

# Anàlisi de <sup>126</sup>Sn en residus nuclears amb microesferes polimèriques selectives

A. Ferradal, A. Tarancón, José F. García



Departament de Química Analítica de la Facultat de Química de la Universitat de Barcelona, Martí i Franquès 1-11, 08028 – Barcelona (Espanya)  
Telèfon: (+34) 934021281 Fax: (+34)934021233, E-mail: aferrari7@alumnes.edu.u

## INTRODUCCIÓ

El <sup>126</sup>Sn és un isòtop radioactiu generat com a subproducte de les reaccions de fissió a les centrals nuclears<sup>1</sup>

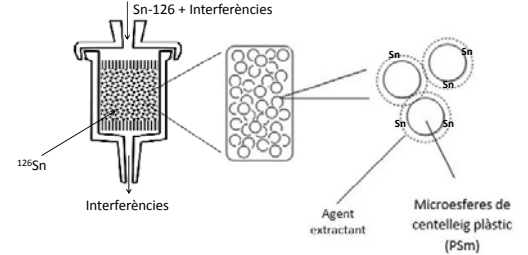
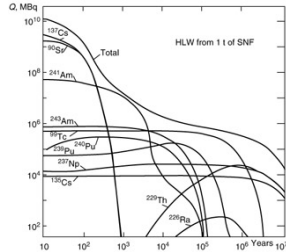
El seu anàlisi té interès, ja que els residus nuclears emmagatzemats, es poden veure afectats per processos de llixiviació que facilitarien la seva incorporació al medi ambient i perquè al tractar-se d'un emissor beta de vida mitjana llarga<sup>2</sup> ( $t_{1/2} = 1,98 \cdot 10^5$  anys) contribuirà de manera significativa a la dosi total de radiació en un període entre 100 a 10.000 anys.

La tècnica clàssica de mesura d'emissors beta, el centelleig líquid, tot i estar molt consolidada<sup>3</sup>, és laboriosa (requereix de múltiples etapes) i genera residus mixtos (radioactius i tòxics)<sup>4</sup>.

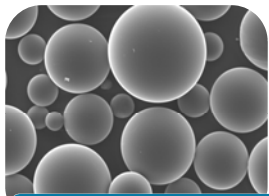
## OBJECTIU

L'objectiu del nostre treball és desenvolupar un nou mètode alternatiu<sup>5,6</sup> més ràpid i menys contaminant, basat en el centelleig plàstic (CP).

La nova tècnica consisteix en de microesferes polimèriques centellejadores (PSm) recobertes d'un extractant selectiu (PSresin) per a Sn. Les PSresin permetran englobar la separació i la mesura en un sol pas i suport.

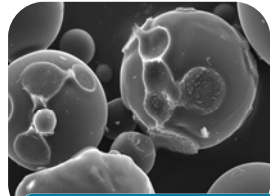


## PART EXPERIMENTAL



### SÍNTESI PSm 60µm

- Fase aquosa: aigua i PVA
- Fase orgànica: Diclorometà amb poliestirè i soluts fluorescents
- Mescla de fases a agitació controlada durant 20h



### RECOBRIMENT

- Elecció de l'extractant (Tropolone, TBP)
- Estudi del medi d'extracció i Elució
- Recobriments de les PSm



### SEPARACIÓ Sn-126

- Condicionament de la columna amb el medi escollit
- Adició de la mostra
- Rentat/Elució
- Mesura rendiment per ICP

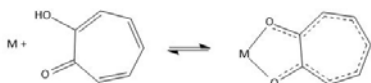


### MESURA Sn-126

- Mesura amb el detector de centelleig (Quantulus PerkinElmer)

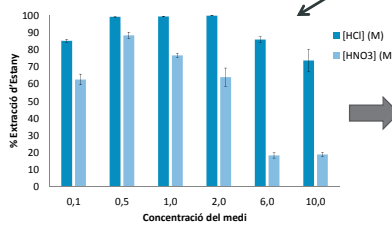
## RESULTATS

La implementació d'aquesta alternativa requereix de l'estudi previ del l'extractant i el medi d'extracció, dels processos d'immobilització de l'extractant, la caracterització de la resina i de l'estudi de la mesura. En aquest estudi s'ha avaluat l'extracció d'estany amb diferents extractants (TBP i Tropolone), i el recobriments de les PSm.



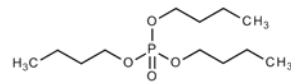
### 1. TROPOLONE

1er pas  
Estudi de l'extracció en 'Batch'

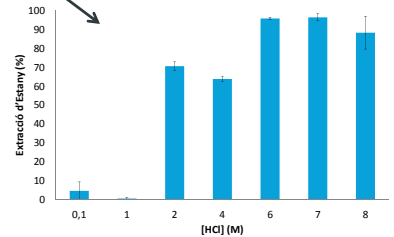


Medi d'extracció: HCl 2M  
Medi d'elució: HNO<sub>3</sub> ≥ 6M

### 2. TRIBUTILFOSFAT (TBP)



1er pas  
Estudi de l'extracció en 'Batch'

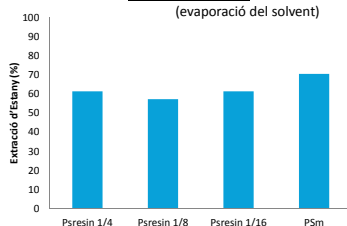


Medi d'extracció: HCl 7M

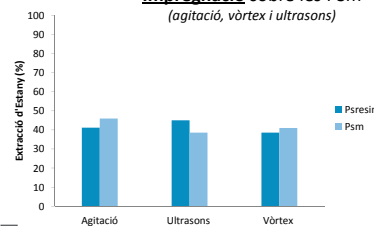
El pròxim pas serà el recobriments de les PSm amb TBP

### 2on pas RECOBRIMENT

Immobilització sobre les PSm  
(evaporació del solvent)



Impregnació sobre les PSm  
(agitació, vòrtex i ultrasons)



Incorporació a l'estructura de les PSm  
(incorporació a la fase orgànica de la síntesis de PSm)

Columna	Paràmetre de quenching
PSm	814
PSresin_0.1% de Tropolone	773
PSresin_1% de Tropolone	695
PSresin_10% de Tropolone	432

- NO hi ha diferències significatives entre els percentatges d'extracció
- NO hi ha diferències entre les imatges del SEM de les PSm i les PSresin
- Els valors són baixos, el que indica que el Tropolone en l'estructura causa 'quenching'
- NO hi ha diferències en les imatges del SEM, entre les PSm i les PSresin

## CONCLUSIONS

- ✓ Síntesis de microesferes: ha estat satisfactòria, segons els anàlisi morfològics i radiomètrics
- ✓ Tropolone: tot i que la separació en 'Batch' està entorn el 90%, el recobriments sobre les microesferes NO ha estat satisfactori
- ✓ TBP: la separació en 'Batch' supera el 90% i el recobriments està en vies de desenvolupament

## REFERÈNCIES

1. Smith, Peter J., ed. Chemistry of tin. Springer Science & Business Media, 2012.
2. Ferreux, L., Lépy, M. C., Bé, M. M., Cassette, P., Bienvenu, P., & Andreoletti, G. (2010). Decay scheme study of <sup>126</sup>Sn and <sup>126</sup>Sb. *Applied Radiation and Isotopes*, 68(7), 1571-1577.
3. Ortega, X., & Jorba, J. (1994). Las radiaciones ionizantes: su utilización y riesgos. Edicions UPC. ISBN: 8483010887, 1996.
4. Tarancón, A., García, J. F., & Rauret, G. (2002). Mixed waste reduction in radioactivity determination by using plastic scintillators. *Analytica Chimica Acta*, 463(1), 125-134.
5. Bagán, H., Tarancón, A., Stavsetra, L., Rauret, G., & García, J. F. (2012). Determination of oil reservoir radiotracer (<sup>147</sup>Sm) in a single step using a plastic scintillator extractive resin. *Analytica chimica acta*, 736, 30-35.
6. Povinec, P. P. (2011). *Analysis of environmental radionuclides* (Vol. 11). Elsevier.