



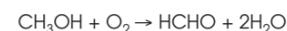
Nuovi possibili pesticidi biologici

La popolazione della Terra è in continua crescita e la quantità di sostanze di uso alimentare da questa prodotta aumenta di anno in anno. L'uso dei pesticidi ha consentito finora questo aumento, a un costo annuale di 8 miliardi di dollari, ma nonostante ciò il 30% della produzione virtuale va perduto, a causa degli insetti o di malattie. Si deve osservare d'altra parte che gli insetticidi uccidono indiscriminatamente anche insetti utili all'agricoltura e che tutti gli insetti con il tempo acquistano resistenza agli insetticidi usati contro di essi. Tenendo conto che le piante hanno sviluppato elaborate difese verso l'attacco degli insetti, vengono ora in esse ricercate sostanze ad azione pesticida e hanno destato recentemente grande interesse quelle della Lilla Indiana (*Azadirachta indica*). Questa pianta viene usata in India da secoli, sia per usi terapeutici sia come repellente per gli insetti predatori. Da essa è stata isolata la sostanza, azadiracta, che è attiva come insetticida in ben 260 diverse specie di insetti ma, fortunatamente non sulle specie che impollinano i fiori. L'effetto dell'azadiracta è di impedire agli insetti di nutrirsi, provocando così la loro morte. Per gli insetti inoltre l'azadiracta è un fortissimo repellente anche in soluzione diluita; mentre l'uomo non ne sente né il sapore né l'odore. La complessità di questa molecola sembra escludere la possibilità, anche in futuro, di una sintesi industriale e neppure la sintesi in laboratorio è per ora stata portata a termine. Si pensi che essa contiene 16 centri stereogenici e che è sensibile alla luce, decomposta dagli acidi e dagli alcali e di facile riarrangiamento. Si fanno ora tentativi di produrre per sintesi nuovi composti contenenti parti della struttura azadiractica, che agiscono sugli insetti come l'azadiracta stessa.

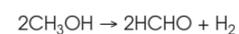
L. Melton, *Chemistry in Britain*, dicembre 2003, 24.

Nuovo catalizzatore per la produzione di formaldeide anidra

La formaldeide anidra è molto interessante dal punto di vista industriale per la sua alta reattività e viene generalmente prodotta per ossidazione parziale del metanolo con aria, in presenza di catalizzatori a base d'argento o di ferro-molibdeno



La sua successiva separazione dall'acqua e dall'eccesso di metanolo è tuttavia un processo oneroso che ne aumenta il costo. Sarebbe perciò stato desiderabile trovare un catalizzatore che provochi la deidrogenazione diretta del metanolo:



in fase gassosa con una resa superiore al 70%, che costituisce il massimo ottenibile con i catalizzatori finora noti. Di fatto gli A.A. hanno preparato un catalizzatore, contenente circa il 20% di

argento su silice amorfa, in presenza di MgO (8-10%) e Al₂O₃ (13-16%) che dà conversione e rendimenti sino al 100%. Questo catalizzatore ha una buona durata e può essere rigenerato trattandolo con ossigeno per 2 ore a 100 °C.

L. Ren *et al.*, *Chem Commun.*, 2003, 3030.

Possibilità di de-differenziazione delle cellule

Si è molto parlato recentemente, anche nei *media*, delle cellule staminali, della possibilità di ottenere quelle umane a partire da embrioni e del loro potenziale in medicina. Ora sembra sia aperta una nuova via per ottenere queste cellule. La salamandra ed altri anfibi, quando vengono amputati della coda, la fanno ricrescere mediante una de-differenziazione delle proprie cellule e gli estratti, delle parti che si stanno rigenerando, si sono dimostrati capaci di indurre la de-differenziazione anche dalle cellule dei mammiferi. Questi estratti contengono però centinaia di molecole diverse e non si sa assolutamente quali siano le molecole attive.

Considerando come prima ipotesi, che le chinasi (enzimi che catalizzano la fosforilazione) siano coinvolte nei processi di de-differenziazione, è stata studiata una serie di composti che si riteneva potessero agire sulle chinasi e si è trovato che la reversina, una purina sostituita sintetica, può indurre la de-differenziazione di una cellula muscolare, nota come mioblasto.

Di fatto la reversina agisce sulle cellule mioblastiche del topo trasformandole in cellule progenitrici multipotenti, capaci di differenziarsi a loro volta in una varietà di cellule delle ossa, dei muscoli, delle cartilagini e così via.

Il fatto che esistano molecole capaci di indurre la de-differenziazione di tessuti differenziati sembra rappresentare un approccio alternativo alla medicina rigenerativa, in quanto cellule facilmente accessibili potrebbero essere poste a coltura, de-differenziate e poi ri-differenziate in cellule poco accessibili.

È probabile che ciascun tipo di cellula richieda una diversa molecola per essere de-differenziata. Per ora si sta studiando il processo di de-differenziazione e il modo di azione della reversina.

S. Ding *et al.*, *J. Am. Chem. Soc.*, 2004, **126**, 410.

Ruolo della fuliggine nei cambiamenti climatici

La fuliggine prodotta in seguito alla combustione del carbone e dei combustibili avrebbe un effetto maggiore di quanto finora considerato sul riscaldamento globale della Terra.

È stato infatti calcolato che, la diminuzione dell'albedo (energia solare riflessa nello spazio) della neve e dei ghiacciai nelle regioni polari provocata dalla fuliggine contribuisce per un quarto al riscaldamento globale osservato tra il 1880 e il 2000 ed è la causa delle primavere precoci dell'emisfero settentrionale, dell'assottigliamento dei ghiacciai artici e della fusione dei ghiacciai e del permafrost.

Chem. Eng. News, 5 gennaio 2004, 21.

Elio supersolido con proprietà superfluide

I fisici pensano di essere riusciti ad ottenere il primo *supersolido*, cioè un nuovo stato di materia solida che ha proprietà superfluide. I supersolidi appartengono alla famiglia dei "Condensati di Bose Einstein" (BEC), nei quali i bosoni (atomi con spin nucleare intero) sono forzati allo stesso stato quantico.

Quando un disco di vetro poroso viene posto in atmosfera di elio a 60 atmosfere e si raffredda sino a 2 K, l'elio solidifica. Portando il raffreddamento a circa 0,1 K l'elio solido si disaccoppia dai pori del vetro diventando un supersolido esente da frizione. Questo stato viene considerato dovuto a vacanze nel reticolo cristallino: un atomo di elio si sposta senza frizione a colmare una vacanza, formando a sua volta una vacanza e così via. Questa scoperta, che per ora viene considerata probabile, se confermata offrirebbe eccitanti possibilità per lo sviluppo della quantomeccanica.

M.C.W. Chan *et al.*, *Nature*, 2004, **427**, 225.

Diamanti sintetici

Il diamante ha eccezionali proprietà: è più duro e rigido di ogni altra sostanza nota, è un'eccellente isolante elettrico pur avendo la maggior conducibilità termica di ogni altro materiale, è trasparente all'ultravioletto, alla luce, all'infrarosso ed è chimicamente inerte verso tutti i reagenti. Esso viene usato da millenni come pietra preziosa e, negli Stati Uniti, da quando, circa cinquant'anni or sono è stato pubblicizzato come "un diamante è per sempre" (*A diamond is forever*) è praticamente la gemma più usata negli anelli di fidanzamento. Da più di sessant'anni esso viene ottenuto anche sinteticamente, ma sino a pochi anni fa questa produzione di ben 100 ton/anno era per uso industriale. Ponendo come innesco un piccolissimo diamante naturale in un bagno di grafite fusa mantenuta a 1.500 °C e 58.000 atmosfere per 2-3 giorni, si sono ora ottenuti diamanti grezzi di 2-3 carati (carato = 0,2 g) che dopo il taglio forniscono gemme di colore giallo di 1-2 carati. Il colore, come nei corrispondenti diamanti naturali, è dovuto alla sostituzione di 5x10⁻⁵ atomi di carbonio con altrettanti atomi di azoto. In modo analogo si possono ottenere diamanti blu, rosa e rossi indistinguibili da quelli, rari e pregiati, naturali, acquistabili a un prezzo inferiore di circa il 30%. Anche i diamanti naturali brucchi, molto meno pregiati di quelli incolori, possono essere trasformati in diamanti incolori oppure verdi, blu, rossi, sottoponendoli a un riscaldamento di 1.800 °C a pressione di circa 60.000 atm.

A. Yarnell, *Chem. Eng. News*, 2 febbraio 2004, 26.

Il vero problema nella "malattia della mucca pazza"

Questa malattia, più esattamente "encefalopatia spongiforme bovina" (BSE), si considera dovuta ad un errato ripiegamento di una proteina - detta prione. Questo prione patogeno agirebbe a sua volta promovendo la trasformazione da prione normale a prione patogeno. Questo meccanismo non spiega però la trasmissione della

malattia per ingestione di carne infetta, in quanto i prioni patogeni non possono passare direttamente nel sangue superando il processo digestivo, né tanto meno passano attraverso la barriera cerebrale del sangue. Si deve perciò ipotizzare che quelle che producono l'errato ripiegamento siano molecole più semplici. Inoltre l'agente infettivo non si trasmette solo per ingestione di carne di animale infetto da BSE. Infatti le pecore trasmettono tra di loro lo *scrapie* (grattarola), malattia pure dovuta a malfunzione prionica, pur essendo erbivore, e ciò avviene anche per un'analogia malattia che colpisce negli Stati Uniti i cervi e i camosci. Questi due fatti hanno notevoli implicazioni negative. La prima che l'infezione possa diffondersi direttamente per contagio tra le mucche, anche se non vengono nutrite con materiale infetto. La seconda, nel caso che l'agente infettivo sia presente nel sangue, che non solo il materiale neurale dove sono presenti i prioni malfunzionanti, possa trasmettere la malattia, ma anche qualunque altra parte del corpo. È pertanto urgente indagare come veramente avvenga la trasmissione delle malattie del tipo della BSE, per potersi difendere da esse.

E. Corcoran, *Chem. Eng. News*, 16 febbraio 2004, 6.

Creazione di due nuovi elementi superpesanti

Per bombardamento dell'americio 9 (²⁴³Am) con ioni calcio (⁴⁸Ca) si è ottenuto, il nuovo elemento ²⁸⁸115 di periodo di semitrasformazione di 0,1 secondo. Questo, per emissione α, dà luogo all'elemento ²⁸⁴113, altro elemento mai precedentemente ottenuto, e che a sua volta in circa 20 secondi, dopo emissione di α, dà luogo all'elemento ²⁶⁸105, già noto e chiamato dubnio (Db), di periodo di circa 12 h. Questa ricerca, oltre alla scoperta dei nuovi elementi 113 e 115, è importante per due altre ragioni: la prima conferma il fatto che i nuclei intorno a quello con 184 neutroni e 114 protoni costituiscono un'isola di alta stabilità, a differenza degli atomi superpesanti sinora ottenuti, che hanno periodi di microsecondi. L'altra che l'isotopo ²⁶⁸105 Db, di periodo enormemente superiore agli isotopi del dubnio prima ottenuti, permetterà di studiare meglio le proprietà chimiche di questo elemento.

M. Jacoby, *Chem. Eng. News*, 9 febbraio 2004, 7.

Il primo triradiale organico

È stato isolato un idrocarburo aromatico triradiale con tre elettroni spaiati. I tre elettroni accoppiati antiferromagneticamente si incontrano in molteplici complessi dei metalli di transizione,

ma questo stato non ha precedenti nella chimica organica ed è in contrasto sia con il principio di "Aufbau" sia con le regole di Hund, che stabiliscono l'occupazione degli orbitali negli orbitali molecolari. Gli A.A. forniscono una loro interpretazione della possibile configurazione elettronica di questo triradiale.

P.G. Wenthold *et al.*, *Angew. Chem. Int. Ed.*, 2004, **43**, 742.