

Recherches. Développement. Appareils. Produits nouveaux...

Sur l'utilisation du californium 252*

Un symposium international sur l'utilisation du californium 252, s'est tenu fin avril 1976. Il comprenait deux parties distinctes :

- l'une, organisée à Bruxelles (22-24 avril 1976) par le Laboratoire de radiobiologie de l'Université Libre de Bruxelles, au cours de laquelle ont été traités les aspects médicaux, tels que la curiethérapie, l'analyse par activation *in vivo* et les autres techniques de diagnostic.
- l'autre, organisée au Centre d'Études Nucléaires de Saclay (26-28 avril 1976), était consacrée à la technologie des sources et aux applications scientifiques (exploration des ressources naturelles, contrôle des procédés, neutronographie et contrôle des produits). Le symposium a été suivi par 170 participants représentant 21 pays (États-Unis et Union soviétique compris).

De plus, une exposition de matériel et d'instrumentation, ainsi que des visites techniques ont permis aux congressistes de se familiariser avec les nouveaux dispositifs d'instrumentation récemment mis en service.

Il ressort des communications présentées (75) et des fructueuses discussions qui ont eu lieu à l'occasion de la présentation de ces travaux que le californium 252, élément radioactif artificiel, émetteur de neutrons, fait l'objet d'applications prometteuses tant dans le domaine médical que dans le domaine industriel.

Qu'est-ce que le californium 252? C'est un radioisotope synthétique de la famille des transuraniens produit par irradiation neutronique du plutonium. Sa qualité essentielle provient de sa prodigieuse émission neutronique : $2,32 \times 10^{13}$ neutrons par seconde et par gramme. C'est donc une source neutronique à la fois intense et compacte et par conséquent transportable sur les lieux d'utilisation.

Le ^{252}Cf est actuellement disponible à l'échelle du gramme et son prix est de 50 F le microgramme. La pénalité résultant de son coût relativement élevé est largement compensée dans nombre d'applications par sa facilité d'emploi.

Les applications du californium 252 sont extrêmement diversifiées et s'appliquent à la

médecine, l'éducation, la science et l'industrie.

En médecine, les études effectuées sur le californium 252 sont orientées vers les domaines de la curiethérapie, l'analyse par activation *in vivo* (détermination de la répartition du calcium par exemple) et certaines techniques de diagnostic.

Il faut noter que l'efficacité biologique relative des neutrons est 6,5 fois plus élevée que celle provenant des rayonnements X et γ . Un autre aspect de l'effet biologique du californium et qui a été souligné lors du Symposium résulte de ce qui est appelé en termes radiologiques « le facteur d'accroissement oxygène ». En effet, au cours de la croissance d'une tumeur, les cellules cancéreuses se divisent à un rythme accéléré, formant une masse de plus en plus considérable. Comme le tissu tumoral ne comporte pas de vaisseaux sanguins, son irrigation devient progressivement déficitaire, de telle manière que les cellules situées dans la partie centrale de la tumeur reçoivent de moins en moins l'oxygène indispensable à leur survie. Les cellules centrales sont donc relativement moins oxygénées que les cellules périphériques. Or, il est bien connu que les cellules privées d'oxygène, qu'on appelle hypoxiques, sont beaucoup plus résistantes à l'action destructrice des radiations.

Un des grands problèmes de la radiothérapie moderne est en effet de tenter d'appliquer au traitement des tumeurs humaines des nouveaux types de radiations dont l'efficacité dépend aussi peu que possible de cet effet d'accroissement oxygène. Des travaux récents ont montré que cet effet d'accroissement est seulement de 1,4 pour le californium, comparé à 2,6 pour le radium. Il est donc permis de croire que le californium est en mesure d'opérer un meilleur contrôle thérapeutique des tumeurs cancéreuses dans lesquelles la privation d'oxygène est importante. Or ce sont précisément ces tumeurs qui, résistant à l'effet thérapeutique des radiations communément utilisées à ce jour, constituent les foyers de récurrence qui entraînent des échecs thérapeutiques.

Enfin, il convient d'ajouter que le californium 252, bien que requérant des mesures de sécurité et de protection sanitaire spécifiques, constitue, sous une taille réduite, une source intense de neutrons aisément maniable et qui permet ainsi une implantation directe et ponctuelle dans les tumeurs.

Dans le domaine de l'éducation et de la science, le ^{252}Cf est surtout utilisé en

* Notes d'information du CEA

physique fondamentale (études du phénomène de fission, des réactions neutroniques et de la radioactivité) et en radiochimie (analyse par activation et chimie des atomes chauds).

Dans l'industrie, les systèmes basés sur le ^{252}Cf ont trouvé des applications dans les domaines suivants :

- exploration des ressources naturelles : uranium, pétrole, eau, ainsi que de nombreux minéraux tels que cuivre, étain, manganèse, etc...

- contrôle des procédés : analyse en continu du soufre dans le charbon et le pétrole dans le cadre de la lutte contre la pollution atmosphérique; analyse du vanadium dans les produits pétroliers, cet élément étant à la fois un poison de catalyseur de cracking et un agent corrosif des moteurs; analyse de radium dans le zirconium de pureté nucléaire; analyse de la composition et de l'homogénéité des ciments.

- contrôle de la qualité des produits : analyse des impuretés dans les aciers et les alliages; contrôle de la teneur en matières fissiles et de l'homogénéité des éléments combustibles nucléaires; contrôle des matériaux nucléaires absorbants de neutrons; dosage de la teneur en protéines des céréales, etc...

- neutrographie. La neutrographie est devenue une méthode d'évaluation non destructive maintenant utilisée dans les industries suivantes : explosifs, nucléaire et aérospatiale. En particulier, des caméras portatives à base de ^{252}Cf permettent des examens « in situ » des fissures et des corrosions cachées (évaluation qualitative et quantitative) des aéronefs sans avoir recours aux procédés longs et onéreux que constituent le démantèlement et l'inspection visuelle.

En résumé, les applications prévues du Californium 252 sont extrêmement diversifiées. Elles devraient aider l'homme à résoudre des problèmes importants liés à ses activités fondamentales et l'intérêt de ce symposium international, tenu pour la première fois en Europe, réside dans la confrontation des expériences entre chercheurs et utilisateurs qui ont permis aux participants de faire ressortir les avantages et les limites de l'utilisation du californium 252.

Le SP 4000 de Spectra-Physics

SP 4000 est le premier système multicanal pour chromatographie apportant au chercheur un enregistrement individuel par chromatographie et l'impression des résultats et des calculs sur le même rapport, ainsi que la possibilité d'accéder à l'intégrateur central (Intel 8080). Toutes les communications avec le ordinateur sont données en termes chromatographiques. Aucune connaissance particulière n'est nécessaire. Le prix du premier canal est d'environ la moitié du prix de tout autre système sur le marché.

L'enregistreur/imprimante placée à côté de chaque chromatographe délivre un bulletin complet comportant à la fois le tracé du chromatogramme et le bulletin alpha numérique. L'enregistreur/imprimante peut être utilisé pour un groupe de chromatographes. Le calculateur central permet le contrôle de 16 interfaces et de 16 enregistreurs/imprimantes fonctionnant simultanément en intégration, en calculs post analyses ou en mise au point de bulletin.

Le SP 4000 est compatible avec tout chromatographe même ancien. Ceci permet à l'utilisateur d'utiliser ou d'acheter le chromatographe le mieux adapté. Le Minigrator équipé de la sortie TTY peut être raccordé au SP 4000. L'interface peut également être raccordée à un enregistreur conventionnel.

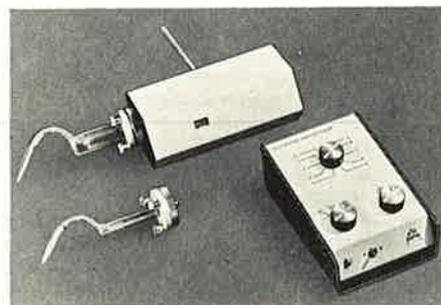
Le SP 4000 est d'un emploi facile pour les chimistes et les techniciens de laboratoire. Il donne un maximum de contrôles au niveau du chromatographe tout en demandant un minimum d'effort de la part de l'utilisateur. Ceci est obtenu par la mise à disposition de chaque opérateur d'un système très souple de réduction de données et de mise en page du bulletin par application de programmes éprouvés. Tous les programmes sont livrés avec le SP 4000; aucune connaissance particulière ou de programmation n'est nécessaire.

Pour tous renseignements : Spectra-Physics France, 3, rue Léon-Blum Z.I. des Glaises, 91120 Palaiseau.



SP 4000 : Les éléments du système (de gauche à droite) sont : Enregistreur/Imprimante avec option clavier alphanumérique, Interface signal chromatographique, Calculateur central.

Nouvelle burette à piston ASPIN. à moteur électrique



Cette burette électrique à corps interchangeables de 1 et 10 cm³ est un instrument très précis d'utilisation simple.

Volume délivré : 0 à 1 cm³ ou 0 à 10 cm³ suivant le corps utilisé.

Lecture numérique : affichage en 1 mm³ pour le corps de 1 cm³, affichage en 0,01 cm³ pour le corps de 10 cm³.

Précision : la précision dimensionnelle du piston et la lecture numérique procurent une grande précision.

Débit : stable et répétitif, réglable de façon continue de 0,03 cm³/mn à 16 cm³/mn. Délivrance continue ou contrôle par l'opérateur. Remplissage de la burette à vitesse maximale.

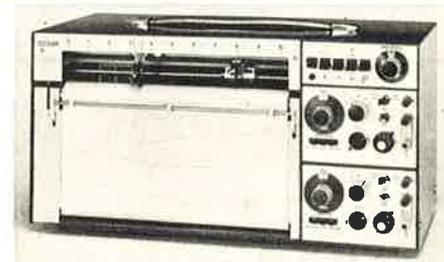
Automatisme : possibilité de commander la burette par un appareil extérieur, par exemple, un TitraVIT.

Pour tous renseignements : Prolabo, 12, rue Pelée, 75011 Paris, Tél. 355.44.88.

Un nouvel enregistreur potentiométrique SEFRAM

SERVOFRAM, dernier des enregistreurs potentiométriques SEFRAM est un appareil compact, portable, de conception modulaire. Il comporte 1 ou 2 voies de 250 mm et l'utilisateur a le choix, pour chacune d'elles entre 3 modèles de tiroirs de mesure.

Comme tous les enregistreurs potentiométriques SEFRAM, le SERVOFRAM est un appareil de précision (classe 0,25). Son temps de réponse total est inférieur à 0,33 s. Dix vitesses de défilement du diagramme sont commutables, de 0,5 à 500 mm/mn. L'inscription s'effectue par bille sur table inclinable (2 inclinaisons).



Le tiroir « 16 » permet de disposer de 16 calibres fixes de 1 mV à 1 V (> 60 M Ω) jusqu'à 100 V (2 M Ω) avec dispositif « Variable » permettant de descendre au calibre 0,04 mV. Le tiroir « 10 » ne comporte que 10 calibres fixes de 1 mV à 1 V (> 60 M Ω). Dans les deux cas, le zéro est ajustable en tout point du diagramme et peut être décalé par bonds jusqu'à - 350 %. L'entrée s'effectue avec filtres, commutables, d'atténuation des bruits 50 Hz.

Le tiroir « 07 » est un modèle simplifié à filtre d'entrée fixe. L'intervalle de mesure est défini à l'aide de 7 calibres fixes de 100 mV à 10 V (1 M Ω) et d'un dispositif « Variable » permettant de monter jusqu'à 25 V. Le zéro est ajustable en tout point du diagramme mais sans décalage.

Pour tous renseignements : SEFRAM, 74, rue de la Fédération, 75739 Paris Cedex 15. Tél. 783.82.82 et 306.55.70.

Chromatographe liquide préparatif

La voie de la chromatographie liquide préparative sous pression est aujourd'hui ouverte par le « CHROMATOSPAC — PREP 100 », appareil réellement destiné aux séparations préparatives puisqu'il permet de traiter rapidement des quantités d'échantillons variant de 1 g à 100 g.

Cet instrument peut donc remplacer ou compléter d'autres techniques de séparation telles que la distillation, la recristallisation, la chromatographie gazeuse.

La manipulation du CHROMATOSPAC est facilitée par un système original de tassement de la phase stationnaire; l'utilisateur peut préparer lui-même ses colonnes en quelques minutes tout en étant assuré d'obtenir une efficacité et une reproductibilité excellentes avec des phases stationnaires très bon marché. Grâce au CHROMATOSPAC, des milliers de cas concrets ont été résolus allant du traitement de mélange à 1 ou 2 composants majoritaires jusqu'à la purification de produits complexes comprenant plus de 10 constituants ou des isomères.



choisi par PEMEX pour son complexe pétrochimique de La Cangrejera, dans le sud du Mexique. Sur les 500 000 tonnes-an d'éthylène qui seront produites par craquage d'éthane, la moitié sera utilisée pour la fabrication de 240 000 tonnes-an de polyéthylène basse densité. Ce tonnage, qui proviendra de trois lignes de fabrication identiques, représente, croit-on, la plus forte augmentation de capacité de production de polyéthylène basse densité qui ait encore jamais été réalisée dans le monde en une seule étape; il exigera un investissement de quelque 75 millions de dollars.

La technologie des réacteurs autoclaves à grande capacité est maintenant bien au point à l'usine I.C.I. de Wilton, à Teesside, où une unité de ce type a commencé à produire il y a près de trois ans sans aucune difficulté de mise en route. Dans la conception et l'agencement de l'installation de Wilton, une attention toute particulière a été accordée à la sécurité et à la facilité de conduite des opérations (avec, si on le désire, contrôle direct par ordinateur digital en ligne), de même que l'on s'est attaché à diminuer le plus possible les risques inévitablement associés à la manipulation de gaz inflammables. Des licences d'exploitation de la nouvelle technologie et des innovations qui en découlent en matière d'ingénierie ont déjà été concédées à d'autres fabricants expérimentés de polyéthylène basse densité.

Krauss-Maffei livre le plus grand filtre rotatif du monde

La Société Ruhrkohle AG à Essen a passé à Krauss-Maffei S.A. à Munich commande de l'étude, de la construction, de la fourniture et du montage d'un filtre à 8 disques.

Par sa surface totale de 400 m² comme par le diamètre des disques de 6 m, ce filtre est le plus grand du monde et sera utilisé par la Société Ruhrkohle dans une nouvelle installation de conditionnement de charbon pour la déshydratation de la totalité du concentré flotté. Le délai de livraison est prévu pour la fin de cette année.

La décision de la Société Ruhrkohle fut motivée en grande partie par la rentabilité élevée du système Krauss-Maffei, qui, comparé aux conditions techniques connues à ce jour, permet des économies appréciables sur le coût de l'énergie.

Une nouvelle unité pour la production d'isocyanates

The Baxenden Chemical Company Limited annonce la réalisation de la construction d'une nouvelle unité d'une capacité d'environ 2 000 tonnes par an, pour la production d'isocyanates d'une qualité particulière permettant leur utilisation dans la fabrication des colles, des élastomères et des revêtements de surface. Ce procédé, qui est continu, a été mis au point par Baxenden.

Les produits, dont on envisage la production, comportent des isocyanates trifonctionnels utilisables comme liaisons transversales dans les peintures et les adhésifs, y compris un type de produit qui ne jaunit pas, et des isocyanates à chaînes longues pour l'emploi dans les élastomères et les revêtements.

L'installation de l'unité a été mise au point de façon à fournir des produits à teneur très basse en isocyanates volatils dans le but de réduire les risques d'inhalation de vapeurs d'isocyanates. La Compagnie s'attend à ce qu'il se produise une augmentation de la demande de ces isocyanates moins volatils par les fabricants de colles, de revêtements de surface et des élastomères.

Les renseignements complémentaires sur les produits fabriqués par Baxenden Chemicals peuvent être obtenus de : The Baxenden Chemical Co. Ltd., Paragon Works, Baxenden, Nr. Accrington, Lancashire BB5 2SC, United Kingdom. Téléphone : Accrington 381631.

Nouveau type de sucre naturel à fort pouvoir sucrant

La société VZB à Koog-aan-de-Zaan (Pays Bas) a commencé la production et le lancement d'un nouveau type de sucre naturel. Le nouveau produit, commercialisé sous le nom d'Isomérose, se prête par excellence à l'utilisation en remplacement du sucre de betterave ou de canne. Isomérose est un mélange de deux sucres naturels, à savoir le dextrose (sucre de raisins) et le fructose (sucre de fruits).

La caractéristique la plus importante d'Isomérose est son fort pouvoir sucrant, qui dépasse celui d'autres produits naturels tels que le saccharose (sucre de canne et de betterave), le glucose et le dextrose. Le nouveau produit a un goût pur et son application ne dissimule pas la saveur ou l'odeur du produit dans lequel il est incorporé. Isomérose est un produit parfaitement transparent; il est commercialisé sous forme liquide avec une teneur en matière solide de 70 % environ.

Grâce à son fort pouvoir sucrant, Isomérose se prête en particulier à l'application dans l'industrie alimentaire. Puisque le produit est livré sous forme liquide et avec une faible viscosité, il se laisse incorporer sans problème dans les produits liquides.

Isomérose est préparé à base d'amidon naturel. Le processus de production comporte deux traitements consécutifs aux enzymes. Pendant la première phase, une suspension d'amidon dans l'eau est transformée par un traitement enzymatique traditionnel en une suspension de dextrose.

Pendant la seconde phase cette suspension de dextrose est traitée suivant un nouveau procédé enzymatique qui convertit une partie du dextrose en fructose. Ensuite le mélange de dextrose et de fructose obtenu ainsi est raffiné et évaporé. Le produit fini est un sirop clair à faible viscosité.

Les applications s'étendent à tous les domaines de la chimie et de la biochimie et plus particulièrement au traitement d'une réaction de synthèse, ou à la séparation de substances naturelles ou encore à la concentration de traces à des fins analytiques.

Pour tous renseignements, s'adresser à Jobin et Yvon, 16-18, rue du Canal, 91160 Longjumeau. Tél. 909.34.93.

Polyéthylène basse densité : la plus forte augmentation de capacité encore jamais réalisée

C'est le procédé de fabrication du polyéthylène basse densité d'I.C.I. Ltd qui a été