

**A propos
de la chimie combinatoire**

Chemical Innovation publie un article sur l'évolution de la chimie combinatoire au-delà de ses applications dans le domaine de la sélection des médicaments.

Les résultats de cette méthode pour la découverte de supraconducteurs, de matériaux magnéto-résistants à base d'oxyde de cobalt sont discutés. Mais l'article fait surtout le point sur les travaux dans le domaine de la mise au point de systèmes catalytiques qui débutèrent en 1995 par un travail pour optimiser le catalyseur d'hydrolyse du phosphate de nitro-phényle.

Les techniques combinatoires appliquées à la catalyse hétérogène ont commencé en 1996 de manière conceptuelle avec l'étude de l'oxydation de l'hydrogène, puis en 1998, des catalyseurs d'estérification ont été sélectionnés par cette voie. La méthode de caractérisation des sites actifs est basée sur une détection infrarouge qui mesure l'échauffement du site catalytique actif.

Une optimisation de catalyseur anodique de pile à combustible à méthanol a été réalisée grâce à une librairie de 645 combinaisons de 4 métaux ; la détection de l'efficacité des sites actifs est basée sur une mesure optique à l'aide d'un indicateur fluorescent.

La déshydrogénation du cyclohexane a été réalisée dans un réacteur contenant 72 sites catalytiques déposés sur un support. L'efficacité des sites est mesurée *in situ* par un rayon laser qui ionise le benzène formé. Le spectre de photoionisation est détecté par une microélectrode fixée sur chaque site.

L'article indique que Synef Technologies a déjà breveté des méthodes pour préparer des librairies de catalyseurs supports et non supports.

Cet article avec 22 références récentes complète le numéro spécial consacré par *L'Actualité Chimique* à la chimie combinatoire (septembre 2000).

• De Lue N., Combinatorial chemistry move beyond pharmaceuticals, *Chemical Innovation*, 2001, 31 (11), p. 32.
Sur le même sujet, voir aussi : *Chem. Eng. News*, 2001, 79 (43), p. 30.

**Un nanocomposite
biodégradable
à base de PLA plus élastique**

Un groupe de recherche japonais vient de développer une technologie pour produire un nanocomposite biodégradable à base de polylactide (PLA) qui, d'après les études réalisées, possède un module d'élasticité 2,4 fois plus important que celui du PLA. Un brevet vient d'être déposé à ce sujet. Les laboratoires centraux de recherche de la compagnie Unitika et le Toyota Technological Institute se sont associés pour ce projet.

Ce composite est élaboré en mélangeant du PLA avec un phyllosilicate nanométrique. Le nanocomposite obtenu possède non seulement un plus grand module d'élasticité mais aussi une plus grande résistance à la chaleur. De plus, avec une faible viscosité lorsqu'il est à l'état fondu, ce matériau pourrait trouver des applications dans le domaine des bouteilles ou des mousses, réputées pour être difficilement réalisables avec du PLA. Unitika espère proposer bientôt cette technologie sur le marché.

• ADIT-Bulletin Électronique du SST de l'Ambassade de France au Japon, n° 200, 04/10/2001.
Source : *Japan Chemical Week*, 04/10/2001.
Contact : luc.foubert@diplomatie.gouv.fr (réf. : 200/MAT/826).

**Un matériau pour allonger
la durée entre les recharges d'une
pile au lithium**

En 2003, le marché américain des piles au lithium pourrait dépasser les 2 milliards de dollars, dû à leur utilisation dans des appareils du type portable ou cellulaire. La plupart des piles rechargeables au lithium utilisent le LiCoO₂ comme matériau de cathode. Le cobalt pourrait être utilisé également dans l'autre électrode pour allonger la durée entre les recharges, mais il coûte cher et est toxique. Linda Nazar et ses collègues de l'université de Waterloo proposent de le remplacer par un composé contenant du fer et de l'azote. Des tests préliminaires ont montré que le composé lithium-nitride de fer réagit bien aux charges et décharges répétées. De plus, la capacité du matériau est comparable à celle des meilleurs can-

didats à cet usage. Par capacité, on entend la quantité de courant fournie par la substance par unité de temps et de poids.

Dans la plupart des piles au lithium, l'anode est en graphite ou en matériau à base de carbone. La cathode est généralement à base d'oxyde mixte de lithium et de cobalt. Les anodes en carbone ont une faible capacité, ce qui limite la quantité d'énergie électrique qu'elles peuvent emmagasiner. Ainsi, les scientifiques cherchent à les remplacer par des anodes de capacité plus élevée. Les anodes lithium-nitride de cobalt, actuellement en développement, apportent une première amélioration.

D'après les tests, les anodes lithium-nitride de fer ont une capacité du même ordre que celles à base de cobalt, mais elles sont difficiles à fabriquer. L'équipe de Nazar propose une méthode rapide et peu coûteuse de fabrication en fondant du nitride de lithium dans un récipient en fer.

Le but ultime de ces recherches est de supprimer le cobalt. Certaines piles au lithium utilisent de l'oxyde de manganèse pour le remplacer dans la cathode, mais l'oxyde mixte de lithium-manganèse qui se forme est instable pour des températures que l'on peut trouver dans un portable qui chauffe.

• ADIT-Bulletin Électronique du SST de l'Ambassade de France au Canada, n° 185, 19/10/2001.
Contact : Linda Nazar, Université de Waterloo, Département de chimie.
Tél. : +1 519 888 4637.
lnazar@saanich.uwaterloo.ca
<http://sciborg.uwaterloo.ca/~lnazar>

**Nouvelle technologie
de supraconducteur
haute température à Linz**

Une équipe de l'Institut de technologie chimique des matériaux inorganiques de l'université de Linz (Autriche) a présenté des supraconducteurs haute température polycristallins qui laissent passer des densités de courant supérieures à 40 000 ampères par centimètre carré à -196 °C, la température de l'azote liquide, facilement atteignable industriellement.

Le matériau est obtenu à partir d'oxyde de cuivre, avec ajout d'oxydes de calcium, strontium, baryum, plomb, bismuth et thallium par des procédés

chimiques (vaporisation rapide de solutions aqueuses) suivis d'un traitement thermique permettant d'atteindre la structure appropriée.

L'équipe de chercheurs est parvenue à obtenir un système où seule la phase supraconductrice apparaît. Cette phase ne s'obtient que pour un intervalle de température très étroit. Le traitement thermique et mécanique aligne les cristallites, ce qui améliore la densité de courant autorisée. L'Institut a maintenant testé ce procédé en se basant sur des supraconducteurs contenant du thallium, ce qui permet d'atteindre de meilleures propriétés supraconductrices que les procédés industriels basés sur des matériaux contenant du bismuth. En particulier, le comportement du supraconducteur dans des champs magnétiques externes a pu être notablement amélioré.

- ADIT-Bulletin Électronique du SST de l'Ambassade de France en Autriche, n° 14, octobre 2001.
Source : APA, 17/10/2001.
Contact : Prof. Gerhard Gritzner.
Tél. : +43 732 2468 8703.
Gerhard.gritzner@jku.at
<http://www.ictas.uni-linz.ac>

Des polymères antimicrobiens et antibactériens

Des chercheurs de différents Instituts Fraunhofer regroupés au sein du réseau « Surfaces et Polymères » ont mis au point des polymères antimicrobiens et antibactériens. A la surface de ces polymères sont liés de façon solide et stable des composés polyammoniaqués et des composés naturels entre autres. Cette couche active a une épaisseur de quelques nanomètres seulement, ce qui permet le maintien durable et efficace des propriétés spécifiques du matériau. L'Institut Fraunhofer de recherche sur les interfaces et les bioprocédés a prouvé que des souches de bactéries déposées sur la surface d'un film de polyéthylène se propageaient très peu voire pas du tout. Il est prévu d'autres tests avec différents polymères et différentes souches bactériennes.

Ces polymères pourraient être utilisés par exemple dans le domaine médical, pour les emballages alimentaires, dans les filtres d'air. Les chercheurs sont à la recherche de partenaires industriels afin de poursuivre le développement de ces polymères pour l'étendre aux membranes ou aux

textiles.

- ADIT-Bulletin Électronique du SST de l'Ambassade de France en Allemagne, n° 72, 17/10/2001.
Contact : Dr Jorg Thome, Institut Fraunhofer de recherche appliquée sur les polymères.
Tél. : +49 331 568 1406.
thome@iap.fhg.de

Construction de nanostructures par auto-assemblage

Les promesses que laisse entrevoir le développement des nanotechnologies sont telles que le gouvernement fédéral, aux États-Unis, y a déjà consacré 420 millions de dollars au cours de l'année 2001, encourageant la multiplication des travaux les plus variés dans ce domaine. Ainsi une équipe de Virginia Tech est parvenue à concevoir par auto-assemblage des cellules solaires en couches dont l'épaisseur n'excède pas celle d'une molécule. Pour sa part, une équipe de l'université de Harvard travaille sur la conception de circuits électroniques par auto-assemblage de fils qui croisent dans une solution saline pour former une structure en « nid d'abeilles ». Enfin, une équipe de l'université du Texas à Austin cherche à reproduire la performance d'un mollusque qui construit sa coquille par l'action de protéines spécifiques sur du carbonate de calcium, formant ainsi de fines couches de cristaux 3 000 fois plus résistantes que les minéraux constitués de la même matière. L'objectif de cette équipe est d'utiliser le même procédé pour fabriquer des semi-conducteurs.

- ADIT-Bulletin Électronique du SST de l'Ambassade de France aux États-Unis, n° 157, 04/10/2001.
Source : BG, 16/10/2001.
http://www.boston.com/dailyglobe2/289/science/No_assembly_required+.shtml
Contact : luc.foubert@diplomatie.gouv.fr (réf. : 200/MAT/826).

Une nouvelle méthode de détection des virus

Une équipe formée de scientifiques des départements de chimie et de pathologie de l'université de Cambridge a posé les bases d'un nouveau système de détection des virus. La technique consiste à recouvrir un cristal de quartz sur lequel sont fixées des électrodes d'or avec un anticorps capable de fixer un virus donné. Les particules virales présen-

tes dans un liquide viennent se fixer sur les anticorps. Le cristal est ensuite soumis à un courant électrique alternatif qui le fait osciller. Le changement de la fréquence d'oscillation à voltage constant traduit la modification de la masse du cristal (et donc la fixation de virus sur l'anticorps dans ce dispositif). Cependant, Cooper et ses collaborateurs ont affiné la technique utilisée. En effet, augmenter le voltage du courant permet d'augmenter la vitesse des oscillations, jusqu'à ce que les particules virales se détachent en libérant de l'énergie. Une partie de cette énergie est libérée sous forme d'onde acoustique, et le cristal de quartz peut alors transformer ce signal en signal électrique qui peut être détecté et mesuré. Le voltage qui permet le détachement des particules virales est spécifique de l'intensité de l'interaction anticorps-virus. L'intensité du signal observé croît exponentiellement en fonction de la quantité de virus. Les chercheurs ont montré qu'il était possible de détecter les virus mis en suspension dans un liquide contenant des protéines (du sérum dans leurs expériences) mais que cela affecte le voltage nécessaire pour détacher les virus et l'intensité du pic, vraisemblablement à cause des interactions entre les protéines et les anticorps. Cela devrait être particulièrement le cas pour les échantillons sanguins. Cependant, une fois complètement mise au point, et avec l'appareillage portable adapté, cette nouvelle technique devrait être aussi performante et fiable que la technique ELISA et aussi rapide (une incubation de 40 minutes suffit) et sensible que la technique de PCR en temps réel pour identifier une souche virale et la charge virale. Elle devrait permettre de fournir aux médecins un moyen économique (les cristaux de quartz semblent être réutilisables) et rapide pour détecter et identifier une infection virale à partir d'un petit échantillon sanguin.

Cooper et ses collaborateurs souhaitent au final pouvoir recouvrir le cristal avec plusieurs types d'anticorps afin de reconnaître, sur le même cristal plusieurs types de virus différents.

- ADIT-Bulletin Électronique du SST de l'Ambassade de France au Royaume-Uni, n° 18, septembre 2001.
Sources : Nature Biotechnology 09/01, New Scientist 08/09/01.

Succès d'un matériau biocompatible pour le remplacement des os

Le matériau de substitution des os, nommé « OSferion » et développé il y a deux ans par la compagnie Olympus Optical comme nouveau matériau biocéramique, vient de nouveau d'attirer l'attention des personnes préoccupées par le traitement des problèmes osseux. Ce matériau est un phosphate tricalcique β (B-TCP) de très grande pureté. Lorsqu'il

est introduit dans le périosteum des patients, il induit l'autorégénération des cellules osseuses, puis il disparaît petit à petit, laissant place à ces dernières naturellement. Lorsque le remodelage de l'os est achevé, il a entièrement disparu.

Deux ans après son apparition, l'Osferion a déjà conquis 20 % du marché japonais des matériaux de remplacement pour les os. Fort d'un tel succès commercial, Olympus Optical pense exporter ce produit vers les marchés occidentaux. Une méthode de concassage permet la produc-

tion de ce matériau avec une porosité de 75 % et des pores d'un diamètre compris entre 100 et 400 nanomètres. La compagnie débute actuellement des études de combinaison de ce matériau avec des substances biologiques actives telles que la cytokine et des ostéoblastes, forme jeune des cellules osseuses qui produisent l'os-séine au cours de l'ossification.

• ADIT-Bulletin Électronique du SST de l'Ambassade de France au Japon, n° 201, 22/10/2001.
Source : Japan Chemical Week, 04/10/2001.
Contact : luc.foubert@diplomatie.gouv.fr (réf. : 201/MAT/829).

L'ASW2000P

L'Automate pour la synthèse parallèle sous pression!



L'ASW2000P vous permettra de réaliser des réactions pressurisées.

Des procédures telles que le traitement, l'échantillonnage et l'analyse sont intégrées et réalisables pendant ou après la synthèse.

- Réactions automatisées sous pression.
- Jusqu'à 80 réactions en parallèle.
- Utilisation en parallèle de blocs réactionnels pressurisés et non-pressurisés.
- Haut débit associé à une manipulation facile et sûre.
- Addition de réactifs sous agitation, en chauffant ou en refroidissant sous conditions inertes.

www.chemspeed.com

Chemspeed Ltd. Suisse
Chemspeed Inc. USA Côte Est
Chemspeed Inc. USA Côte Ouest
Chemspeed Ltd. Angleterre

Téléphone +41 61 816 95 00
Téléphone +1 732 329 1225
Téléphone +1 707 251 5529
Téléphone +44 1276 670 668



Multiply your productivity!