

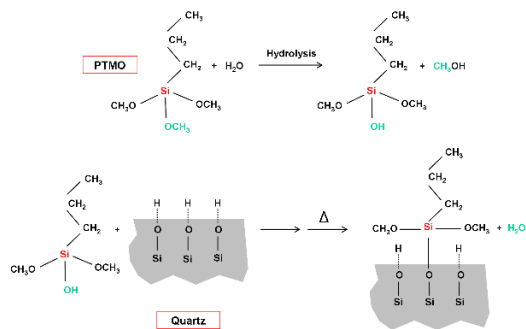
PROYECTO SILIFE: ¿CÓMO REDUCIR LA TOXICIDAD DE LA SÍLICE CRISTALINA RESPIRABLE?

E. MONFORT, M. J. IBAÑEZ, A. LOPEZ-LILAO

INSTITUTO DE TECNOLOGÍA CERÁMICA – AICE, UNIVERSITAT JAUME I, CASTELLÓN (ESPAÑA)

Antecedentes y objetivos

Los resultados obtenidos en el proyecto SILICOAT (FP7-SME-2011-285787) probaron la eficacia de la adición de sustancias como la nanoalúmina o los organosilanos para bloquear los grupos silanol presentes en la superficie de las partículas de cuarzo, anulando prácticamente la toxicidad de la SCR presente en las materias primas procesadas por vía húmeda en las industrias cerámicas tradicionales.



El principal objetivo del Proyecto SILIFE (LIFE14 ENV/ES/000238) es la producción, esta vez en seco, de cuarzos comerciales que presenten muy poca o nula toxicidad, listos para su uso como materia prima en otros sectores industriales que utilicen cuarzo en sus procesos.

Equipamiento

En primer lugar, los polvos de cuarzo industrial se trataron en seco en una mezcladora de laboratorio (Figura 1) con buenos resultados. Una vez probada la eficacia de los recubrimientos, se utilizó una planta piloto para producir los cuarzos tratados necesarios para las pruebas industriales.



Mezcladora y dosificador de laboratorio



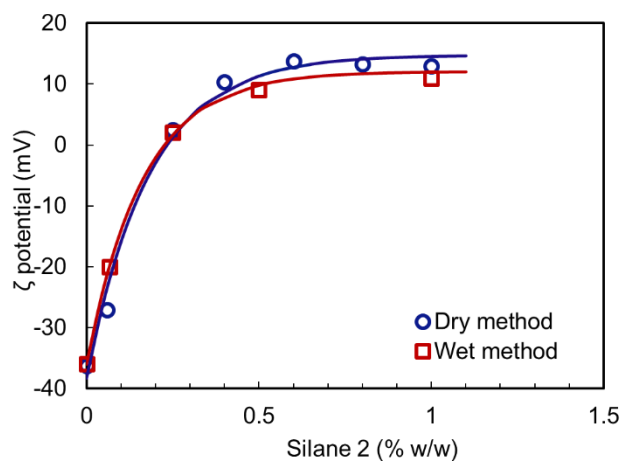
Mezcladora piloto

Validación del método

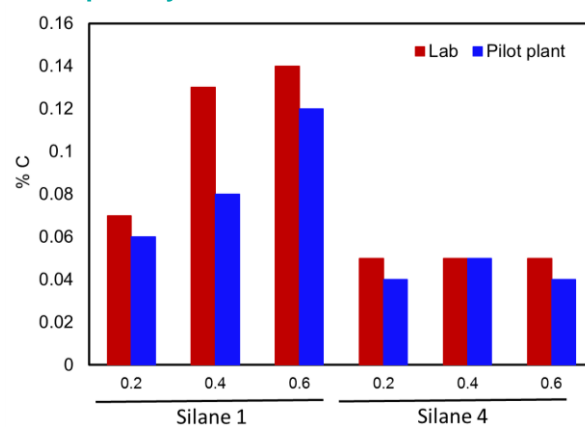
Cuando los silanos reaccionan con los grupos silanol del cuarzo, la carga eléctrica y el contenido en carbón elemental de las partículas de cuarzo cambian. En consecuencia, el grado de recubrimiento se verificó midiendo el potencial ζ o cuantificando el contenido en carbón elemental. A continuación, se comparó la toxicidad del cuarzo original y del recubierto.

- Se trataron algunos cuarzos industriales con una selección de organosilanos, demostrándose que la eficacia del recubrimiento aplicado por el método seco (SILIFE) es similar a la del obtenido por el método húmedo (SILICOAT).
- La eficacia del recubrimiento obtenido a escala de laboratorio es también similar a la del obtenido a escala piloto.
- La toxicidad de los cuarzos recubiertos se evaluó mediante ensayos "in vitro" e "in vivo". Como ejemplo se muestra la reducción de la toxicidad de un cuarzo después de recubrirlo con distintos silanos en diferentes cantidades.

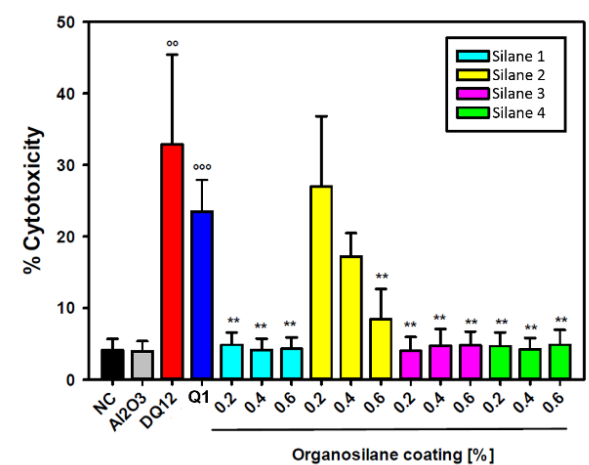
a) Comparación entre los procesos de recubrimiento en húmedo y en seco



b) Comparación de la eficacia del recubrimiento efectuado a escala piloto y a escala industrial



c) Efecto de los silanos sobre el cuarzo (ensayo in vitro LDH)



Pruebas industriales y conclusiones

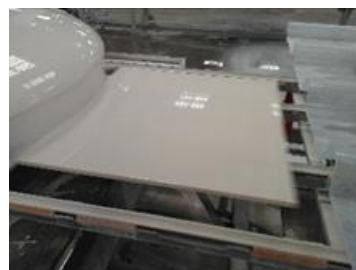
Una vez validado el proceso, la planta piloto se instaló en la empresa procesadora de materias primas, donde se trataron cuarzos utilizados por los usuarios finales. A continuación, los cuarzos tratados se enviaron a las respectivas plantas de producción para llevar a cabo las pruebas industriales.



Materiales plásticos



Adhesivos construcción



Fritas cerámicas



Fundición



Colorantes inorgánicos

Mediante las pruebas realizadas y tras los necesarios ajustes en algunos casos, se ha demostrado la viabilidad técnica del uso del cuarzo recubierto en los procesos industriales estudiados. El proceso desarrollado es extrapolable a otros sectores usuarios de cuarzo, previa selección del organosilano más apropiado y el ajuste de las variables del proceso de recubrimiento, en función de los requisitos específicos del proceso al que vaya destinado el cuarzo y de las exigencias del producto final.

Aparte del trabajo técnico descrito, se están llevando a cabo otras acciones encaminadas a acreditar la utilidad del uso del cuarzo tratado como una buena práctica para la prevención de la exposición de los trabajadores a ambientes laborales con presencia de sílice cristalina.