



## Eliminazione di ioni mercurio e cesio con fibre di vetro rivestite

Fibre di vetro rivestite con polimeri silossanici, cui è legato con un gruppo tiolico, assorbono, da soluzioni diluite, gli ioni mercurio(II), tanto da portarne in due ore la concentrazione da 3 ppm a 1 ppm. Analogamente le stesse fibre con polimeri silossanici, legati a gruppi di cianoferrato(II) di rame(II), assorbono gli ioni cesio tanto da ridurne di 1.000 volte la concentrazione. Ancora migliori risultati si ottengono usando, al posto delle fibre, polvere mesoporosa, in quanto le particelle di questa hanno un'area superficiale maggiore. Le fibre, che prima di essere rivestite costano solo mezzo dollaro per libbra, sono facilmente riciclabili, possono essere ottenute in forma simile alla carta o a un tessuto e, poiché l'oligomero iniziale è solubile, basta immergerle nella soluzione dell'oligomero e sottoporle a un adeguato trattamento a calore per asciugarle e contemporaneamente polimerizzare il monomero.

*Chem. Eng. News.*, 15 settembre 2003, 21.

## Vermi resi longevi

Alcuni vermi possono più che raddoppiare la durata della propria vita se essi vengono privati dell'azione di un enzima detto TOR-chinasi. Questo enzima regola la crescita delle cellule e la loro proliferazione, in risposta alla nutrizione e a segnali mitogeni ormonodipendenti coinvolti nella divisione cellulare.

Il verme *Coenorhabditis elegans* quando gli viene tolta la possibilità di produrre la TOR-chinasi vive due volte e mezzo di più del verme allo stato normale. Si fa l'ipotesi che questa funzione, da poco scoperta della TOR-chinasi sull'invecchiamento, rappresenti un legame tra la nutrizione, il metabolismo e la longevità.

F. Muller *et al.*, *Nature*, 2003, **426**, 620.

## Ancora sui cambiamenti climatici

A partire dal principio del secolo scorso la temperatura media dell'aria terrestre superficiale è aumentata di 0,7-0,8 °C, e, a meno che avvenga una praticamente irrealizzabile grande riduzione nell'uso dei combustibili fossili, la concentrazione atmosferica di CO<sub>2</sub>, che era di 280 ppm nel periodo preindustriale e di 368 ppm nel 2000, salirà a 560-1.000 ppm alla fine di questo secolo. Gli undici anni più caldi, da quando esistono dati di misura certi, si sono avuti a partire dal 1990. In seguito a questo riscaldamento, la copertura di nubi e le precipitazioni sono aumentate a medie ed alte latitudini nell'emisfero nord, mentre le precipitazioni nei subtropici sono diminuite e la siccità in molte zone è aumentata. Il fenomeno detto El Niño, cioè il periodico riscaldamento dell'oceano Pacifico tropicale, che influisce sul tempo di tutto il mondo, è diventato più intenso e più frequente. Il più appariscente cambio di clima ha avuto luogo nell'Artico negli ultimi trent'anni, con una diminuzione dello strato di ghiaccio del 3% ogni 10 anni e una diminuzione della tundra del 15%. La temperatura durante l'estate artica, dal 1980 ad oggi, è aumen-

tata di 2,4 °C. Vi sono ancora molte incertezze sulle cause di cambiamento di clima: non vi è alcun dubbio che la Terra si sia scaldata e che i "gas-serra" siano almeno in parte responsabili di questo riscaldamento; quello che non è prevedibile con precisione è quale aumento di temperatura si raggiungerà negli anni futuri. I gas-serra più importanti sono il vapore acqueo, il CO<sub>2</sub>, il CH<sub>4</sub>, l'N<sub>2</sub>O, l'ozono della troposfera e i fluoroidrocarburi. Questi, ad esclusione del vapore, sono dovuti almeno in parte alle attività umane e tutti sono in forte aumento, dai tempi preindustriali. Anche gli aerosoli hanno influenza, talvolta positiva (fuliggine), ma hanno una vita nell'atmosfera di poche settimane, in confronto ai circa 100 anni del CO<sub>2</sub>.

B. Hileman, *Chem. Eng. News*, 15 dicembre 2003.

## La variazione di SO<sub>2</sub> nell'aria influisce nella fotosintesi dell'oceano

Le tempeste di sabbia del deserto dei Gobi, nel nord della Cina, trasportano ferro al fitoplancton delle remote regioni dell'Oceano Pacifico settentrionale, facilitando così la fotosintesi e quindi l'assorbimento di CO<sub>2</sub>. La polvere del deserto contiene però ferro in forma di Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (ematite), che non si ritiene possa essere assorbita dal plancton. Tuttavia analizzando l'aria di Shanghai durante una tempesta di polvere proveniente dal deserto dei Gobi, si osserva che le particelle di polvere sono acide e che sono presenti discrete quantità di SO<sub>2</sub>. Si suppone che questo SO<sub>2</sub> si ossidi generando acido solforico che attacca l'ematite, sicché il ferro diventa disponibile per il fitoplancton. Si può considerare che questa reazione, che porta a solubilizzare l'ossido di ferro(III), abbia un ruolo importante nella fotosintesi in tutto il mondo, e che futuri cambiamenti nelle emissioni di SO<sub>2</sub> possano portare a cambiamenti nell'assorbimento di CO<sub>2</sub>.

*Chem. Eng. News*, dicembre 2003, 33.

## Acqua che ricorda

La spettroscopia di termoluminescenza potrebbe riaccendere la controversia sull'ipotesi, inaccettabile dalla logica scientifica, che l'acqua conservi la memoria di una sostanza in essa disciolta, quando viene portata a una diluizione tale che la sostanza inizialmente presente è praticamente zero. Questa ipotesi, in passato, era stata suggerita per spiegare come agiscono i farmaci omeopatici. Secondo essa, infatti, le strutture a gabbia formate dai legami di idrogeno del solvente intorno agli ioni o alle molecole della sostanza disciolta, dopo successive diluizioni con il solvente tali che in pratica la sostanza originale non sia più presente, si conservano inalterate. È stato ora dimostrato che una soluzione di cloruro di litio (o di cloruro di sodio) in D<sub>2</sub>O, diluita fino a una concentrazione 10<sup>-30</sup> g/cm<sup>3</sup>, mostra nello spettro di termoluminescenza due picchi, diversamente da D<sub>2</sub>O pura che ha un solo picco. Il secondo picco per il litio è maggiore che per il sodio. Questo appare in accordo con l'ipotesi della memoria, e dimostrerebbe che sostanze diverse hanno un effetto di memoria diverso.

L. Milgrom, *Chemistry in Britain*, luglio 2003, 14.

## Nuovi poliazoturi

Nella reazione tra trimetilazidosilicio ( $(\text{CH}_3)_3\text{SiN}_3$ ) e  $\text{TeF}_4$  si forma il tetraazoturo di tellurio, mentre lo stesso  $(\text{CH}_3)_3\text{SiN}_3$ , reagendo con il pentafluorotellurato(IV) di tetraetilammonio  $((\text{CH}_3)_4\text{N})(\text{TeF}_6)$ , genera il sale pentazoturotellurato(IV) di tetrametilammonio,  $((\text{CH}_3)_4\text{N})^+(\text{Te}(\text{N}_3)_5)^-$ , nel quale  $(\text{Te}(\text{N}_3)_5)^-$  è una rara specie di azoturo pentacoordinato (esiste anche  $(\text{Fe}(\text{N}_3)_5)^-$ ). Il tetraazoturo di tellurio (IV) si può ottenere anche partendo dall'esafuoruro di tellurio e il trimetilazidosilicio. Con il catione tetrafenilfosfonio si ottiene l'esazoturotellurato(IV) di bis(tetrafenilfosfonio)  $(\text{P}(\text{C}_6\text{H}_5)_4)_2^{2+}(\text{Te}(\text{N}_3)_6)^{2-}$ . Per la loro esplosività e tossicità questi composti non possono usarsi praticamente né come propellenti né come esplosivi.

T.M. Klapotke *et al.*, *Angew. Chem. Int. Ed.*, 2003, **42**, 5843; K.O. Christe *et al.*, *ibid.*, 5847.

## Potere antiossidante del cioccolato

Si è affermato recentemente che nel cacao sono presenti antiossidanti che proteggono il corpo umano dai danni ossidativi ed era precedentemente noto che il tè, nero e verde, e il vino rosso, hanno queste stesse proprietà. È stato ora constatato che una barretta di cioccolato di 40 g ha un potere antiossidante cinque volte superiore a una porzione di tè nero, tre volte superiore a una porzione di tè verde e circa doppia di quelle di un bicchiere di vino rosso. Si deve tuttavia notare che in una porzione di cioccolato caldo è presente solo un quinto della quantità della barretta.

*Chem. Eng. News*, 8 dicembre 2003, 32.

## Alcani come leganti di composti di coordinazione

Si suppone che nell'attivazione catalitica di C-H si formino complessi metal-alcanici come intermedi, ma non si erano finora ottenuti dati sperimentali certi che confermassero queste ipotesi.

Ora è stato osservato che ricristallizzando il complesso di uranio(III) tris(idrossibenzil)triazaciclono-nano uranio(III) con vari alcani, una molecola di questi si lega all'uranio. Il legame dell'alcano nella sfera di coordinazione di U(III) è stato confermato nel caso del cicloesano, dai risultati dell'analisi roentgenografica.

K. Meyer *et al.*, *J. Am. Chem. Soc.*, 2003, **125**, 15734.

## Un conduttore ad espansione termica zero

La maggior parte dei solidi, per riscaldamento, aumentano di volume (materiali PTE). I rari solidi che per riscaldamento diminuiscono di volume (materiali NTE) sono generalmente ossidi metallici. Combinando i PTE con gli NTE si possono ottenere miscele, tutte di natura isolante, che, in un ristretto campo di temperatura, per esempio tra 5 e 10 °C, hanno un'espansione termica zero (materiali ZTE). È stato ora scoperto un materiale di questo tipo, YGaGe, che non subisce variazioni di volume nel vasto campo di temperature di 100-300 K e che è conduttore di elettricità. Poiché i materiali condutto-

ri sono riflettenti, la nuova lega potrà essere tra l'altro usata in astronautica, dove non sono tollerate variazioni di volume degli specchi stessi. Dai dati cristallografici di YGaGe è risultato che con il variare della temperatura le celle elementari di due dei componenti variano in un senso mentre quella del terzo componente varia in senso opposto, producendo la costanza di volume.

G. Kanatzidis *et al.*, *Nature*, 2003, **425**, 702.

## Grafite sotto pressione

I ricercatori si sono spesso interrogati su quale forma assuma la grafite ad alta pressione a temperatura ambiente. Le proprietà fisiche della grafite sotto pressione fanno infatti pensare a una struttura simile a quella del diamante, ma a differenza di ogni forma di diamante, per decompressione si riforma la grafite. Sfruttando la spettroscopia a raggi X di diffusione anelastica (inelastic x-ray scattering spectroscopy) è stato ora dimostrato che, a 17 GPa, la metà di legami C-C della grafite si aprono e formano legami  $\delta$  con atomi di carbonio degli strati adiacenti posti subito sopra e sotto. Il materiale transeunte così ottenuto sembra essere più duro del diamante.

W.L. Mao *et al.*, *Science*, 2003, **302**, 425.

## I microrganismi in geochimica

I batteri e i microbi intervengono in moltissimi processi geochimici, compresi il decadimento delle rocce, la contaminazione dei fiumi e dei laghi, la formazione e la sparizione di alcuni minerali. Di ciò si è discusso in un simposio tenuto recentemente a New York. Per esempio alcuni batteri presenti nelle acque devono cercare di procurarsi il ferro ad essi necessario per sopravvivere e a questo scopo producono molecole avide di ferro, dette siderofori, per solubilizzare il metallo dai suoi minerali insolubili. I siderofori però legano anche alcuni altri metalli tossici come il piombo e il cadmio contribuendo all'inquinamento delle acque.

Alcuni altri microrganismi contribuiscono al decadimento delle rocce producendo un gel formato da polisaccaridi, che li fa aderire alla superficie di esse, contribuendo a facilitarne la dissoluzione. Un particolare polimero detto acido alginico, prodotto da molte specie di microrganismi produce una rapida dissoluzione della calcite già a una concentrazione dello 0,1%. In una miniera sita nel nord dell'Ontario un corso d'acqua, che drena la miniera, ha un pH minore di 3 ed è carico di metalli. Ciononostante in esso sono presenti in abbonanza microbi che vivono in complesse comunità sui sedimenti, formando dei biofilm.

Questi biofilm sono costituiti da diverse minicomunità di batteri, alcune delle quali producono ossidoidrossido di manganese, capace di sequestrare tracce di minerali tossici, come il nichel, il cobalto e il cromo, dal corso d'acqua. Tenuto conto del grandissimo numero di microrganismi, dovunque diffusi sulla Terra, si pensa si sia appena iniziato a studiare e capire il ruolo di essi nella geochimica.

A. Yarnell, *Chem. Eng. News*, 20 ottobre 2003, 24.