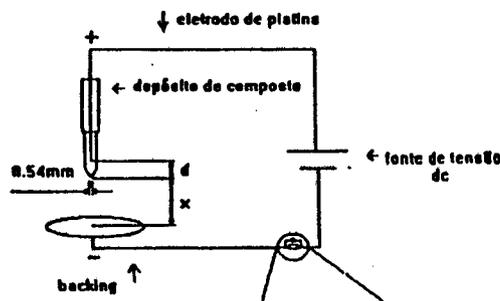
## DESENVOLVIMENTO DA TÉCNICA DE "ELECTROSPRAY" PARA CONFECCÃO DE FONTES- $\beta$ E ELÉTRON DE CONVERSÃO

Rogério Venturineli, Simone S. Picarelli, Eduardo Landulfo e André L. Lapolli

COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR  
INSTITUTO DE PESQUISAS ENERGÉTICAS E NUCLEARES  
Caixa Postal 11049 - Pinheiros  
05422-970 - São Paulo - Brasil

Nos últimos quatro anos, com a implantação do espectrômetro de correlação angular  $\beta$ - $\gamma$ , no Laboratório de Correlação Angular Direcional do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN) e espectrômetro de correlação angular  $e$ - $\gamma$  do Grupo de Espectroscopia do Instituto de Física da Universidade de São Paulo (IFUSP), tornou-se necessário o desenvolvimento de técnicas para confecção de fontes- $\beta$  e elétrons de conversão considerando-se os efeitos que o elétron sofre na emissão da fonte radioativa. Desta forma, esta fonte deve ser fina ( $\cong 1 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ ) e uniforme, depositada sobre um substrato ("backing") fino ( $\cong 1 \text{mg}/\text{cm}^2$ ), de número atômico baixo, uniforme e condutor para evitar a variação da energia do elétron emergente da fonte radioativa devido a efeitos de auto-absorção, retro-espalhamento e carregamento coulombiano da mesma, causando distorção no espectro registrado e, conseqüentemente, interpretação incorreta dos resultados experimentais.

A técnica de "electro-spray", foi desenvolvida inicialmente por Carswell e Milsted<sup>1</sup>. Esta técnica consiste na deposição do composto químico radioativo a partir da sua dissolução em solvente orgânico e introdução no interior de um capilar de vidro (diâmetro interno  $< 1 \text{mm}$ ) onde há um fio fino, metálico, como eletrodo situado a alguns milímetros da sua extremidade. Em condições normais a solução radioativa não pode pingar possibilitando uma boa condição de "spray". O "backing", também metálico, é situado alguns centímetros abaixo da extremidade do capilar. Um esquema desta montagem é apresentado na figura abaixo. O sistema submetido a uma diferença de poten-



cial (ddp) variando de 3 a 10 kV, por uma fonte de tensão ligada aos eletrodos, possibilita a ejeção da solução do capilar. Nestas condições o solvente volatiliza-se e o composto radioativo é depositado sobre o "backing". Para que a fonte radioativa permaneça aderente é necessário submeter o conjunto a um aquecimento até a temperatura próxima do ponto de fusão do "backing".

As variáveis que influenciam na qualidade do composto químico depositado são: viscosidade, tensão superficial, pressão de vapor e concentração da solução; diâmetro do conjunto capilar eletrodo; distâncias capilar x "backing" e extremidade do capilar x extremidade do "backing"; ddp aplicada ao conjunto.

Com base nestas variáveis e a partir de pesquisa bibliográfica<sup>1,2,3,4</sup>, escolheu-se o núcleo de  $^{60}\text{Co}$  para os testes iniciais. Desta forma, dissolveu-se  $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  em etanol à concentração de 500  $\mu\text{gCo/ml}$ , utilizou-se um capilar, com diâmetro interno de 0.54 mm, eletrodo de platina, com diâmetro de 0.46 mm e uma fonte de tensão de 10 kV dc. Nestas condições foram efetuados levantamentos de curvas tensão x corrente para distâncias capilar x "backing" de (5, 10, 15, 20 e 25) mm e extremidade do capilar x extremidade do eletrodo [(1, 3, 5, 7)mm, eventualmente (10, 15, 20)mm] visando definir a melhor região de tensão para "spray". Após definir-se região de tensão adequada confeccionou-se amostras (ainda não radioativas), nas distâncias acima definidas, para observação comparativa da melhor qualidade do depósito dos pontos de vista macroscópico e microscópico. Desta forma foram confeccionadas 25 amostras. Além disso, submeteu-se alguns dos depósitos a um aquecimento de 600°C (temperatura próxima do ponto de fusão do Alumínio que foi utilizado como "backing") para tornar o composto químico depositado aderente.

Sistematicamente observou-se que há uma variação da coloração do material depositado dependendo da distância capilar x "backing". Isto deve-se ao fato da maior dificuldade de evaporação do solvente quando o capilar estiver mais próximo do "backing". Observou-se ainda que quanto menores são as distâncias extremidade do capilar x extremidade do eletrodo, menores são as dimensões das gotículas depositadas. Desta forma pode-se concluir, a princípio, que a melhor relação de distâncias considerando-se as condições inicialmente estabelecidas são:  
#distância extremidade do capilar x extremidade do eletrodo = 1 mm  
#distância capilar x "backing" = 20 mm. A partir do aquecimento observou-se que o composto químico depositado torna-se aderente. Os teste realizados observando-se variação de concentração não comprometeram uniformidade do depósito e nem alteraram significativamente a região de tensão pré estabelecida nos testes iniciais.

Para conclusão final, resta realizar-se estudos variando-se os diâmetros do conjunto capilar eletrodo e definir-se a espessura e fator de auto-absorção e auto-espalhamento da fonte radioativa depositada.

#### Referências

1. Carswell, D.J., Milsted, J., Nucl. Energy 4 (1957) 51.
2. Bruninx, E., Rudstam, G., Nucl. Inst. Meth. 13 (1961) 131-140.
3. McNeal, C.J., Macfarlane, R.D., Thurston, E.L., Anal. Chem. 51 (1979) 2036.
4. Blanchis, P., Page, J., Bouchard, J., Vandevyver, M., Ruaudel-Teixier, A., Nucl. Inst. Meth in Phys. Res. A286 (1990) 447-452.