



Voltar

## Determinação da melhor técnica para digestão de resina proveniente de para-raios contaminados por am-241

Mauricio Tiokazu Oshiro e Ademar José Potiens Junior  
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – IPEN/SP

### INTRODUÇÃO

Em 1970 foi liberada no Brasil a produção de para-raios radioativos, uma vez que a literatura técnica da época indicava que os captadores radioativos possuíam uma eficiência superior aos convencionais. Acreditava-se que a presença de uma fonte radioativa no para-raios ionizava o ar em sua volta facilitando a condução da eletricidade e aumentando a área de proteção [1]. Estudos posteriores demonstraram que a utilização de um material radioativo não possuía eficiência superior a dispositivos comuns, sendo a sua utilização desaconselhada. Em 1989 a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) através da Resolução No. 4/89 proibiu a utilização de material radioativo nestes dispositivos, sendo decidido o recolhimento de todos os dispositivos e posterior destinação aos órgãos da CNEN.

As fontes de amerício-241 encontram-se na forma de fitas acopladas nos pratos do para-raios. As fitas eram produzidas pela

### OBJETIVO

O presente trabalho teve como finalidade avaliar o melhor método de decomposição química da resina para posterior análise quantitativa de Am-241.

### METODOLOGIA

Características da amostra: A pintura dos discos de para-raios é composta por uma resina polimérica que foi retirada por meio de técnica de ablação a laser. Para a decomposição química por via úmida foram avaliados três métodos, utilizando-se resinas não contaminadas com o Am-241. A eficiência do método foi avaliada pela recuperação do Am-241, de atividade conhecida, adicionados previamente em cada amostra antes da digestão. Todos os experimentos foram realizados em triplicata.

Método I: Para o método denominado I, foi realizado o procedimento conforme descrito em literatura [3] para a resina látex. Foram adicionados em um béquer cerca de 0,10g

deposição de óxido de amerício, recoberto por ouro e uma liga de ouro e paládio e preso por suportes de prata. As fitas eram então cortadas e fixadas no para-raios [2]. Estudos mostraram que não existia o risco de contaminação devido ao vazamento pelas laterais cortadas, no entanto devido à alta exposição destes dispositivos ao tempo, grande parte dos para-raios encontrava-se contaminados. Um dos subprodutos de descontaminação dos para-raios após o desmantelamento é a resina que foi utilizada na pintura dos discos de para-raios e que eventualmente encontram-se contaminadas com o radionuclídeo.

Método II: Para o método II o tratamento da amostra seguiu conforme descrito na literatura [4]. Cerca de 0,10g de resina e 0,5g de padrão Am-241 foram completamente carbonizadas em uma mufla a 400°C por 48h. Em seguida, a amostra foi transferida para béquer de teflon onde foi aquecida em chapa a 200°C e alíquotas dos seguintes oxidantes HNO<sub>3</sub>, HF, HClO<sub>4</sub> e H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, além da adição de H<sub>2</sub>O até que se verificasse uma solução límpida de coloração esverdeada.

Método III: O método foi desenvolvido conforme os dois métodos descritos anteriormente. Em aproximadamente 0,10g de resina, foram adicionados 0,5g de padrão Am-241 e alíquotas de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. A amostra foi levada a 200°C em chapa aquecedora e após a verificação da total dissolução do sólido, alíquotas de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> foram adicionadas lentamente, seguido de HNO<sub>3</sub> e HClO<sub>4</sub>. Após o aquecimento quase a secura da amostra adicionou-se HNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O. Esta etapa foi repetida até a verificação de uma solução límpida de coloração esverdeada.

## RESULTADOS

de resina, 0,5g do padrão Am-241 e alíquotas de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. A amostra foi aquecida em chapa a aproximadamente 200°C e coberta com vidro de relógio. Alíquotas de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> foram adicionadas periodicamente até a verificação da total carbonização da amostra e sua dissolução. A amostra foi então resfriada a temperatura ambiente e em seguida foram adicionadas lentamente alíquotas de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, novamente a amostra foi aquecida. Repetiu-se esta etapa diversas vezes até a verificação de uma solução límpida de coloração esverdeada líquida.

## CONCLUSÕES

A partir dos dados obtidos pode-se afirmar que os melhores resultados foram alcançados com a metodologia I, uma vez que a técnica alcançou os melhores rendimentos químicos. A metodologia II apresentou uma grande vantagem por utilizar uma quantidade extremamente pequena de reagentes e o tempo para a total abertura das amostras foi pequeno. A principal desvantagem na utilização desta técnica é a utilização da mufla, onde pode ocorrer possível contaminação da mesma durante a sua carbonização. A metodologia III se mostrou bastante eficiente para a digestão da resina, pois se utiliza quantidade razoável de reagentes, no entanto o tempo para a sua preparação é lenta e os rendimentos químicos obtidos foram baixos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Miranda, L. E. T. e Vicente, R. – Processo para a gestão dos para-raios radioativos no Brasil; Diretoria de Segurança Nuclear – Departamento de Rejeitos Radioativos – São Paulo, 1999.

## RESULTADOS

A tabela 1 a seguir apresenta os resultados dos rendimentos relativos assim como a massa de resina empregada para as três diferentes metodologias:

TABELA 1: Resultados obtidos

	<b>Massa inicial média da amostra de resina (g)</b>	<b>Rendimento relativo</b>
<b>Método I</b>	0,104	1,000
<b>Método II</b>	0,103	0,217
<b>Método III</b>	0,105	0,453

[2] Marumo, J. T. – Avaliação da contaminação provocada por para-raios radioativos de amerício-241 descartados em lixões - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – 2006.

[3] Matoso, E. - Determinação de contaminantes inorgânicos em látex utilizando espectrometria atômica - Universidade estadual de Campinas -2009.

[4] Geraldo, B. - Utilização de métodos radioanalíticos para determinação de isótopos de urânio, netúnio, plutônio, amerício e cúrio em rejeitos radioativos - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - 2012 p.39.

## APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

[Voltar](#)