

# MA TÁN XẠ- CHUẨN TRONG ĐỂ HẠN CHẾ HIỆU ỨNG HÁT NỀN TRONG PHÂN TÍCH HUỖNH QUANG TIA X

Phạm Quốc Hùng, Đào Kim Ngọc  
Khoa Vật lý, ĐHTH Hà Nội

Phương pháp chuẩn trong (internal standard) là một trong những phương pháp có hiệu quả được áp dụng trong phân tích huỳnh quang tia X nhằm hạn chế ảnh hưởng của hiệu ứng m (matrix effects).

Phương pháp chuẩn trong thông thường, phải đưa thêm vào mẫu cần phân tích một lượng nguyên tố dùng làm chuẩn trong. Do tác dụng của bức xạ kích thích, từ mẫu phát ra bức xạ trung X của nguyên tố cần phân tích và nguyên tố chuẩn trong. Người ta thường xét đại tỷ số cường độ của hai bức xạ đặc trưng này phụ thuộc vào hàm lượng của nguyên tố cần phân tích, vì vậy phương pháp này còn được gọi là phương pháp tỷ số vạch phổ.

Trong nhiều trường hợp, đưa thêm vào mẫu một lượng chất dùng làm chuẩn trong sẽ dẫn đến sự thay đổi đáng kể về thành phần cấu tạo của mẫu, ảnh hưởng đến kết quả phân tích. Vì vậy, việc thực nghiệm trở nên phức tạp. Thay vì bức xạ đặc trưng của nguyên tố chuẩn trong dùng chính bức xạ tán xạ của nguồn kích thích [3]. Khi đó sẽ khắc phục được những khó khăn trên.

## THỰC NGHIỆM VÀ KẾT QUẢ

Chúng tôi đã làm thực nghiệm đối với lô mẫu  $Pb(CH_3COO)_2$  + bột  $SiO_2$ , có hàm lượng Pb: 0,25; 2,6; 4,96; 7,12; và 9,96%. Mẫu đưa vào kích thích ở dạng bột mịn có kích thước hạt  $< 100\mu m$  đựng trong các cốc nhựa, đáy làm bằng polietylen mỏng. Khối lượng riêng các mẫu là  $1,7g/cm^3$ .

Kích thích mẫu bằng gamma của đồng vị  $^{60}Co$  cường độ  $\sim 3mCi$ , năng lượng  $E_\gamma = 122 KeV$  và  $136 KeV$  (9%). Ghi bức xạ đặc trưng X của chì ( $Pb_{K\alpha} = 75 KeV$ ) và bức xạ gamma từ mẫu bằng detector VAS.968 RFT dùng bản nhấp nháy  $NaI(Tl)$  kích thước  $25 \times 25 mm$ . Lắp trực dùng để kích thích mẫu làm bằng thép, được mô tả trong hình vẽ 1. Phân tích phổ năng lượng tia X bằng máy phân tích đa kênh CANBERRA - Serie 30.

Chúng tôi đã khảo sát sự phụ thuộc vào hàm lượng C của chì của cường độ  $I_x$  của vạch đặc trưng  $Pb_{K\alpha}$ , của cường độ  $I_\gamma$  của bức xạ gamma tán xạ và đại lượng tỷ số  $\eta = I_x/I_\gamma$  của cường độ hai bức xạ đó. Kết quả thực nghiệm trình bày trong hình vẽ 2.

Đồ thị  $\eta = \eta(C)$  tuyến tính trong cả miền hàm lượng chì từ 0,25 đến 9,96%. Chọn làm chuẩn là gamma tán xạ bậc 1, có xác suất lớn nhất trong phổ gamma tán xạ của nguồn kích thích.

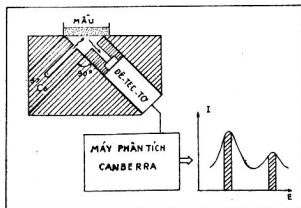
Cường độ bức xạ gamma (tính bằng KeV) dùng làm chuẩn trong được xác định theo hệ thức:

$$E_S = \frac{E_0}{1 + (E_0/511)(1 - \cos \theta)}$$

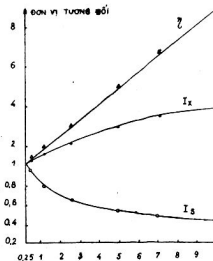
trong đó  $E_0$  là năng lượng gamma kích thích, tính theo phổ gamma của  $^{67}\text{Co}$ , có giá trị KeV,  $\theta$  là góc tán xạ, trong thực nghiệm này có giá trị bằng  $\pi/2$ .

Đã khảo sát sự tuyến tính của đồ thị  $\eta = \eta(C)$  tùy thuộc vào năng lượng  $E_S$  của xạ dùng làm chuẩn trong.

Kết quả cho thấy đồ thị  $\eta(C)$  tuyến tính trong vùng rộng nhất của hàm lượng C.  $E_S$  có tính đến ảnh hưởng của tán xạ nhiều bậc. Kết quả khảo sát phù hợp với những của các tác giả trước đó [4].



Hình 1. Sơ đồ nguyên tắc của phương pháp



Hình 2. Sự phụ thuộc vào hàm lượng của cường độ bức xạ đặc trưng  $\text{PbK}\alpha$ , cường độ tán xạ và tỷ số hai cường độ

## KẾT LUẬN

Sử dụng gamma tán xạ như một chuẩn trong để khắc phục hiệu ứng chất nền trong phân tích huỳnh quang tia X là một phương pháp đơn giản, có nhiều ưu điểm. Đặc biệt, phương pháp này phù hợp với những nghiên cứu ngoài hiện trường, khi đó chỉ cần máy phân tích 3 kênh.

Công trình được thực hiện trong khuôn khổ chương trình KT - 04.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. B. Dsiunikowski: Pod. rent. radio. anal. fluo. Kraków, 1978.
2. Phạm Quốc Hùng: IFJ No 1197/PL, Kraków 9/1982.
3. G. Andermann: Anal. Chem. **30** (1958) 1306.
4. E. P. Leman: Rent. radio. metod. oprob. mest. svet. i red. metal. 1978.

## SCATTERED GAMMA RAYS AS INTERNAL STANDARD IN THE X-RAY FLUORESCENCE ANALYSIS

Phạm Quốc Hùng, Đào Kim Ngọc  
Faculty of Physics, Hanoi University

Quantitative evaluation of Pb by X-ray fluorescence analysis using scattered gamma internal standard for adjusting for matrix effects is presented. The applicability of the method is proposed.