

# ỨNG DỤNG NHỰA AG 1-X8 VÀ TEVA ĐỂ XÁC ĐỊNH HÀM LƯỢNG CÁC ĐỒNG VỊ $^{239}\text{Pu}$ VÀ $^{240}\text{Pu}$ TRONG MẪU NƯỚC BIỂN BẰNG PHƯƠNG PHÁP ICP-MS

Trương Đức Toàn, Nguyễn Giảng, Võ Trần Quang Thái,  
Đỗ Tâm Nhân, Nguyễn Lê Anh, Nguyễn Việt Đức  
Viện Nghiên cứu Hạt nhân

## Tóm tắt

Chúng tôi thiết lập quy trình xác định các đồng vị phóng xạ  $^{239}\text{Pu}$  và  $^{240}\text{Pu}$  trong mẫu nước biển bằng phương pháp khối phổ plasma cảm ứng (ICP-MS). Mẫu sau khi được thu thập, các đồng vị Pu được tách ra khỏi nước biển bằng cách đồng kết tủa với  $\text{MnO}_2$ . Plutoni được tách ra khỏi nền Mn bằng cách đồng kết tủa với  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  tại pH bằng 6. Sau đó, plutoni được tách ra khỏi matrix các nguyên tố nhiễu bằng nhựa AG 1-X8 và TEVA, các đồng vị plutoni được giải hấp khỏi cột nhựa AG 1-X8 bằng dung dịch  $\text{HCl}$  8 M - $\text{NH}_4\text{I}$  7,5% và được tách khỏi cột nhựa TEVA bằng dung dịch  $\text{HCl}$  0,05 M +  $\text{HF}$  0,01 M. Dung dịch cuối cùng được xác định bằng ICP-MS, với hiệu suất thu hồi hóa học khoảng 80% khi sử dụng đồng vị  $^{242}\text{Pu}$  đánh dấu trên 20 lít nước biển. Giới hạn phát hiện đạt được đối với các đồng vị  $^{239}\text{Pu}$  và  $^{240}\text{Pu}$  là  $50 \text{ fg mL}^{-1}$ .

**Từ khóa:** ICP-MS;  $^{239}\text{Pu}$  và  $^{240}\text{Pu}$ ; nhựa AG 1-X8 và TEVA; mẫu nước biển

## Abstract

### Application of AG 1-X8 and TEVA resins for determining of $^{239}\text{Pu}$ and $^{240}\text{Pu}$ in seawater samples by ICP-MS

We established procedure for determining  $^{239}\text{Pu}$  and  $^{240}\text{Pu}$  radioactive isotopes in seawater samples by inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS) method. After suitable pre-treatment of the samples, the plutonium nuclides in solution were co-precipitated with  $\text{MnO}_2$  and separated from the large amount of Mn by performing a second precipitation of  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  at  $\text{pH} \approx 6$ . After that, plutonium separated from interfering elements by using of AG 1-X8 and TEVA resins. Plutonium isotopes were eluted with  $\text{HCl}$  8 M - $\text{NH}_4\text{I}$  7.5% from AG 1-X8 resin, converted into nitrate form and separated from TEVA resin with  $\text{HCl}$  0.05 M +  $\text{HF}$  0.01 M. The final solution was measured by ICP-MS (Perkin Elmer 300X), with a mean chemical yield of 80% determined with  $^{242}\text{Pu}$  as a tracer when analyzing 20 liters seawater sample. The detection limits were estimated to be  $50 \text{ fg mL}^{-1}$  for  $^{239}\text{Pu}$  and  $^{240}\text{Pu}$ .

**Key words:** ICP-MS;  $^{239}\text{Pu}$  and  $^{240}\text{Pu}$ ; AG 1-X8 and TEVA resins; seawater samples