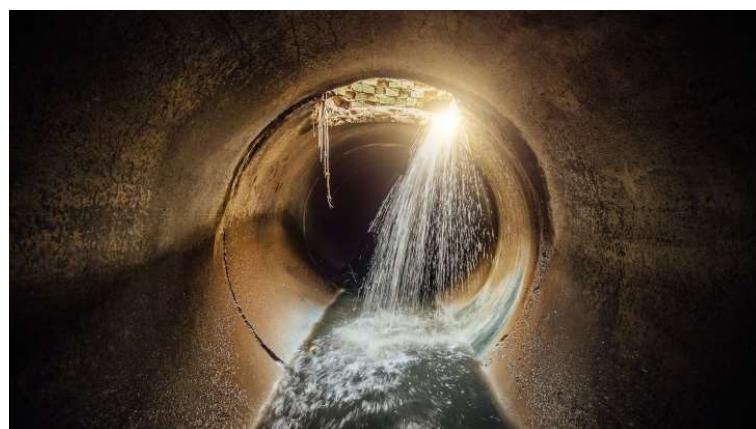


25/03/2022

Nanopàrtícules de sílice funcionalitzades com a adsorbents per a l'eliminació de contaminants



Les nanopàrtícules de sílice funcionalitzades són potencials adsorbents per a l'eliminació de contaminants en aigües residuals. Aquest revisió del departament de Química de la UAB ofereix una visió general dels diferents tipus de nanopàrtícules de sílice, amb esment de les seves propietats, les aproximacions sintètiques i les seves potencials aplicacions, fent èmfasi principalment en els avenços recents en l'adsorció de diferents substàncies (ions metàl·lics, colorants i altres molècules orgàniques).

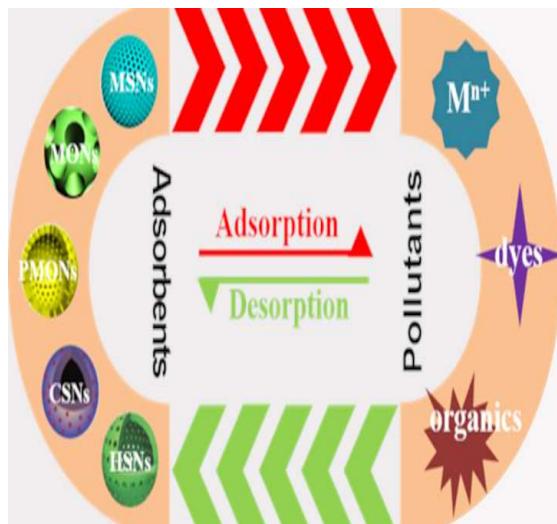
iStock/VladimirZapletin

L'adsorció és el procés de transferència d'una substància objectiu (ió o molècula) des d'una fase líquida/gas d'un sistema a la superfície sòlida/líquida de l'adsorbent. L'adsorció es considera una tecnologia efectiva, econòmica, pràctica, selectiva i respectuosa amb el medi ambient per al tractament d'aigües. El factor més important en el procés d'adsorció és el material d'adsorció, es a dir, l'adsorbent. S'ha desenvolupat una àmplia varietat d'adsorbents clàssics com carbó activat, zeolites, alúmina activada, coc de lignit i bentonita. Més recentment, les nanopàrtícules de sílice s'han considerat nanoadsorbents prometedors degut a les seves particulars característiques, tals com baix cost, síntesi senzilla, baix dany ambiental, estructura estable, elevada àrea superficial específica i porositat, mida i volum de porus ajustables. Els mecanismes d'adsorció entre nanopàrtícules de sílice i les molècules objectiu inclouen adsorció física i química.

La superfície rica en grups silanol imparteix funcionalitat a les nanopàrtícules de sílice, ja que els grups hidroxil poden complexar certs ions metàl·lics o compostos. A més, per augmentar la capacitat d'adsorció i la selectivitat, aquests grups silanol permeten decorar les nanopàrtícules de sílice amb grups funcionals apropiats i específics per a l'adsorció química selectiva de molècules objectiu basada en quelació, interacció electrostàtica o intercanvi iònic.

En aquest article de revisió s'introduceix de forma sistemàtica diferents tipus de nanopàrtícules de sílice, tal com nanopàrtícules de sílice funcionalitzades no poroses i mesoporoses (MSNs), nanopàrtícules d'organosílice no poroses i mesoporoses (MONs), nanopàrtícules d'organosílice mesoporoses i periòdiques (PMONs), nanopàrtícules de sílice nucli-escorça (core-shell) (CSNs) i nanopàrtícules de sílice buides (hollow) (HSNs). Es centra en la preparació de nanopàrtícules de sílice per procediments sol-gel, descriuint breument les particularitats de la síntesi dels diferents tipus de nanopàrtícules de sílice.

També s'esmenten les potencials aplicacions en molts camps, fent especial èmfasi en els progressos recents en l'adsorció d'ions metàl·lics, colorants i altres molècules orgàniques pels diferents tipus de nanopàrtícules de sílice funcionalitzades. Tot i els nombrosos i interessants resultats presentats, aquests nanoadsorbents no són encara aplicables en entorns reals. Es requereix més investigació per abordar alguns problemes. Millorar significativament les propietats físicocàquimiques de les nanopàrtícules d'organosílice és encara un repte considerable quan els monòmers siliatats contenen fragments orgànics complexes. Cal dedicar més atenció a l'avaluació dels riscos mediambientals i es també important desenvolupar un procés de síntesi senzill i de baix cost per una producció a gran escala.



Nanoparticules de sílice funcionalitzades com a adsorbents per a l'eliminació de contaminants

Hao Li, Roser Pleixats
 Departament de Química
 Universitat Autònoma de Barcelona
roser.pleixats@uab.cat

Referències

Hao Li, Xueping Chen, Danqing Chen, Fan Wu, Roser Pleixats, Jianming Pan,
Functionalized silica nanoparticles: classification, synthetic approaches and recent advances in adsorption applications; *Nanoscale* 2021, 13, 15998-16016.

[View low-bandwidth version](#)