

Una anàlisi breu del clúster ceràmic de Castelló

Diego Fraga Chiva, Jaime González Cuadra, Samuel Porcar García, Abderrahim Lahlahi, Santiago Toca, Robinson Cadena i Juan B. Carda Castelló.

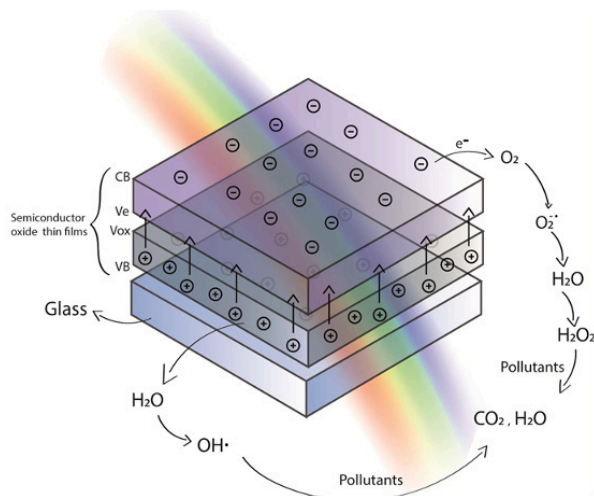
Grup de Recerca Química de l'Estat Sòlid i Càtedra d'Innovació · Ceràmica Ciutat de Vila-real

Actualment la major producció de rajoles ceràmiques es concentra a les comarques de Castelló, especialment en les àrees geogràfiques limitades al nord per Vilafamés, Sant Joan de Moró i Borriol, a l'oest per l'Alcora i Onda, al sud per Nules i a l'est per Vila-real i Castelló, principalment, on es desenvolupa el 94 % de la producció nacional, amb la producció de 500 milions de metres quadrats per any i una facturació total de 5538 milions d'euros, dels quals 4272 milions són a causa de l'exportació a més de 185 països de tot el món i 1265 milions d'euros van dirigits a vendes en el mercat nacional, segons dades de la patronal de fabricants de rajoles ceràmiques ASCER, corresponents a l'any 2022. Aquestes xifres representen el 2,4% del PIB nacional, amb un pes molt important a la Comunitat Valenciana, on representa el 19,7% del PIB industrial i més del 23 % del PIB de la Província de Castelló, sent el primer productor de rajoles ceràmiques dins de la UE (ASCER, 2021).

Aquestes indústries ceràmiques, s'agrupen dins del que s'anomena *el clúster ceràmic de Castelló*, agrupant-se amb altres indústries auxiliars, a més de les pròpies productores de rajoles ceràmiques, com són les indústries de fregides, esmalts i colors ceràmics, amb un facturat de més d'1,8 milions d'euros, segons la patronal de fabricants de fregides, esmalts i colors ceràmics (ANFFECC, any 2022), que representen un 68,75% de vendes en l'exportació i un 31,25% de vendes en els mercats nacionals. També es concentren indústries auxiliars de maquinària i bens d'equips, agrupades a través de la patronal ASEBEQ, mantenint un important lideratge en els camps de la tecnologia de decoració digital, indústries d'additius químics i també indústries de tractament d'argiles i altres matèries primeres i la seua transformació en atomitzats ceràmics, entre altres.

Els reptes actuals amb els quals s'enfronta aquest clúster ceràmic de Castelló són el cost energètic, la falta de recursos naturals suficients i adequats (matèries primeres, com les argiles blanques tipus caolinites), costos logístics, sobretot pels nolis i el transport, així com també per la forta competència en els mercats internacionals, on es dirigeix majoritàriament la seua producció.

D'altra banda, a més d'aquests reptes econòmics i estratègics, també encaren altres reptes de



Esquema d'un ciclu fotocatalític sobre un substrat vitri funcionalitzat amb una capa prima d'un òxid metàl·lic semiconductor.

transformació tecnològica, com són la transformació a una indústria més automatitzada (indústria 4.0), implementació de la Intel·ligència Artificial en el sistema productiu, la transició energètica i mediambiental, en plena concordança amb el compliment amb els Objectius de Desenvolupament Sostenible, els ODS.

A causa d'aquests reptes el nostre grup de recerca de Química de l'Estat Sòlid i la Càtedra d'Innovació Ceràmica "Ciutat de Vila-real" de la Universitat Jaume I, venen desenvolupant diferents projectes de recerca en plena col·laboració amb les indústries del clúster ceràmic de Castelló, des de temps de la mateixa creació de la Universitat (any 1991) i també des de la creació de la Càtedra (any 2012), a través d'un conveni entre la Universitat Jaume I i l'Ajuntament de Vila-real.

Així, doncs, les nostres recerques s'han orientat de cara a aportar solucions als reptes que té plantejats actualment el sector ceràmic, com són la cerca de noves funcionalitats i propietats de les rajoles ceràmiques (rajoles fotovoltaiques, rajoles fotocatalítiques i biocides, rajoles fosforescents, etc.), rajoles més sostenibles a través de la incorporació de residus propis del sector ceràmic (llots, xamotes, etc.) o d'altres sectors com el del vidre procedent del reciclatge, així com també en processos nous de síntesi i altres processaments ceràmics més concordes ambientalment, que permeten estalvis de matèries primeres, estalvi energètic i menors emissions de gasos d'efecte hivernacle, etc.



Un exemple n'és el gran avanç recent que la ceràmica ha experimentat en la seua aplicació com a fotocatalitzador, la qual cosa li ha donat noves oportunitats en una varietat de camps, com la purificació de l'aire, l'aigua i la desinfecció de superfícies. La combinació de les propietats intrínseques de la ceràmica amb la ciència i l'enginyeria de materials ha permés aquests desenvolupaments, de cara a aconseguir noves aplicacions (nous mercats) i un major valor afegit, de cara a la seua major competitivitat en els mercats internacionals.

L'estabilitat química i tèrmica, així com la durabilitat, són dues de les principals característiques que fan que la ceràmica siga atractiva com a fotocatalitzador. La ceràmica és un material ideal per a aplicacions a llarg termini perquè no es degrada fàcilment davall condicions adverses. La seua capacitat fotocatalítica s'ha millorat encara més amb la funcionalització d'aquesta, com per exemple amb addició de nanopartícules en la seua superfície o la generació de capes fines de diferents òxids metàl·lics (ZnO, TiO₂, etc.).

La fotocatalisi és un procés que activa la llum perquè els contaminants o compostos orgànics es descomponguen en productes menys nocius o contaminants. En la ceràmica, aquest fenomen ocorre quan la llum incideix sobre la superfície tractada amb nanopartícules o capes fines d'òxids metàl·lics; això produeix radicals lliures altament reactius que descomponen bacteris i/o compostos orgànics. En tractar-se de nanoestructures les propietats òptiques com la

transparència d'aquests materials no té per què disminuir.

Aquests materials ceràmics s'han demostrat eficaços en aplicacions de purificació de l'aire per a eliminar contaminants com a compostos orgànics volàtils (COV) o òxids de nitrogen (NO_x). Això és especialment important a les ciutats, on la qualitat de l'aire és cada vegada més important. La ceràmica fotocatalítica no sols purifica l'aire, sinó que també pot reduir els al·lèrgens i les olors desagradables.

La purificació de l'aigua és un altre camp d'aplicació prometedora. La ceràmica fotocatalítica pot descompondre els contaminants orgànics de l'aigua, la qual cosa ofereix una opció econòmica i sostenible per a millorar la qualitat de l'aigua potable.

A més, s'ha demostrat que aquest mètode és efectiu per a eliminar bacteris i microorganismes patògens, la qual cosa el converteix en una opció viable per a sistemes de tractament d'aigües residuals.

La ceràmica així funcionalitzada pot descompondre els materials orgànics i patògens presents en les superfícies en activar-se amb la llum, la qual cosa fa que els entorns siguen més segurs i saludables. Això és especialment útil en àrees públiques, hospitals i àrees de preparació d'aliments on la higiene és important. Amb tot això, la ceràmica fotocatalítica es posiciona com un material clau en la cerca de solucions innovadores i sostenibles per als desafiaments ambientals i de salut actuals.