

Nanocristalli prodotti in grandi quantità

È stata ora scoperta una nuova tecnica che offre applicazioni per la produzione di nanocristalli uniformi in modo facile ed economico. I metodi finora usati per preparare nanocristalli monodispersi tipicamente producono meno di 1 g di prodotto. Con i nuovi procedimenti si possono preparare 40 g di nanocristalli con una sola operazione, senza eseguire processi di separazione.

Per esempio nel caso della magnetite, si fa reagire una soluzione di FeCl_3 con una di oleato di sodio a produrre un complesso metallico. Riscaldando successivamente, in un solvente alto bollente come l'1-ottadecene, il complesso si decompone formando nanocristalli di Fe_3O_4 .

Analogamente si procede per ottenere nanocristalli di MnO_2 , CoO , Fe_2O_3 , MnFe_2O_4 e CoFe_2O_4 .

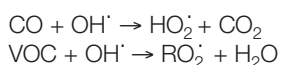
Si osserva che la nucleazione delle particelle tende ad avvenire prima (200-240 °C) della crescita dei cristalli (300 °C), cosicché risulta possibile separare l'enucleazione dalla crescita e controllare così la monodispersività dei prodotti. Per esempio, in una serie di reazioni con 5 diversi solventi aventi temperature di ebollizione variabili, l'ossido di ferro è stato ottenuto omogeneo e nanocristallino con diametri da 5 a 12 nm per particella con variazione tra le diverse 5 grandezze di solo il 4%.

Cambiando le concentrazioni dei reagenti si possono ottenere classi di prodotti anche di maggior omogeneità. Tutte queste preparazioni si basano su reagenti non costosi, non tossici, né inquinanti.

T. Hyeon *et al.*, *Nat. Mat.*, 2004, **3**, 1391.

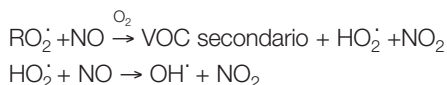
Come i VOC contribuiscono alla formazione di ozono a livello del suolo

I prodotti organici volatili (VOCs) vengono generalmente considerati precursori dell'ozono che si trova a bassa quota. Invece, secondo S. Sillman, ricercatore dell'Università del Michigan, il ponte che porta alla formazione di ozono ha effettivamente inizio con la reazione di un VOC o di monossido di carbonio, con il radicale ossidrilico $\text{OH}^\bullet$, in presenza di ossigeno:



$\text{RO}_2^\bullet$ rappresenta un radicale perossilico formato dal composto organico per sostituzione di un atomo di idrogeno con ossigeno. Così il propano reagisce con $\text{OH}^\bullet$ per formare il radicale propilperossido e acqua.

Questa reazione è seguita dalla conversione di NO, pure presente nell'aria come inquinante, in NO_2



Successivamente NO_2 subisce fotolisi da parte del sole e libera ossigeno atomico che si combina con O_2 per formare ozono $\text{O} + \text{O}_2 = \text{O}_3$. Questa reazione tuttavia richiede la presenza di una molecola non reattiva M:



L'inquinamento con ozono a bassa quota irrita e danneggia i polmoni, aggrava l'asma e aumenta la suscettibilità alle malattie respiratorie come la polmonite e la bronchite.

S. Sillman, *Chem. Eng. News*, 24 gennaio 2005, 26.

Il perclorato si forma nell'atmosfera

È stato ora dimostrato che la natura del perclorato è di origine atmosferica. Precedentemente il perclorato era considerato dovuto all'esplosivo che è entrato nelle acque sotterranee e nelle acque superficiali e successivamente nei cibi, come il latte e la lattuga. Nell'uomo il perclorato inibisce il trasporto dello iodio e reca notevoli danni.

Quando furono analizzate le acque sotterranee per 60 mila miglia quadrate in Texas e in New Mexico si trovarono alti livelli di perclorato anche in siti che non erano stati esposti a contaminazione di perclorato sintetico e in molti casi esso era superiore a 60 ppt.

Le ricerche mostrano che la concentrazione del perclorato nel Texas si correla con lo iodato che si suppone venga dall'atmosfera.

Probabilmente l'alta concentrazione di ipotiroidismo nelle regioni considerate deve essere attribuito alla potenza del perclorato formatosi nell'atmosfera.

A. Jackson *et al.*, *Chem. Eng. News*, 14 febbraio 2005.

Come le piante si difendono dal Sole

Le molecole che le piante usano per proteggersi dal pericolo di prendere troppo sole durante la fotosintesi sono state ora rivelate dalla combinazione di spettroscopia ultra veloce e genetica delle piante.

Le piante si basano sul sole per generare energia chimica via fotosintesi. Da più di vent'anni è noto che le piante si difendono dall'eccesso di luce, che potrebbe portare a un danno ossidativo della clorofilla e di altri pigmenti fotosintetici fondamentali, con la zeaxantina, prodotta in risposta alla brillante luce solare. Usando tecniche spettroscopiche ultraveloci è stato dimostrato che sottoponendo foglie di spinacio a intensi e brevi lampi di luce si formano radicali di zeaxantina.

Questi radicali cationici si formano quando la zeaxantina si lega alle pericolose molecole di clorofilla eccitate, generando un anione radicalico clorofillico e un catione radicalico zeaxantinico.

Questi prodotti subiscono poi una combinazione permettendo all'energia degli stati eccitati di dissiparsi in calore, senza danni.

G.R. Fleming *et al.*, *Science*, 2005, **307**, 435.