

Le Grand Prix SFC/SCI de Chimie Industrielle

Partant de la constatation que la discrétion qui entoure les recherches menées dans l'industrie, constituant généralement un obstacle au choix des chercheurs industriels comme lauréats des différents prix décernés dans le domaine de la recherche chimique, la Société Française de Chimie (SFC) et la Société de Chimie Industrielle (SCI) se sont associées pour créer le Grand Prix SFC/SCI de Chimie Industrielle.

D'un montant de 20 000 FF, il est destiné à récompenser un chercheur de l'industrie qui s'est particulièrement signalé au cours de sa carrière par l'importance de sa contribution au succès des recherches menées dans son entreprise.

Pour faciliter le choix des lauréats, il a été convenu de retenir, chaque année, un domaine particulier de la chimie industrielle.

Pour l'année 1991, le domaine retenu pour le Grand Prix de Chimie Industrielle est à nouveau l'analyse, le prix n'ayant pas été décerné en 1990.

Les dossiers de candidature sont à adresser, avant le 1^{er} juillet 1991, aux secrétariats des deux associations :

- Société Française de Chimie, 250, rue Saint-Jacques, 75005 Paris.

- Société de Chimie Industrielle, 28, rue Saint-Dominique, 75007 Paris.

Ces dossiers rapporteront, en quatre pages dactylographiées maximum, les travaux originaux réalisés par les candidats dans le domaine de l'analyse prise dans son sens le plus large (de l'analyse de mélanges complexes au laboratoire à la mise au point d'appareillages d'analyse en ligne dans les installations industrielles). Ils insisteront sur les applications qui en ont été faites et sur les progrès qu'ils ont permis de réaliser.

Vers de nouvelles batteries

Le développement industriel d'un véhicule électrique performant dépend essentiellement de la mise au point d'un générateur électrochimique capable d'emmagasiner des quantités importantes d'électricité. Une solu-

tion au problème de stockage, connue depuis longtemps, est l'accumulateur au plomb découvert par Planté il y a plus de cent ans. D'autres systèmes plus performants tels que les accumulateurs nickel-fer, nickel-zinc, air-aluminium, air-fer ou chlore-zinc ont été étudiés, mais les progrès de la technologie de l'accumulateur au plomb font que ce dernier reste compétitif.

Plus la puissance débitée par ces batteries est importante, plus les pertes énergétiques deviennent élevées : elles se traduisent par un fort échauffement, mal supporté. D'où l'idée d'utiliser des générateurs pouvant fonctionner à haute température.

Cette augmentation de température présente l'avantage d'accélérer fortement les vitesses des réactions électrochimiques et donc d'augmenter le rendement.

Le laboratoire de l'université Paris VI associé au CNRS (URA 430) « propriétés physico-chimiques des électrolytes » étudie les électrolytes susceptibles de fonctionner à hautes températures : ils ne contiennent ni eau, ni d'autres solvants, mais du sel ou des mélanges de sels fondus sous l'action de la chaleur. Outre leur grande stabilité à la température, ces milieux ont l'avantage de présenter une grande conductivité électrique, ce qui les rend particulièrement aptes à assurer le passage des courants intenses nécessaires à l'obtention de fortes puissances.

Le principe de fonctionnement de ces appareils est relativement simple. On utilise l'énergie de la réaction d'un métal avec un oxydant tel que le soufre. Le métal constitue l'anode du générateur. Pendant le fonctionnement, les atomes métalliques sont oxydés en ions chargés positivement en libérant un ou plusieurs électrons collectés sur l'anode qui constitue donc le pôle négatif de la batterie. Sur l'autre borne, une réaction de réduction est utilisée, par exemple celle de la transformation des atomes de soufre en ions sulfures chargés négativement.

On opère à des températures de l'ordre de 350 °C, en utilisant des métaux alcalins très réactifs, sodium ou lithium. Il est alors nécessaire d'éviter certains phénomènes parasites comme la combinaison directe du métal et de l'oxydant. Dans le cas du sodium, on est amené à intercaler entre les compartiments anodique et cathodique une paroi semi-perméable ne permettant que le passage des ions sodium.

Le sodium liquide à la température de fonctionnement est placé dans un tube fermé constitué par une céramique semi-perméable. Ce tube qui forme le pôle négatif est immergé dans un bain de polysulfures de sodium c'est-à-dire un

mélange de sulfure de sodium et de soufre. Le collecteur formant la borne positive est un feutre de graphite placé dans le bain de polysulfures.

Avec ce dispositif on obtient une batterie dont la densité énergétique est environ 180 Wh/kg soit cinq fois celle de la batterie au plomb ; les essais d'endurance indiquent la possibilité d'effectuer de l'ordre de 6 000 cycles de charge-décharge. La puissance spécifique de ce système peut atteindre 130 W/kg.

Des études ont été effectuées en utilisant du lithium, beaucoup plus léger, sous forme d'alliages avec l'aluminium ou le magnésium. L'électrolyte est constitué par un mélange de chlorures de lithium et de potassium. L'électrode positive est du sulfure de fer. Les performances de ce système (120 Wh/kg) sont analogues à celles du système sodium-soufre, avec une moins bonne longévité.

Dans le même domaine d'autres projets sont actuellement à l'étude qui apparaissent comme une variante du système précédent. L'électrolyte peut être un chloroaluminate de sodium fondu ce qui permet d'abaisser la température de fonctionnement à 175 °C. De même, à la place de la cathode traditionnelle au soufre, on envisage d'utiliser les couples fer-chlorure de fer ou nickel - chlorure de nickel, qui présentent une meilleure facilité de mise en œuvre.

Un nouveau matériau de construction résistant, léger et isolant

Un nouveau matériau de construction, l'Innolithe, a été conçu par l'équipe d'Yves Laurent du Laboratoire de chimie du solide et inorganique moléculaire (unité associée CNRS-université Rennes 1) à partir de verre de récupération, broyé et mélangé avec un composé azoté. Depuis 1987, une quinzaine de brevets ont été déposés par les chercheurs. En collaboration avec l'entreprise Kaolins d'Arvor, a été créée près de Lorient la société Innomat, afin de mettre au point des matériaux nouveaux à partir de substances minérales. La production à l'échelle industrielle et la commercialisation sont prévues pour 1992-1993.

C'est en étudiant le comportement à haute température des verres azotés que les chercheurs de Rennes firent une découverte insolite : le verre en fusion libère, vers 1 000 °C, l'azote sous forme gazeuse, faisant mousser celui-ci et donnant, après refroidissement, un véritable matériau expansé (jusqu'à 2 à 3 fois son volume), un peu comme un soufflé. D'où l'idée suivante : plutôt que de partir d'un verre azoté, matériau élaboré en laboratoire et donc coûteux

en temps et en énergie, autant partir de verre récupéré, du verre à bouteilles — vendu aux environs de 350 F la tonne —, broyé et auquel on ajoute un composé azoté, du nitrure d'aluminium.

Ce procédé aboutit à un matériau très résistant au cisaillement, à la traction et à la compression, ininflammable et ne dégageant pas de fumée, très bon isolant thermique et résistant à une gamme de température très large (de -260 °C à 800 °C). Sa densité varie de 0,25 à 0,50, sa porosité est de type fermé et la taille moyenne des alvéoles est de 2 à 3 mm. D'où des applications potentielles dans le domaine du bâtiment, notamment comme porte ou cloison coupe-feu.

Du point de vue de la fabrication, ce matériau est, après refroidissement, débité en blocs, « sur mesure », et le produit fini ressemble beaucoup à la pierre poncée.

Un logiciel pour les études et recherches en chimie de pointe

Cray Research, Inc. présente UniChem, un logiciel intégré, facile à utiliser, qui augmente la productivité et réduit les coûts de développement dans l'industrie chimique. Le logiciel UniChem allie la puissance et les capacités de fonctionnement en réseau des superordinateurs Cray Research avec la commodité et les possibilités de visualisation de la famille des postes de travail Silicon Graphics IRIS/4D. Il permet aux chercheurs d'étudier dans leurs bureaux des systèmes chimiques complexes à un niveau de détail tout à fait nouveau.

Pour développer UniChem, Cray Research a travaillé en étroite collaboration avec des chercheurs de grandes entreprises chimiques et pharmaceutiques, notamment du Pont, Eli Lilly and Company, Exxon Research and Engineering, 3M, Monsanto et ses filiales D. Searle, Nutra Sweet et Monsanto Agriculture. « Le résultat est un logiciel développé et essayé par des chimistes pour être utilisé par des chimistes ».

UniChem permet aux chercheurs de modéliser des systèmes moléculaires complexes, telles que molécules de médicaments, protéines, produits agrochimiques, polymères, catalyseurs, substances de technologie de pointe dans les industries chimie, pétrolière, automobile, électronique et aérospatiale. La première édition d'UniChem est destinée aux calculs de mécanique quantique moléculaire, qui constituent la base de toutes les simulations détaillées des sciences des molécules et des matières.

Le logiciel UniChem comprend deux compo-

santes essentielles :

- une série intégrée de programmes de mécanique quantique moléculaire de haute performance, qui donnent différents niveaux de précision chimique et sont basés sur des méthodes semi-empiriques, des fonctions de densité et des méthodes élémentaires ;

- une interface utilisateur graphique, perfectionnée et à manipulation directe.

UniChem peut fonctionner sur n'importe quel ordinateur Cray Research équipé du système d'exploitation UNICOS, édition 5.1 ou ultérieure. Le système UNICOS est basé sur le système UNIX V d'UNIX System Laboratories, Inc.

Atochem/L'Air Liquide : nouvelle unité de peroxyde d'hydrogène

Atochem et L'Air Liquide ont décidé de construire en Amérique du Nord une deuxième unité de production de peroxyde d'hydrogène. D'une capacité de 20 000 tonnes/an, cette nouvelle unité, dont le démarrage est prévu début 1983, représente un investissement d'environ 70 millions de dollars. Elle sera construite sur un site d'Atochem aux USA, à Portland (Oregon) ou à Tacoma (Washington) où sont situées des unités qui disposent de l'hydrogène nécessaire à la fabrication du peroxyde d'hydrogène.

L'Association Atochem/L'Air Liquide exploite déjà 3 unités : à Jarrie (en Isère) de 100 000 t/an, à Bécancour (au Québec) de 30 000 t/an et au Japon (île de Hokkaïdo) de 20 000 t/an.

Dow construit une unité pour la production de latex acrylique

Cette nouvelle usine, en construction sur le site de Dow à Rheinmünster (RFA), est destinée à la production de latex acrylique. Le démarrage de la première phase est prévu pour le second semestre 1992. A terme, l'usine aura une capacité de production annuelle de 45 000 tonnes d'une gamme de nouveaux styrènes acryliques, acryliques purs et latex copolymères.

Leader du marché des latex styrène butadiène, Dow dispose de sept usines en Europe et fournit une large gamme d'industries : du papier et du carton, des tapis, des peintures et enduits, des adhésifs, de matériaux de construction et des non-tissés.

Courrier des lecteurs

Suite à l'article de A. Pacault, intitulé « Olympiades et études scientifiques : une curiosité instructive », paru dans le numéro d'octobre-décembre 1990, nous avons reçu de M. Bignon, les remarques suivantes :

A propos des Olympiades nationales de la chimie (1988), je relève dans les réponses de la page 228 plusieurs erreurs qui ne sont pas toutes des coquilles.

Questions II : Comment l'oxydation catalytique des oxydes d'azote peut-elle les ramener à l'état d'azote ? Ces oxydes sont traités que si on emploie un pot à deux effets.

Même question, § d : ne pas confondre « cliquetis » et cognement. En outre, l'addition de plomb permet d'augmenter le taux de compression et d'améliorer ainsi le rendement du moteur.

L'essence sans plomb est plus chère à fabriquer et augmente la consommation. En France, ceci est masqué par l'effet des taxes.

Même question, § e : Il me semble qu'il aurait été plus précis de dire : Le plomb se dépose sur le catalyseur et le désactive. C'est moins médiatique, mais plus exact.

Question III, § a : Au second membre, le premier terme devrait être H₂O, et non H₂S.

Question V, § 3 : Si 7 315 kJ sont dégagés en 1 ms, la puissance est 7,315.10⁶ kW.kg⁻¹, et non 10³. Je pense que c'est la virgule qui est une coquille.

NDLR : Pour la réponse à la question V, c'est bien une coquille, il faut lire 7 315.10³ kW.kg⁻¹ (et non 7,315.10³ kW.kg⁻¹).

Cette rubrique est la vôtre. N'hésitez pas à envoyer à la revue vos remarques ou votre opinion.