

# DESENVOLUPAMENT D'UNA RESINA D'ESCINTIL·LACIÓ PLÀSTICA PER A LA DETERMINACIÓ DE <sup>63</sup>Ni EN MOSTRES PROCEDENTS DEL DESMANTELLAMENT D'INSTAL·LACIONS NUCLEARS

E.Pelay, H. Bagán, A. Tarancón, J.F. Garcia

Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica, Universitat de Barcelona, Martí i Franquès 1-11, 08028 Barcelona

E-mail: edupelay@gmail.com

## INTRODUCCIÓ

El <sup>63</sup>Ni és un emissor beta de baixa energia (66,9KeV) generat per activació neutrònica dels materials amb coure estable en instal·lacions nuclears. La mesura d'aquest radionúclid és necessària per la caracterització dels residus de desmantellament d'instal·lacions nuclears. Degut a la interferència del <sup>55</sup>Fe i <sup>60</sup>Co [1], és necessari un pas de separació previ a la mesura. Les resines d'escintil·lació plàstica [2] tenen l'avantatge de poder unificar els passos de separació (resina) i mesura (escintil·lador plàstic) reduint el temps i els reactius.

Els mètodes utilitzats per sintetitzar les resines són **impregnació**, tècnica que consisteix en depositar un extractant selectiu sobre la superfície d'una microesfera, i **impresió**, tècnica consistent en afegir un reticulador a la composició de la microesfera.



## OBJECTIU

- Desenvolupament d'una resina d'escintil·lació plàstica per <sup>63</sup>Ni amb bona retenció, selectivitat i eficiència de detecció.

## PROCEDIMENT EXPERIMENTAL

### Impregnació

Microesferes  
+  
Dimetilgloxima (DMG)<sup>[3]</sup>  
Solvent: Amb 1-octanol  
Sense 1-octanol

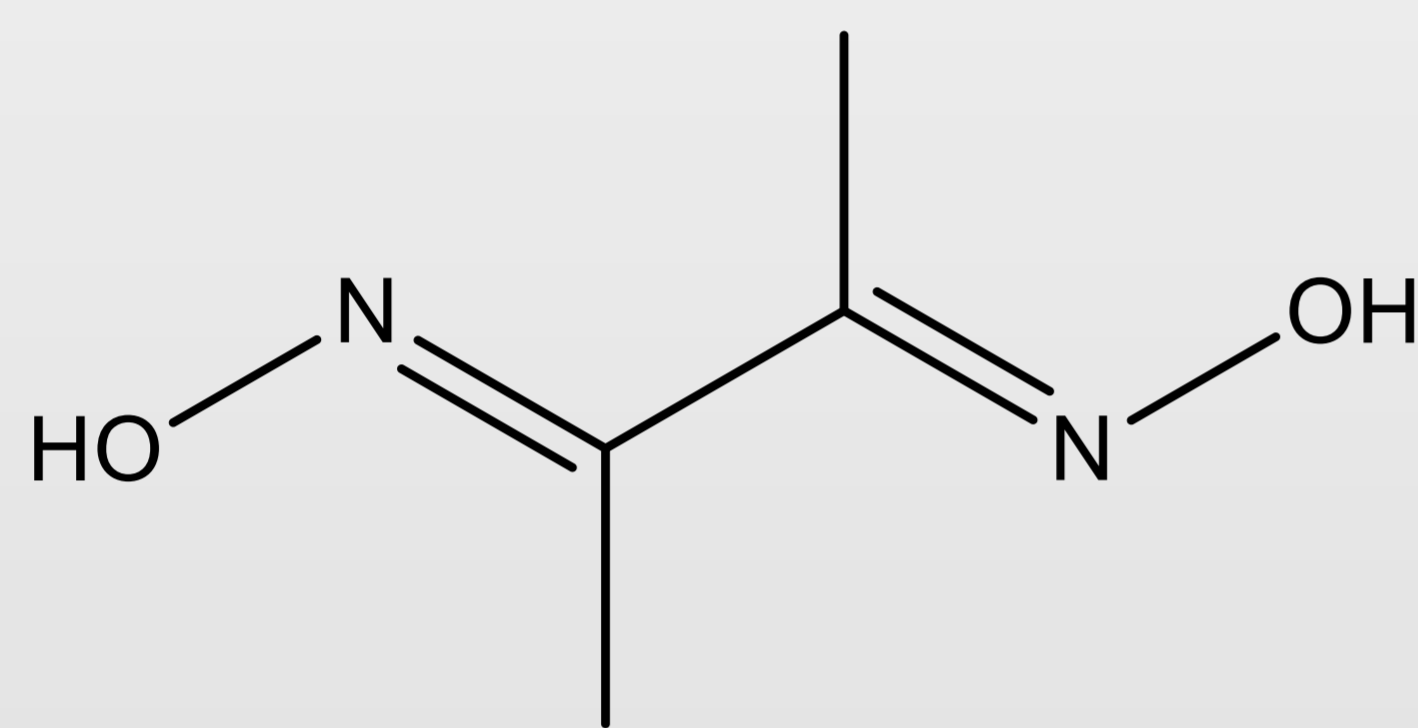
### Impressió

Microesfera entrecreuada  
+  
àcid N-(vinilbenzilimino) diacètic (VbIDA) (reticulador)<sup>[4]</sup>  
+  
AIBN (iniciador)

### Caracterització mètodes

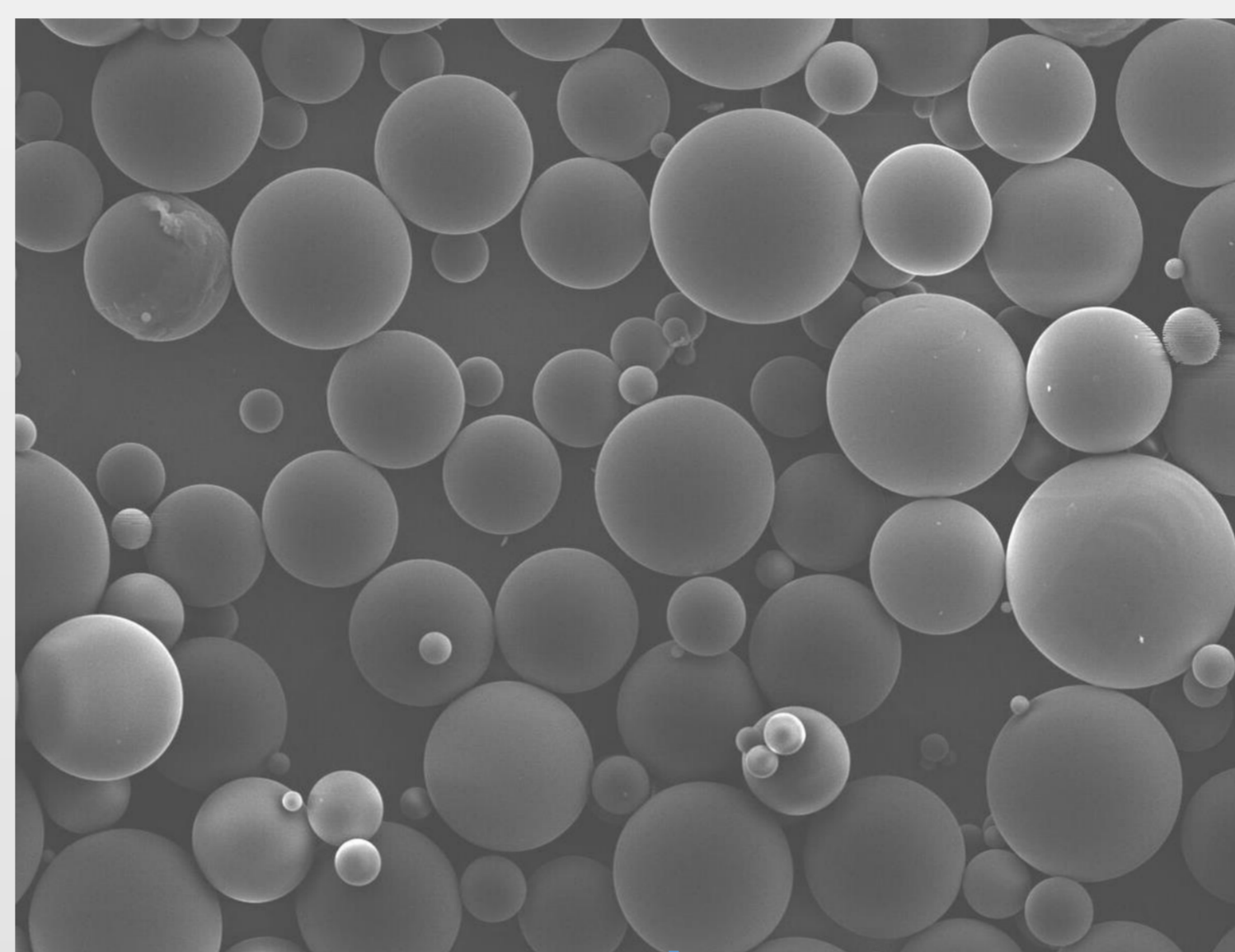
- Forma /Morfologia (SEM)
- Capacitats radiomètriques (mesura del estàndard de <sup>63</sup>Ni al Quantulus)
- Retenció de Ni, Fe, Co (Batch i ICP) 100ppm patrons

## RESULTATS



DMG

Amb 1-octanol



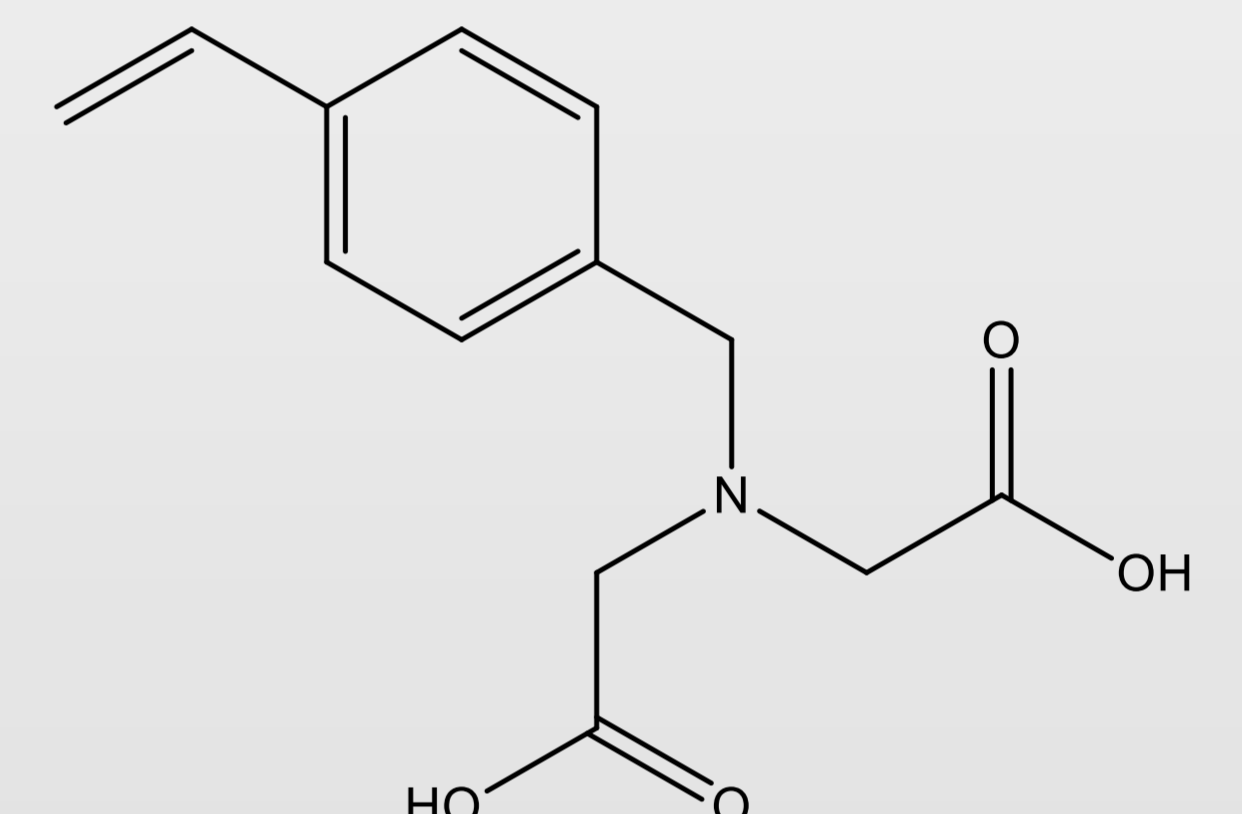
Microesferes d'escintil·lació plàstica 60µm [5]

### Impregnació

Sense 1-octanol

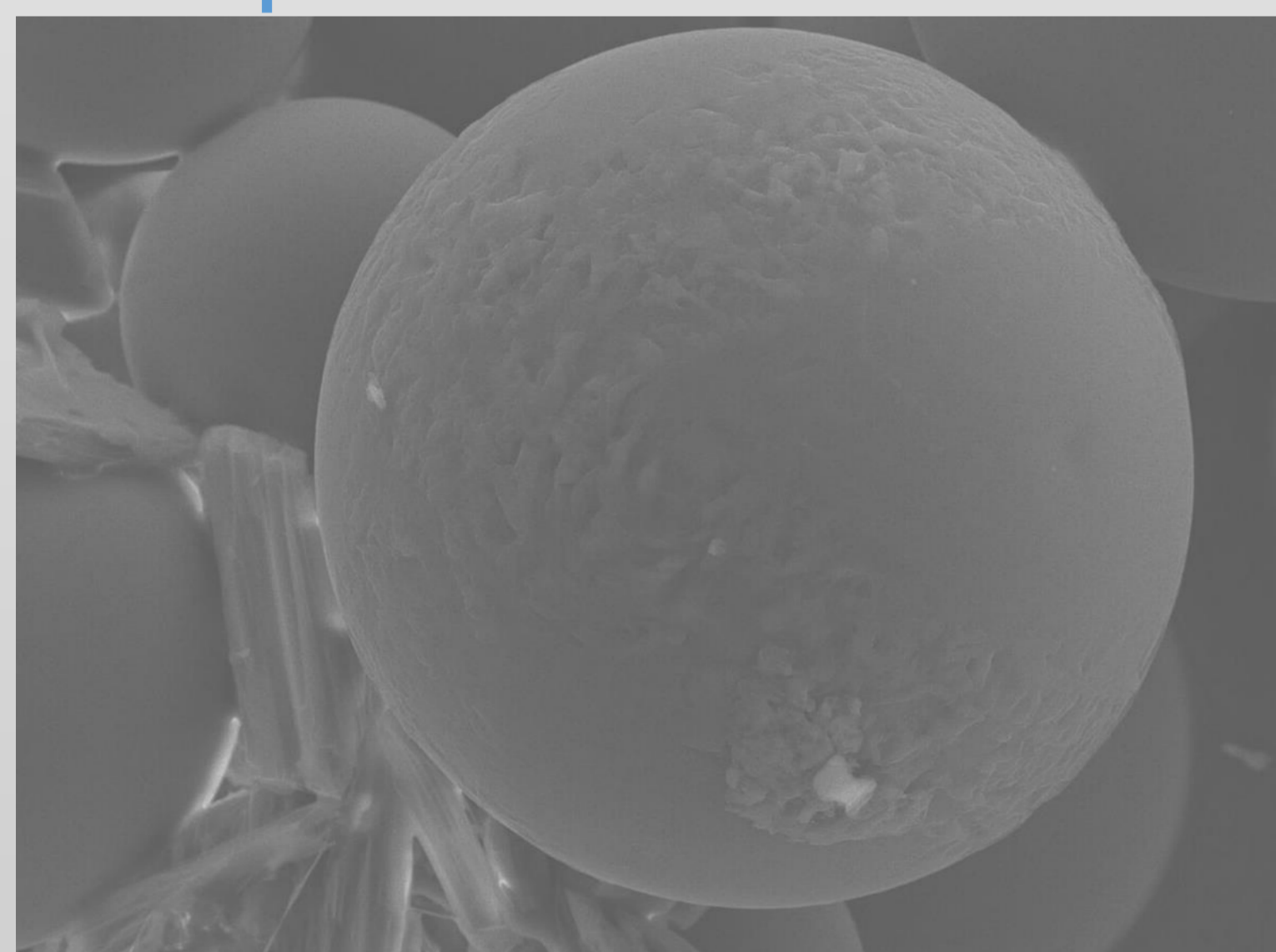
### Impressió

Imprès

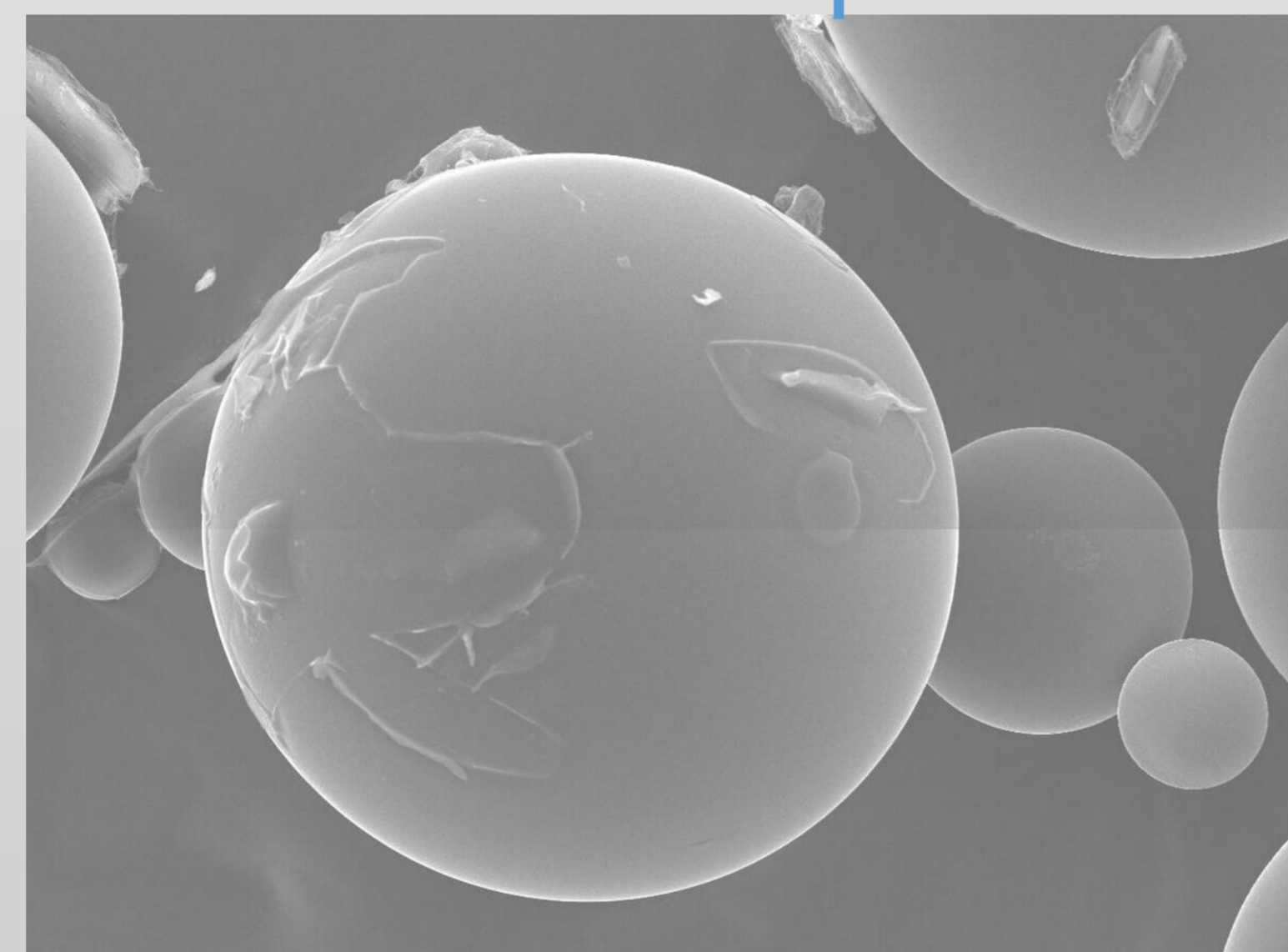


VbIDA

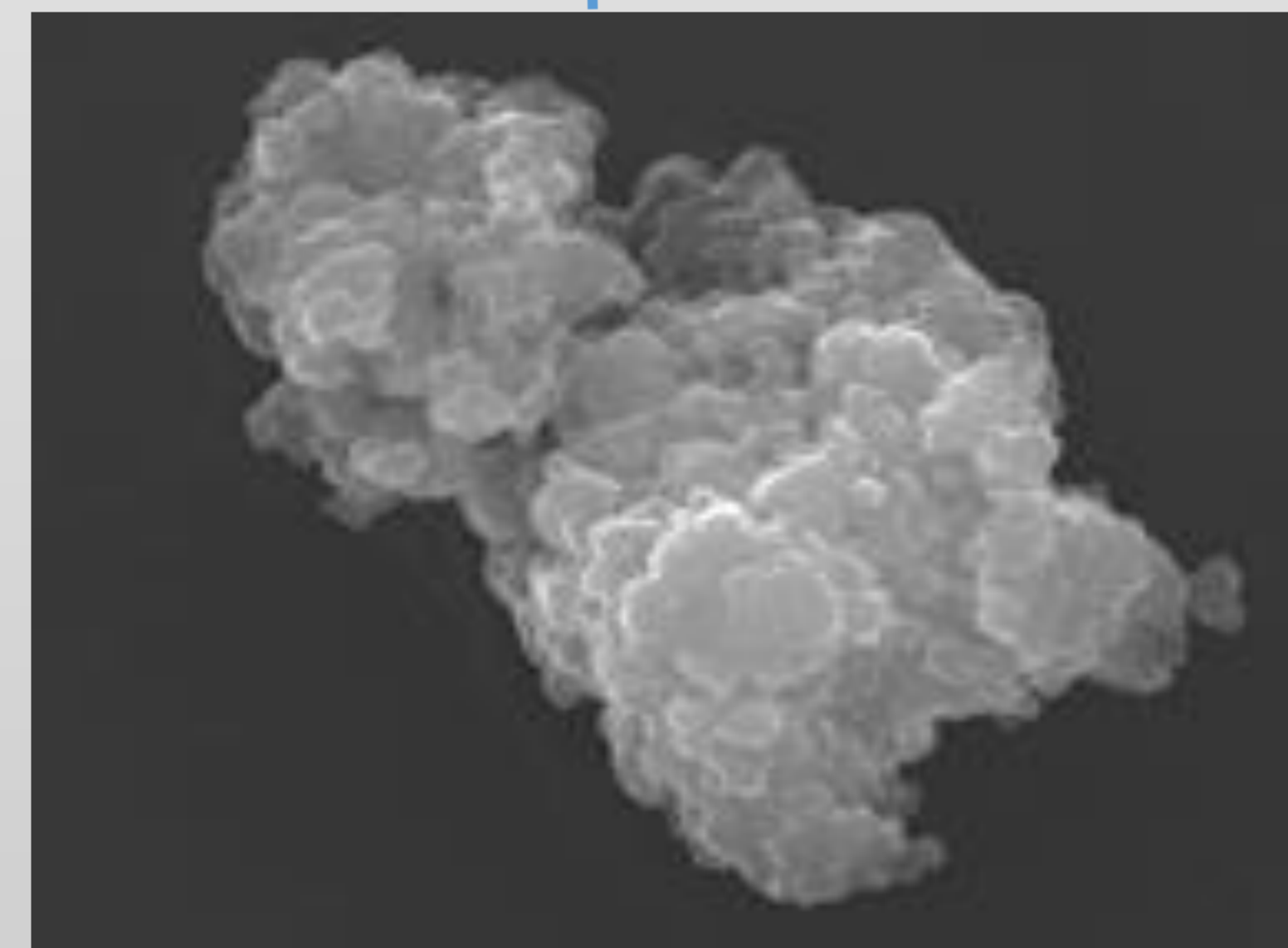
No imprès



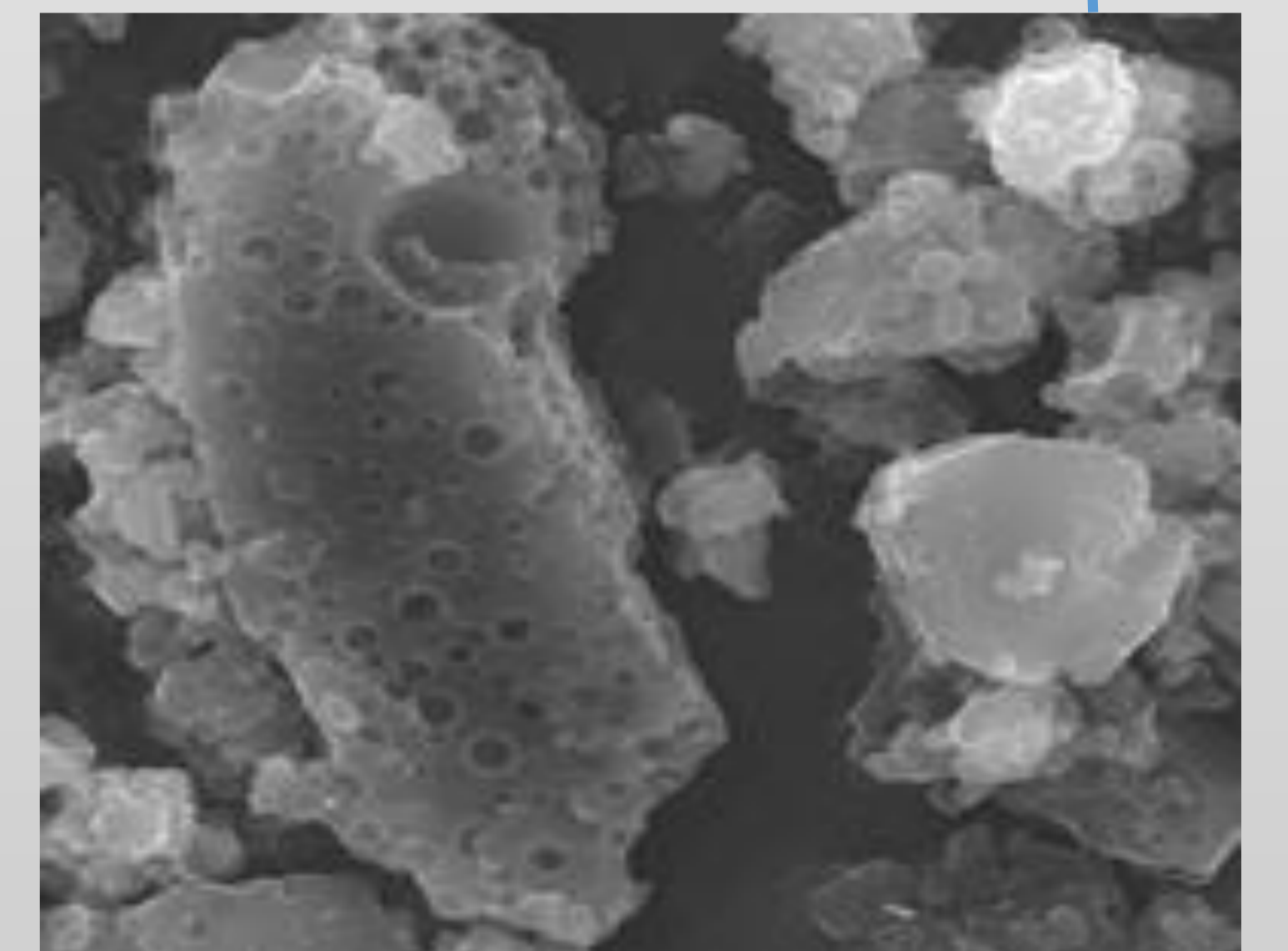
Cristalls de DMG externs i recobriments



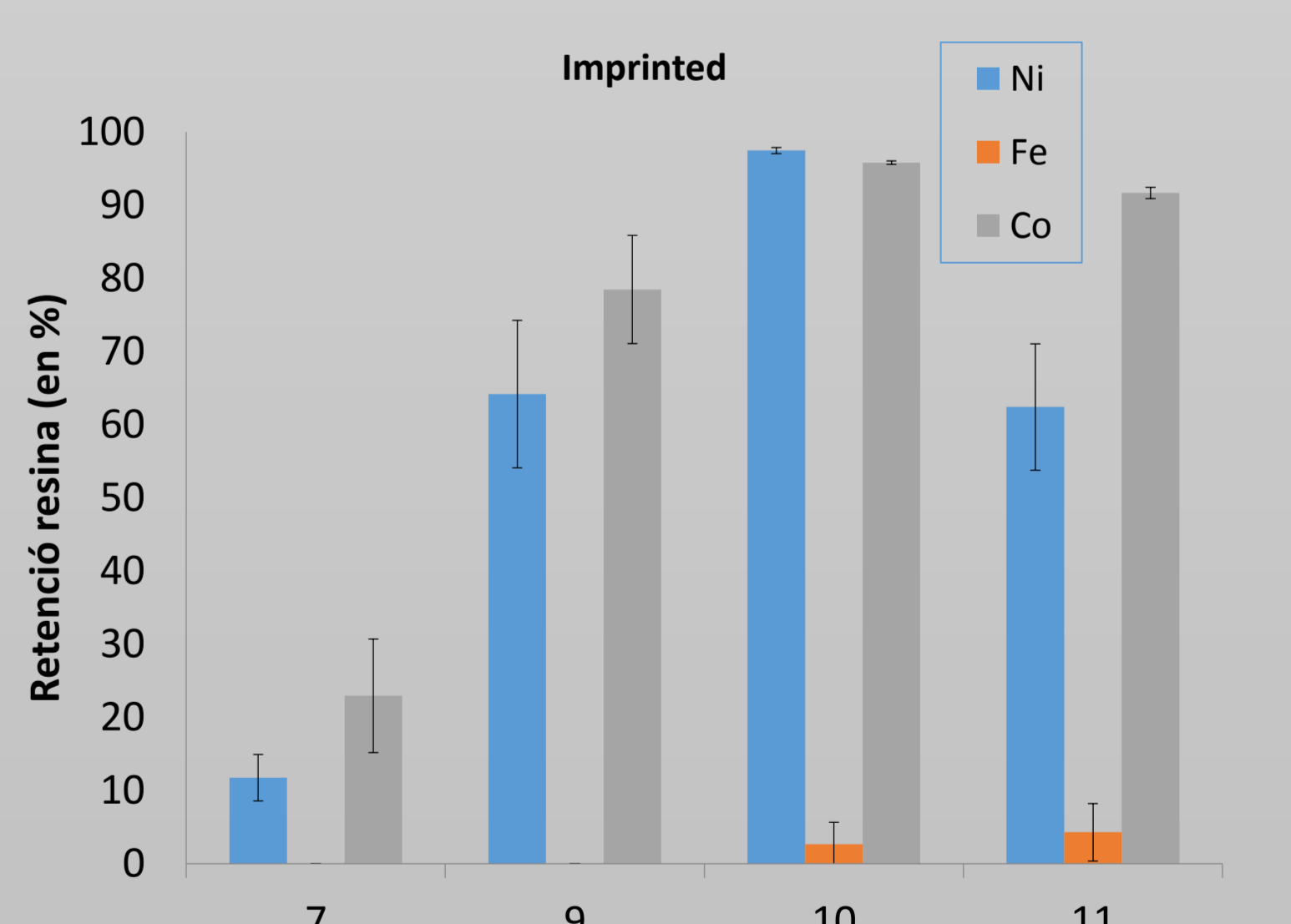
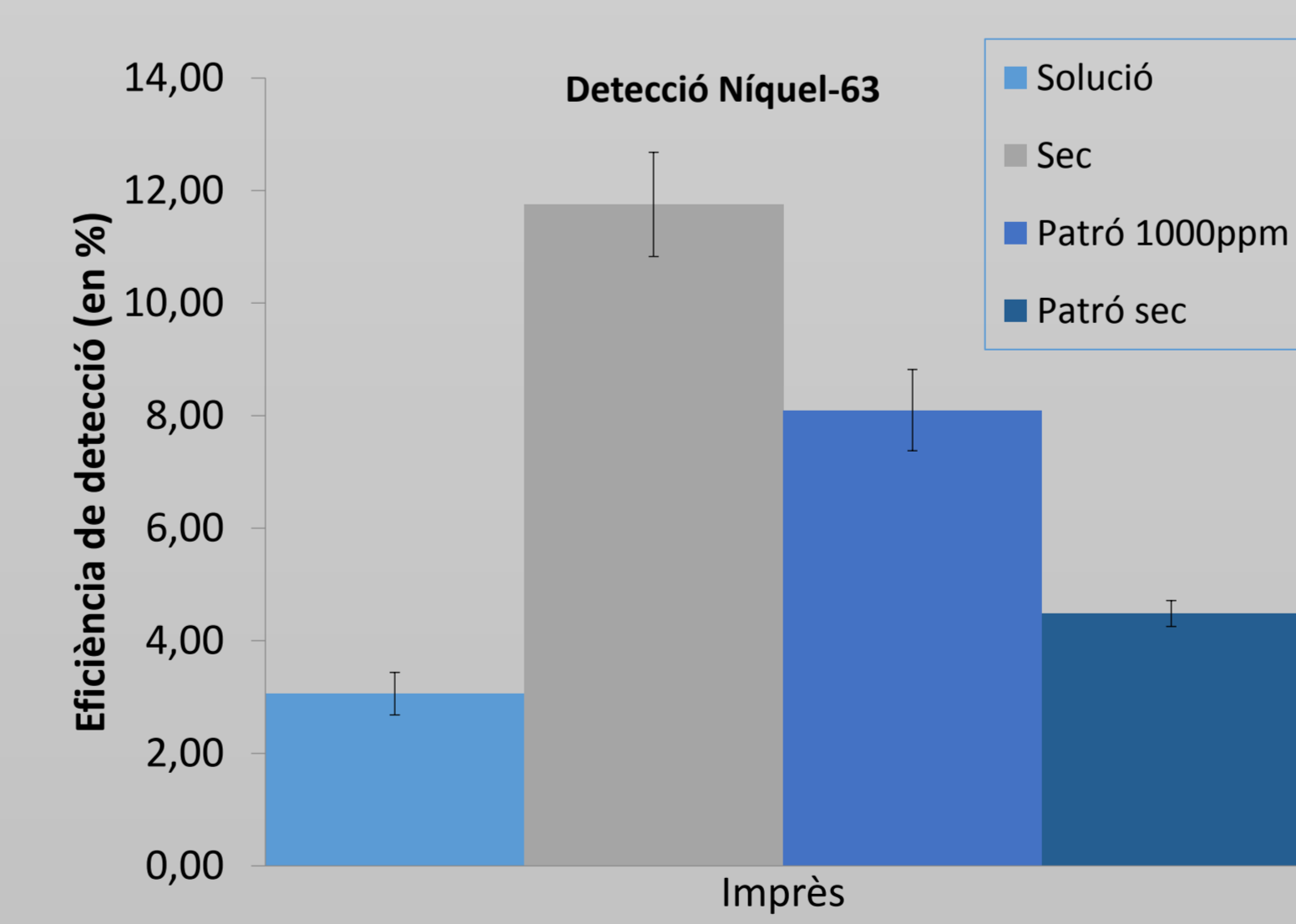
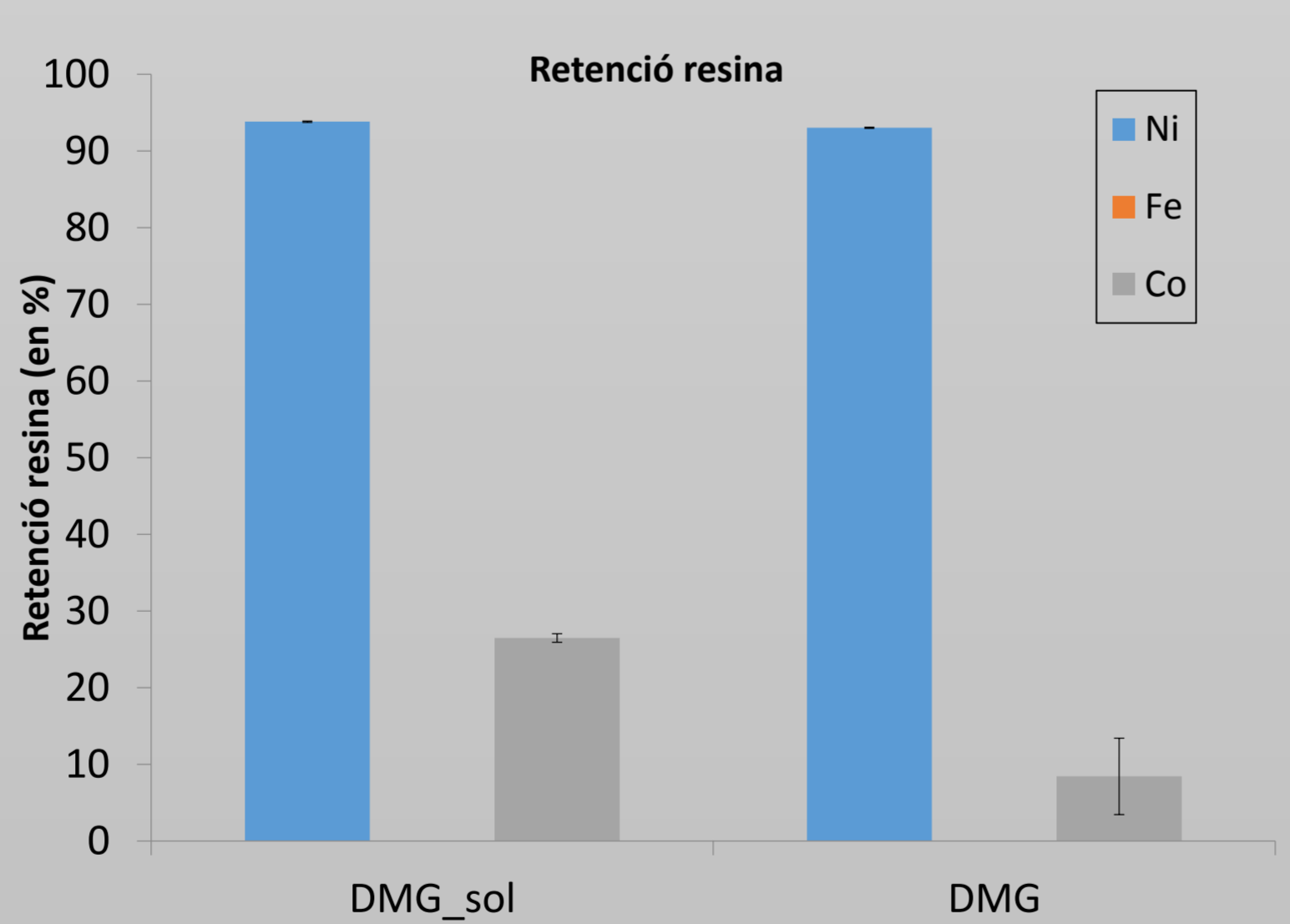
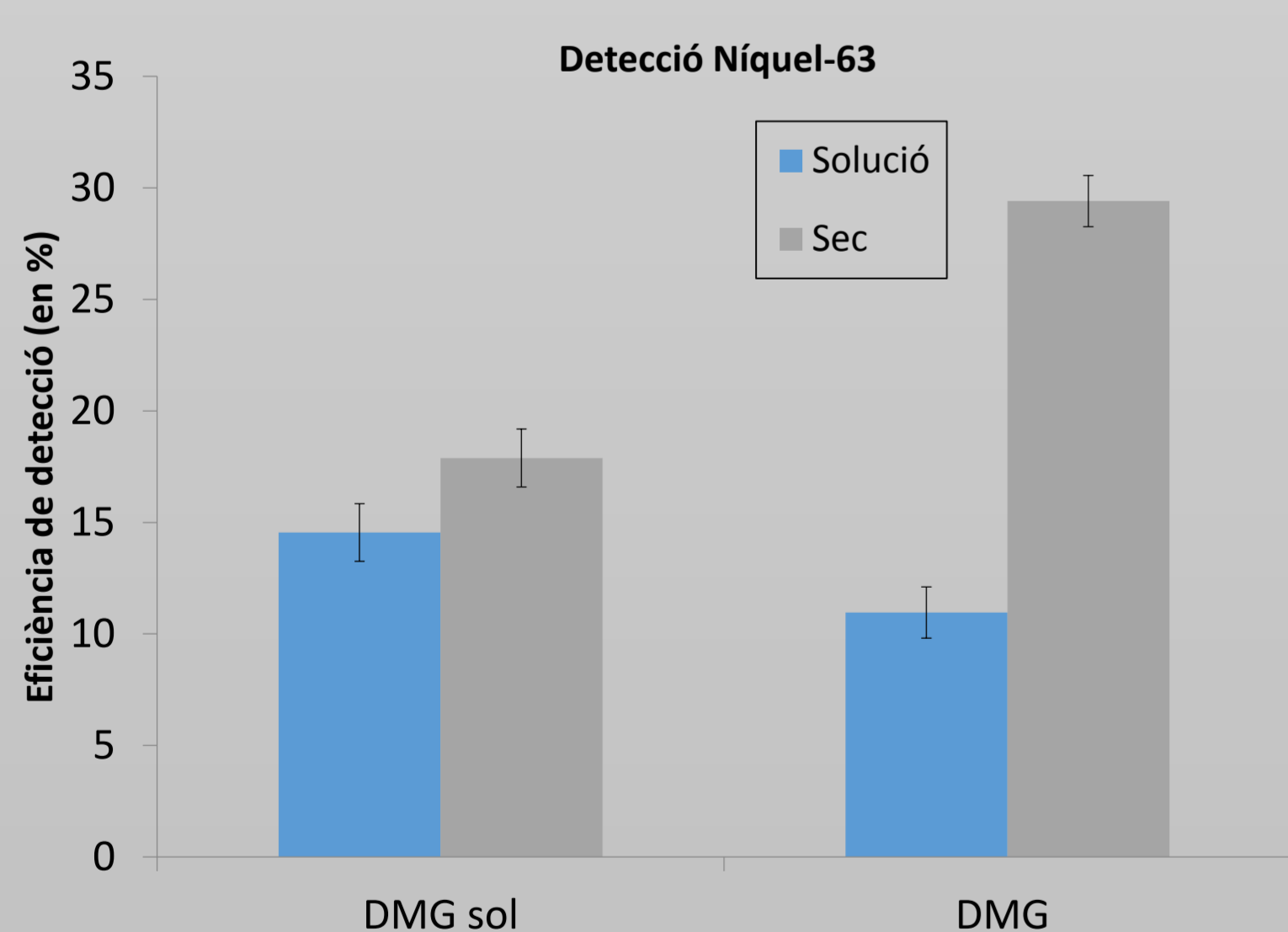
Recobriments de microesfera aparent



Resina amb subunitats no esfèriques



Resina compacte amb forats superficials



La resina de DMG sense 1-octanol presenta millor eficiència de detecció en sec (~30%).

Ni Bona retenció en les dues resines (~90%)  
Co Menor retenció en la resina sense 1-octanol (~10%)  
Fe No es reté en cap de les resines

La resina impresa presenta major eficiència de detecció en sec sense patró (~12%).

Ni Bona retenció a pH 10 (~95%)  
Co Major retenció que el níquel i bona retenció a pH 10  
Fe No es reté pràcticament a cap pH (~5%)

## CONCLUSIONS

- Les resines de DMG presenten una selectivitat del níquel adequada i bona eficiència de detecció malgrat que els cristalls de DMG són exteriors a la microesfera impeding la seva retenció durant els processos de neteja.
- La resina impresa presenta pitjor eficiència de detecció i pitjor selectivitat del níquel malgrat que a pH 10 presenta bona retenció del níquel.
- En estudis futurs s'estudiarà un nou mètode de síntesi de resines.

## REFERÈNCIES

- P.E. Warwick, I.W. Croudace, *Isolation and quantification of <sup>55</sup>Fe and <sup>63</sup>Ni in reactor effluents using extraction chromatography and liquid scintillation analysis*, Anal. Chim. Acta. 567 (2006) 277–285.
- E. Lluch, J. Barreda, A. Tarancón, H. Bagán, J.F. Garcia, *Analysis of <sup>210</sup>Pb in water samples with plastic scintillation resins*, Anal. Chim. Acta. 940 (2016) 38–45.
- X. Hou, L.F. Østergaard, S.P. Nielsen, *Determination of <sup>63</sup>Ni and <sup>55</sup>Fe in nuclear waste samples using radiochemical separation and liquid scintillation counting*, Anal. Chim. Acta. 535 (2005) 297–307.
- V. Lenoble, W. Meouche, K. Laatikainen, C. Garnier, H. Brisset, A. Margaillan, et al., *Assessment and modelling of Ni(II) retention by an ion-imprinted polymer: Application in natural samples*, J. Colloid Interface Sci. 448 (2015) 473–481.
- L.M. Santiago, H. Bagán, A. Tarancón, J.F. Garcia, *Synthesis of plastic scintillation microspheres: Evaluation of scintillators*, Nucl. Instruments Methods Phys. Res. Sect. A Accel. Spectrometers, Detect. Assoc. Equip. 698 (2013) 106–116.