

SÍNTESI D'UN AEROGEL DE SÍLICE PER MITJÀ D'UN PROCEDIMENT SUBCRÍTIC PER A L'ELABORACIÓ D'UNA PASTA *SLIME* A PARTIR D'AQUEST MATERIAL

Nil Aymat Alvarez – Eloy López Domínguez

INS Joan Oró

1. INTRODUCCIÓ

El següent treball s'emmarca dins la revolució tecnològica els nous materials i s'interessa pel paper que hi juga la química en la síntesi dels aerogels, col·loides formats per aire atrapat en una xarxa nanoporosa sòlida. La motivació de la recerca rau en la possibilitat d'elaborar un aerogel de sílice amb els recursos de què disposa a l'institut i explorar possibles aplicacions quotidianes del material per mitjà de l'anàlisi de les seves propietats: es proposa elaborar una pasta *slime* d'aerogel.

2. HIPÒTESIS I OBJECTIUS

Arrel de l'objectiu proposat deriva la següent hipòtesi: *serà possible obtenir aerogel de sílice en el laboratori de l'institut mitjançant la via subcrítica*. A partir d'aquesta qüestió, sorgeix una altra: *l'aerogel sintetitzat serà de caràcter hidrofòbic, aïllant tèrmic i de massa i densitats molt petites*. Per últim, s'origina una tercera hipòtesi associada amb l'aplicació que ja s'ha plantejat: *l'aerogel, en ser combinat amb una pasta *slime*, li conferirà propietats tals com l'aïllament tèrmic*.

3. METODOLOGIA

Es desenvolupa una via subcrítica per a sintetitzar l'aerogel desitjat: s'usa metanol i TMOS per a elaborar un gel de sílice, que es processa per mitjà de banys en etanol, hexà i TMCS fins que s'aconsegueix substituir els líquids polars del seu interior per dissolvents apolars que s'evaporin sense fer col·lapsar l'estructura. S'analitzarà la capacitat hidrofòbia i d'aïllament tèrmic (bec bunsen) que presenta l'aerogel obtingut i una part es destinarà a la producció de la pasta *slime*. Es repeteix dues vegades tot el procediment.

4. RESULTATS

Es mesura la massa i densitat dels aerogels. A més, se seleccionen els fragments més representatius per a observar la grandària, que oscil·la entre: (0'5 , 1'0) cm. El material és hidrofòbic en contacte amb aigua i adopta un color blavós, que esdevé groc en contrast amb la llum. Es constata que actua com a aïllant tèrmic. També es mescla amb hexà i metanol i s'observa com l'estructura nanoporosa dels fragments col·lapsa. Per últim es compara la capacitat d'aïllament tèrmic de la manyopla de *slime* d'aerogel amb la que disposen els diferents materials que la formen.

Resultats Obtinguts				
Massa Aerogel	Σ1a Tanda	4,028 g	Total	7,407 g
	Σ2a Tanda	3,805 g		
Densitat Aerogel	Més petita	0,102 g/mL	Mitjana	0,125 g/mL
	Més gran	0,147 g/mL		
Hidrofòbia Aerogel	És hidròfob.			
Color i Índex	Blau. Groc en contrast amb la llum			
Aïllant Tèrmic	Sensació T: 60°C a 38°C			És aïllant
Aïllant Tèrmic del Slime	Redueix 14°C la sensació tèrmica			
Comportament davant d'altres líquids Químic	Hexà	Col·lapsa	(és soluble)	
	Metanol	Col·lapsa	(té -OHs)	

5. CONCLUSIONS

Es confirmen les tres hipòtesis esmentades: s'ha sintetitzat un aerogel de sílice que és hidròfob i és capaç d'aïllar la calor. Es conclou que les propietats d'aquest material són degudes a la xarxa de porus de què es constitueix la seva estructura. Per tant, es demostra que aquesta xarxa és nanomètrica perquè en esmicolar l'aerogel i elaborar la pasta *slime* les propietats es conserven.

Es conclou, a més, que l'aerogel és una substància apolar perquè és soluble en dissolvents no polars com l'hexà. No obstant, la via subcrítica dona lloc a un aerogel amb més impureses que no pas el mètode supercrític (que treballa a pressions crítiques i es va descartar per l'elevat pressupost), que pot presentar romanents de grups hidroxils que el facin col·lapsar en presència de metanol.

Malgrat tot, és possible desenvolupar l'aplicació plantejada: es desenvolupa una manyopla feta amb *slime* d'aerogel. S'introdueix, d'aquesta manera, un nou material a la vida quotidiana i es demostra que és un substitut pràctic dels objectes que ja s'utilitzen (fets de plàstic, en la seva majoria). Per tant, s'obren moltes vies d'investigació amb aquest i altres materials. L'objectiu: portar-los de l'àmbit més professional al dia a dia de la població.



7. BIBLIOGRAFIA

1. González Moral, J. L. (2017). *Preparación y caracterización de aerogeles de sílice por secado supercrítico directo y asistido por dióxido de carbono*. [PDF]. <https://hdl.handle.net/2454/25963>.
2. NileRed. (2020, 30 març). *Making aerogel* [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=Y0HfmYBIF8g&feature=youtu.be>.
3. Veritasium. (2019, 31 maig). *World's Lightest Solid!* [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=AeJ9g45PFD0&feature=youtu.be>.
4. *¿Qué son los fluidos supercríticos?* Aprende Ciencia y Tecnología. 14/03/2018. <https://aprendecienciaytecnologia.com/2018/03/14/que-son-los-fluidos-supercriticos/>. 04/05/2020.
5. Colaborador invitado. *¿Es un gas? ¿Es un líquido? ¡Es supercrítico!* Naukas. 08/03/2013. <https://naukas.com/2013/03/11/es-un-gas-es-un-liquido-es-supercritico/>. 04/05/2020.
6. EcuRed, & Pérez Serrano, J. L. (s. f.). *Índice de refracción*. EcuRed. https://www.ecured.cu/%C3%8Dndice_de_refracci%C3%B3n. 04/05/2020.
7. *Significado de Porosidad*. Significados. 09/03/2016. <https://www.significados.com/porosidad/>. 04/05/2020.
8. Muhye, A. *Porosidad química: características, tipos y ejemplos*. Lifeder. <https://www.lifeder.com/porosidad-quimica/>. 04/05/2020.
9. Méndez, Á. *Constante dieléctrica*. La Guía de Química. 31/01/2011. <https://quimica.laguia2000.com/conceptos-basicos/constante-dielectrica>. 04/05/2020.
10. Bizarro, M. (s. f.). *Historia de los materiales* [Diapositivas]. PDF. <https://www.iim.unam.mx/mbizarro/1-Historia%20de%20los%20materiales%202013-2.pdf>.
11. Colaboradores de Wikipedia. (s. f.). *Aerogel*. Wikipedia, la enciclopedia libre. <https://es.wikipedia.org/wiki/Aerogel#:~:text=Este%20material%20fue%20creado%20por,el%20volumen%20de%20este%20disminuyera>. 04/05/2020
12. Científico Nano. *Los aerogeles: la nanotecnología al espacio ultraterrestre y más allá*. Nano Sostenible. 06/06/2016. <https://nano-sostenible.com/2016/03/23/los-aerogeles/>. 15/11/2020
13. Barcelona, U. A. (s. f.). *Materiales hechos a medida: aerogeles de sílice modificados orgánicamente* UAB Barcelona. UAB. <https://www.uab.cat/servlet/Satellite?cid=1096481466568&pagename=UABDivulga%2FPa%2FTemplatePageDetailArticleInvestigar%2Fm1=1202802813876&setletertype=aa:0#:%7E:text=2008>. 10/2020
14. *Aerogel.org*. (s. f.). Open Source Nanotech. <http://www.aerogel.org>. 5/2020