

Reagente per il riconoscimento e la determinazione di tracce di mercurio

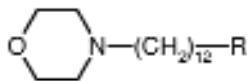
Il reagente in oggetto è formato da una pellicola di TiO_2 mesoporoso, reso sensibile con un colorante al rutenio disponibile in commercio, che passa dal colore rosso a quello aranciato qualora venga immerso in una soluzione contenente Hg^{2+} in concentrazione almeno 20 μM . Per via spettrofotometrica la sensibilità si estende a 0,5 μM , cioè a 0,5 ppm di Hg^{2+} .

E. Palomares, *Chem. Commun.*, 2004, 362.

Ossidazioni con composti solforati inodori

Il solfuro e il solfossido di metile vengono utilizzati nelle reazioni di ossidazione degli alcoli ad aldeidi e chetoni, ma il loro insopportabile odore è un grave inconveniente.

Si è ora elaborata un'alternativa a questa reazione usando solfuri e solfossidi a bassa tensione di vapore. Così, legando i gruppi funzionali $-\text{SOCH}_3$ e $-\text{SCH}_3$ alla morfolina, attraverso uno spaziatore come la catena dodecilica, si ottengono i derivati del tipo



assolutamente inodori, che hanno la stessa reattività ossidativa dei solfuri e solfossidi semplici.

Chem. Eng. News, 29 marzo 2004, 24.

Analisi dell'alito per la diagnosi medica

Quando si aspira l'aria e poi la si espira si osserva innanzitutto che una parte dell'ossigeno inspirato viene espirato in forma di CO_2 . Ciò costituisce l'essenziale della respirazione, ma questa semplice descrizione dello scambio di gas non considera l'enorme numero di composti organici che escono durante ogni espirazione.

La base fisiologica del rapido scambio tra l'aria ambiente e il sangue è dovuta alla struttura polmonare e avviene alla superficie di numerose piccole camere - gli alveoli - presenti nei bronchi. Gli alveoli compiono la loro funzione in quanto costituiti da esili membrane dotate di un gran numero di capillari, tanto che la distanza tra gli eritrociti che scorrono nei capillari e l'aria negli alveoli è molto ridotta. Si tenga presente che l'area superficiale dell'insieme alveolare di un polmone umano è dell'ordine di grandezza di un campo da tennis: di qui la facilità dei composti organici volatili a diffondere tra l'aria e il sangue e viceversa.

Alcuni componenti dell'alito si riconoscono, senza strumenti, con l'odorato e possono essere assai indicativi. Così nei diabetici incontrollati si riconosce l'odore di acetone, i malati di reni possono avere un alito che sa di urina, a causa della presenza di metilammina, e quelli con ascessi polmonari un alito fetido, dov-

uto alla proliferazione di batteri anaerobi. Naturalmente, per determinare il tipo e la concentrazione delle sostanze che possono servire come indicatori di particolari malattie, si devono prima identificare i composti dell'alito presenti negli individui sani, che possono essere in tutto 27. Il più abbondante di essi è l'isoprene, che tra l'altro è un precursore del colesterolo; sono anche presenti altri alcani, da C_4 a C_{20} .

Oltre al normale processo metabolico che trasforma l'ossigeno in acqua ed energia, l'uomo trasforma l'ossigeno in idrossile e radicale superossido e altre specie ossidanti che possono reagire con il DNA, le proteine e altre biomolecole, dando luogo al cosiddetto stress ossidativo. Queste specie ossidanti ossidano anche gli acidi grassi polinsaturi, formando radicali liberi, e infine alcani volatili, alcuni dei quali, metilati, escreti con l'alito. Quindi la presenza di questi ultimi nell'alito è indizio di stress ossidativo.

La conoscenza della quantità e della struttura molecolare di tutti i componenti dell'alito e della velocità con cui questi componenti si producono e si eliminano può essere usata diagnosticamente come impronta digitale dell'alito e offre una strada non invasiva per riconoscere situazioni particolari.

Così nei pazienti trapiantati di cuore, dal tipo dell'impronta digitale dell'alito si può escludere il rigetto ed evitare la biopsia del cuore. Studi clinici analoghi si conducono ora per riconoscere alcuni tipi di cancro e di tubercolosi polmonare.

Con il continuo progresso delle tecniche analitiche, l'analisi dell'alito diventerà uno strumento medico diagnostico che potrà individuare alcune malattie al loro insorgere.

M. Jacobi, *Chem. Eng. News*, 29 marzo 2004, 29.

Al_{13} si comporta come un alogeno

La specie Al_{13} , un cluster di 13 atomi di alluminio, che si osserva in fase gassosa, si comporta come se fosse un atomo di alogeno, con un'affinità elettronica vicina a quella del bromo.

Esso, infatti, reagendo con HI in fase gassosa, genera il cluster anionico $(\text{Al}_{13})^-$. Si spera, utilizzando questo cluster, di ottenere una specie di tavola periodica di cluster che simulano le proprietà degli elementi.

D.E. Bergoron *et al.*, *Science*, 2004, **304**, 84.

I diamanti drogati con boro sono superconduttori

Il diamante drogato (*doped*) con il 3% di boro, che è semiconduttore, diventa superconduttore a 4 K e potrebbe essere utile in elettrotecnica. Questa scoperta della superconduttività del diamante suggerisce che la stessa superconduttività si possa osservare nel silicio e nel germanio elementari che hanno la stessa struttura del diamante.

V.A. Sidorov *et al.*, *Nature*, 2004, **428**, 542.

Causa degli aerosoli nelle aree urbane

Gli aerosoli sono tra gli inquinanti ambientali implicati in molti problemi della salute umana e provocano danni polmonari. Era ben noto che l'acido solforico che si forma nella combustione del carbone è causa di formazione di aerosoli ma non si era mai capito sinora come avvenga la nucleazione. È stato ora osservato che in presenza di acido benzoico la formazione di aerosoli da parte dell'acido solforico aumenta di 10 volte e si è avanzata l'ipotesi che i prodotti di scarico dei motori delle automobili, ossidandosi, provochino la formazione di acidi aromatici e che questi, con l'acido solforico dell'ambiente diano luogo ad aerosoli. Ciò spiegherebbe come nelle aree urbane gli aerosoli siano così abbondanti. R. Zhang *et al.*, *Science*, 2004, **304**, 1487.

Nuovo metodo per datare gli oggetti in quarzo

Il quarzo è stato usato per millenni per produrre arnesi, oggetti per la casa e decorativi. È stato ora messo a punto un metodo di "datazione del quarzo per idratazione" che è in grado di stabilire l'età di questi oggetti, fino a 100-100.000 anni fa.

Il metodo si basa sul fatto che il quarzo minerale non è idratato ma quando, intagliandolo, se ne espongono le nuove superfici agli agenti atmosferici, l'acqua diffonde dalla superficie fresca verso l'interno, formando uno straterello idratato che cresce con il tempo di esposizione. Per quantificare lo spessore di questo straterello, gli oggetti in quarzo, di cui si vuole determinare l'età, vengono bombardati con ioni ^{15}N che, reagendo con l'idrogeno dell'acqua producono $^{12}\text{C}+\alpha+\gamma$. Misurando la concentrazione dei raggi γ si ottiene una curva dalla quale si può ricavare lo spessore dello strato idratato e da questo risalire all'età del campione.

V. Gilman, *Chem. Eng. News*, 19 aprile 2004, 10.

Progressi nella sintesi di un catalizzatore per la riduzione di N_2

Nei batteri capaci di fissare l'azoto, il cofattore complesso ferromolibdeno della nitrogenasi lega l'azoto e lo riduce a NH_3 . Molte ricerche sono state portate avanti per scoprire e sintetizzare composti meno complessi che fossero capaci di catalizzare questa reazione. Un piccolo passo in questa direzione è stato ora fatto isolando un composto in cui il gruppo Fe-S-Fe è legato attraverso il ferro a due molecole di chetiminina. Benché questo composto non legni l'azoto, esso è in grado di rompere il legame N-N della fenilidrazina.

J. Vela *et al.*, *J. Am. Chem. Soc.*, 2004, **126**, 4522.

Cellulosa batterica

La cellulosa batterica, nota da più di un secolo, non ha mai attirato l'attenzione della comunità scientifica ed è stata considerata quasi una curiosità di laboratorio. Solo recentemente al

National Meeting della American Chemical Society è stato tenuto un simposio tutto dedicato alla cellulosa batterica. Questa è prodotta da batteri che legano insieme molecole di glucosio con legami β -1,4 a dare fibrille, che a loro volta si organizzano in nastri piatti. La cellulosa delle piante è ad esso identica, dal punto di vista chimico, ma le fibrille sono molto più spesse. La cellulosa batterica, avendo fibrille più fini, ha maggior area superficiale e maggiore spazio tra le fibrille e quindi maggiore capacità di trattenere l'acqua.

La cellulosa batterica è biocompatibile, se ne sono fatte delle vene artificiali per uso in microchirurgia, ed è risultata un buon materiale per la chirurgia coronarica.

Un altro uso promettente è per riparare le ferite difficili a guarire, quali per esempio le ulcere diabetiche. Queste si originano quando per scarsa circolazione del sangue, il tessuto sotto la pelle muore e si forma una piaga che può durare per anni. Un tessuto di cellulosa batterica agisce positivamente nelle ferite croniche e nelle ulcere in quanto contribuisce al bilancio dell'acqua assorbendola nelle zone dove ve ne è eccesso e cedendola dove ve ne è un difetto.

Una benda di cellulosa batterica simile alla pelle, è apparsa molto efficiente nel guarire le scottature in 35 pazienti.

La membrana di cellulosa batterica può essere tagliata come si vuole e adattata ad ogni parte del corpo ed è tanto più attiva quanto più presto viene usata sul corpo ustionato. Purtroppo un uso esteso della cellulosa batterica richiederebbe un mezzo per produrla in larga scala che per ora non esiste.

L. Wray Dalton, *Chem. Eng. News*, 26 aprile 2004, 24

Eliminazione dell'arsenico dalle acque potabili

Molte acque per uso potabile contengono all'origine arsenico dal quale devono essere depurate con metodi costosi, che implicano la precipitazione dell'arsenico come arsenicato di ferro(III).

Si è ora osservato che un semplice filtro a base di granellini di idrossido di calcio porta l'arsenico di un'acqua inquinata da 100 ppb a 5 ppb. L'attuale limite inferiore di arsenico ammesso nelle acque potabili è di 50 ppb e verrà presto portato a 10 ppb. Questo nuovo metodo, del filtro a calce, sarà perciò molto utile nelle piccole comunità rurali di ogni parte del mondo.

Chem. Eng. News, 19 aprile 2004, 44.

La cisteina preparata dai capelli

La società cinese Shenzhen Huber Baofang produce la cisteina estraendola dai capelli umani che vengono raccolti da parrucchieri in tutta la Cina e venduti in grandi lotti. Oltre alla cisteina vengono ottenuti come sottoprodotti la leucina e la tirosina e i residui della lavorazione costituiscono un buon fertilizzante.

Chem. Eng. News, 26 aprile 2004, 16.