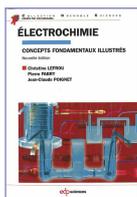


Livres



Électrochimie Concepts fondamentaux illustrés (n^{elle} éd.)

C. Lefrou, P. Fabry, J.-C. Poignet
384 p., 39 €
EDP Sciences, 2013

L'électrochimie prend une place grandissante dans notre vie quotidienne, parfois à notre insu. La généralisation de l'électronique portable nous a bien fait prendre conscience de l'importance des accumulateurs. Mais la place de l'électrochimie industrielle, à l'origine de métaux comme l'aluminium, le nickel et le cuivre, et source du polychlorure de vinyle (PVC), est encore souvent méconnue. Dans l'enseignement supérieur, l'électrochimie est souvent limitée aux aspects analytiques : propriétés des solutions ioniques acides-bases, oxydo-réduction...

À cause de l'émergence d'applications comme le véhicule électrique, le véhicule hybride et la pile à combustible, le besoin se faisait sentir d'un ouvrage en français qui précise les concepts et le vocabulaire de l'électrochimie. Ce livre est un ouvrage didactique, qui s'adresse en premier lieu aux étudiants, mais toute personne ayant fait des études supérieures en tirera profit si elle possède le désir de comprendre ce que recouvre l'électrochimie. Il reprend toutes les notions scientifiques de base nécessaires ; il serait cependant difficile d'accéder pour une personne ayant peu de connaissances de chimie, de thermodynamique et d'électricité, connaissances acquises, par exemple, dans les classes préparatoires scientifiques. Les concepts fondamentaux sont illustrés par les principales applications sous forme de fiches indépendantes, bien documentées et accessibles à tout public cultivé. Les démonstrations mathématiques élaborées sont reportées en fin d'ouvrage en annexes. Certaines, originales, intéresseront les spécialistes. Très souvent, les concepts présentés font l'objet de notes de bas de page qui en précisent l'histoire, la portée et parfois le sens. La bibliographie, en fin d'ouvrage, signale les principaux livres de langues française et anglaise concernant l'électrochimie. Il n'est pas fait référence à des articles originaux publiés dans des journaux scientifiques spécialisés. L'introduction (avant-propos et guide de lecture) explique de façon claire les intentions des auteurs. Le premier chapitre présente les notions de base – l'évolution des idées et des mots, l'importance économique, puis les notions scientifiques d'oxydo-réduction, la notion de courant, les conducteurs et les électrodes, la description d'une chaîne électrochimique, les notions de potentiel, de tension et de polarisation – et se termine par

une présentation de quelques appareils classiques. On notera que les coefficients stœchiométriques des réactifs sont affectés de signe négatif. La notion de potentiel est bien précisée par rapport à une référence, l'électrode standard à hydrogène (ESH), distincte de l'électrode normale à hydrogène (ENH). Les électrodes de référence habituelles sont présentées : électrode au calomel saturé (ECS), électrode au chlorure d'argent, mais pas d'électrode de verre, utilisée pour la mesure du pH. Les auteurs insistent sur la distinction entre polarisations et surtensions dans une cellule électrochimique, notions souvent confondues dans beaucoup d'ouvrages. Une fiche d'auto-évaluation clôt le chapitre (comme pour chaque autre chapitre du livre).

Le deuxième chapitre présente une description simple des systèmes électrochimiques, avec d'abord la notion d'équilibre électrochimique, la loi de Nernst, puis les phénomènes aux interfaces lors du passage d'un courant et la loi de Faraday, la loi d'Ohm, la migration des ions, la conductivité des électrolytes et les nombres de transport. Il présente ensuite les allures des courbes intensité-potentiel de façon qualitative en décrivant le rôle du transport de matière et les courants limites, ainsi que celui des cinétiques électrochimiques et les domaines d'électroactivité. Il se termine sur la prévision des réactions en mode récepteur ou en mode générateur.

Toute l'électrochimie se trouve décrite dans ces deux premiers chapitres de façon qualitative et simple, sans mathématique élaborée. À ce niveau, le vocabulaire et les concepts sont précisés. La suite du livre reprend les concepts de façon plus rigoureuse et quantitative.

Le troisième chapitre est consacré de façon approfondie à la description thermodynamique des systèmes électrochimiques à l'équilibre (à courant nul). Les notions de potentiel sont détaillées : potentiels Volta et Galvani, potentiels chimique et électrochimique. Un tableau fournit quelques données thermodynamiques. L'activité des solutions électrolytiques est présentée, ainsi que la théorie de Debye-Hückel avec quelques valeurs du coefficient moyen d'activité et une bonne description des solutions concentrées. La suite concerne les interfaces, les différences de potentiel Galvani entre phases et les tensions de jonction. La fin du chapitre porte sur l'état d'équilibre des cellules électrochimiques en circuit ouvert, précisant la loi de Nernst, les diagrammes potentiel-pH, les principales électrodes indicatrices, électrodes de référence quand les tensions de jonction ionique peuvent être négligées. L'ensemble est traité de façon très rigoureuse avec des exemples bien choisis et plusieurs données thermodynamiques.

Le quatrième chapitre aborde en détail la description quantitative des relations entre tension, courant et temps dans un système électrochimique. Le lecteur devra se familiariser avec les notations s'il ne l'est pas encore. Il commence par les bilans matière et la loi de Faraday. Puis sont abordés les concepts liés à la conduction, le lien entre

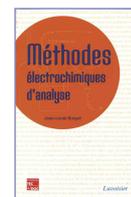
conduction et diffusion (relation de Nernst-Einstein) et les mécanismes de conduction ionique. Cette partie contient un tableau très utile donnant les concentrations, mobilités électrique et électrochimique, conductivités et coefficient de diffusion. La troisième partie décrit les phénomènes liés au passage du courant à travers une interface électrochimique : profils de potentiel et de concentration en régime transitoire ou stationnaire, modèles cinétiques des réactions hétérogènes (l'équation de Butler-Volmer est indiquée sans mentionner son nom) ; polarisation d'une interface électrochimique en régime stationnaire, systèmes redox rapides, systèmes lents, intervention de la diffusion (courant limite). Le chapitre se termine par la présentation de l'évolution dans le temps des systèmes électrochimiques parcourus par un courant. Sont décrites séparément les cellules à un compartiment (et deux électrodes) et les cellules à deux compartiments séparés (par une membrane par exemple) avec l'exemple de la cellule de Hittorf et la mesure des nombres de transport.

Les annexes reprennent de façon plus détaillée certains concepts. La relation d'Henderson est remarquablement présentée dans la première et appliquée au cas des chaînes électrochimiques avec jonction ionique. Les systèmes avec réactions électrochimiques multiélectroniques sont également présentés de façon pertinente.

Les fiches sur les applications présentent des électrodes, des appareils électrochimiques, la régulation de la carburation des moteurs par l'électrode à oxygène, les batteries lithium métal/polymère, les supercapacités, la corrosion des bétons armés, l'utilisation des microélectrodes en neurobiologie, la production de l'aluminium, la restauration d'objets archéologiques issus du milieu marin, les piles à combustible, l'électrodialyse et le microscope électrochimique à balayage.

Les électrochimistes apprécieront la rigueur et la clarté de l'ouvrage ; les non-électrochimistes auront plaisir à découvrir les deux premiers chapitres et les fiches d'application et pourront approfondir les concepts dans le reste de l'ouvrage sans avoir besoin de beaucoup de connaissances mathématiques.

Jean-François Fauvarque



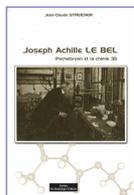
Méthodes électrochimiques d'analyse

J.L. Burgot
537 p., 99 €
Tec & Doc, Lavoisier, 2012

Cet ouvrage décrit les principales méthodes électrochimiques utilisées classiquement pour l'analyse. Présenté de façon pédagogique mais assez théorique, il s'adresse non

seulement aux étudiants mais également aux techniciens et ingénieurs analystes. La première partie (13 chapitres courts) expose de manière assez détaillée les rappels théoriques sur l'électrochimie. La deuxième (16 chapitres) décrit les méthodes électrochimiques classiques d'analyse avec une bonne partie consacrée aux divers capteurs électrochimiques (notamment les biocapteurs) et à l'introduction des capteurs en sortie de colonne chromatographique liquide. La troisième partie comporte 17 appendices relatifs à des aspects théoriques complémentaires. Ce livre est très riche sur le plan théorique, et il aurait été intéressant pour le lecteur d'avoir une synthèse à la fin de chaque partie pour montrer comment cette richesse théorique peut être traduite sur le plan analytique de manière simple et efficace. Il aurait été intéressant aussi d'avoir à la fin de la première partie un bref « digest » pour montrer de manière concrète la traduction analytique des expressions théoriques traitées, ainsi que d'avoir de manière claire quelques cas concrets d'applications analytiques des techniques présentées, sous forme de fiches didactiques par exemple. Enfin, l'application à des analyses d'échantillons réels, pour mieux comprendre la démarche qui doit être développée pour utiliser au mieux la ou les méthodes électrochimiques appropriées, aurait pu trouver ici une place particulière. Les faiblesses dans la composition de l'ouvrage ne nuisent cependant pas à sa très grande qualité scientifique, mais rendent son appropriation par un public non initié un peu délicate.

Fethi Bedioui



Joseph Achille Le Bel Pechelbronn et la chimie 3D

J.-C. Streicher
248 p., 22 €
Jérôme Do Bentzinger Éditeur, 2015

La vie du chimiste alsacien Joseph-Achille Le Bel (1847-1930), qui a défini et étudié longuement la chimie du carbone asymétrique (1874), est peu connue. La notice que lui a consacrée Claude Millot dans l'ouvrage commémoratif de la SCF*, paru en 2007, rappelait les points essentiels de sa vie et de sa carrière à la fois d'industriel et d'homme savant. L'ouvrage présenté ici permet d'en savoir plus, notamment sur l'entreprise Le Bel et Cie, qui a exploité les mines de pétrole de Pechelbronn jusqu'en 1889. Il détaille l'évolution des méthodes de sondage et d'extraction, notamment le passage des sondes pleines aux sondes creuses et les résultats obtenus, mais l'auteur ne dépasse pas le cas de Pelchelbronn.

J.-C. Streicher détaille ici les travaux de Le Bel sur les molécules à carbone ou azote dissymétriques ; il soulève aussi la question de la priorité de la découverte en considérant les publications de van't Hoff. Si ce dernier publie très vite sa découverte sur un exemple, Le Bel préfère attendre et accumuler les faits concordants pour donner en quelque sorte des preuves irréfutables de ce qu'il avançait. L'auteur aborde très rarement la situation de la chimie académique en France à cette époque, où la théorie équivalentiste soutenue par Marcellin Berthelot refusait toute existence à l'atome. Dans ce cadre, prétendre à une géométrie dans l'espace pour les molécules n'était pas facile à faire admettre. Les positions savantes étaient différentes ailleurs en Europe, où la théorie atomique avait permis de développer considérablement la chimie organique, notamment en Allemagne.

Les dernières années du savant alsacien sont consacrées d'une part au rayonnement catathermique, terme qu'il propose pour un phénomène de réabsorption de la chaleur émise par un corps qu'il pense avoir découvert, mais ce fut une voie dans laquelle ses pairs ne le suivirent pas. D'autre part, à partir de 1911, il se consacre à des recherches préhistoriques et sauve de fouilles destructrices le site de Laugerie-Basse, proche des Eyzies, et devient mécène de la jeune Société préhistorique française. Ses collections sont aujourd'hui incluses dans le Musée national de la préhistoire aux Eyzies.

Riche et célibataire, chercheur volontairement isolé dans la maturité de sa vie, Le Bel fit de la Société Chimique de France (SCF) son légataire universel. Il en avait été membre depuis 1869, et son président en exercice en 1892. Peu avant son décès, elle recevait une somme d'argent pour la création du prix Joseph Achille Le Bel. Elle héritait à la fois de l'immeuble de la rue Saint-Jacques où elle siège toujours et des sites préhistoriques qu'elle conserva jusqu'en 2004.

Une des conditions était de poursuivre les recherches entreprises par Le Bel rue Saint-Jacques, sous la responsabilité de Paul Freundler, spécialiste de stéréochimie. À cette fin, une Fondation Le Bel fut créée. Paul Freundler y supervisa en particulier les recherches d'une équipe de jeunes femmes, dont Bianca Tchoubar. Le laboratoire fut fermé définitivement après le décès de Freundler en 1942. La Fondation cessa d'exister en 1966 lors de la refonte des services de la SFC.

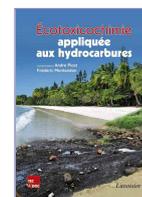
Pour cette biographie riche d'informations nouvelles, l'auteur a pu consulter des archives privées, des extraits de journaux de l'époque, le *Bulletin* de la SCP/SCF, les notices nécrologiques et les premières biographies de Joseph-Achille Le Bel.

Une mise en contexte plus étendue aurait été bienvenue, tant dans le domaine de la chimie structurale, en France comme à l'étranger, que du côté de l'exploitation des mines de pétrole, les puits américains étant à cette époque en pleine expansion, comme ceux de l'Empire russe. L'auteur présente ici une histoire interne, presque

exclusive de la vie du savant et de son environnement immédiat. Les notes nombreuses permettent de pallier au manque d'une bibliographie générale. Un index des noms propres aurait été bienvenu. Signalons quelques fautes typographiques et des faiblesses de style, mais cela n'enlève pas la valeur informative de l'ouvrage. Pour les membres de la SCF, le récit de la vie de Joseph Achille Le Bel présenté ici apporte un grand nombre de réponses aux questions souvent posées. Nul doute que nous puiserons à cette source.

Danielle Fauque

* *Itinéraires de chimistes, 1857-2007. 150 ans de chimie en France avec les présidents de la SFC*, L. Lestel (coord.), EDP Sciences/SFC, 2007, p. 321-325.



Écotoxicologie appliquée aux hydrocarbures

A. Picot, F. Montandon (coord.)
704 p., 195 €
Tec & Doc, Lavoisier, 2013

Les coordonnateurs de ce livre, André Picot et Frédéric Montandon, ont écrit mais aussi fait appel à des co-auteurs pour cet ouvrage sans comparaison sur les risques liés à la production et l'utilisation des produits pétroliers. Il n'est pas nécessaire de souligner l'importance de ces hydrocarbures dans notre environnement (au sens large du terme). Outre leurs propriétés physiques intrinsèques (volatilité, solubilité, etc.), leur stabilité chimique et leurs capacités de nuisance sont très variables et d'autant plus difficiles à déterminer quand ils sont mélangés comme dans les produits pétroliers. Il faut une méthode d'approche efficace pour déterminer les relations entre leurs propriétés chimiques et leur toxicité afin de prévenir les dégâts et remédier à leurs effets. Ainsi la toxicochimie peut aider à comprendre et prédire la toxicité des composés chimiques. L'écotoxicochimie, dont les auteurs sont aussi spécialistes, considère les interactions avec l'environnement (au sens strict cette fois) de façon pluridisciplinaire.

Les deux cents premières pages (chapitres 1 à 3) du livre sont absolument essentielles. Les trois grandes classes d'hydrocarbures, leurs sources, leur nature chimique, leur importance économique et leurs effets sur l'environnement des sources naturelles aussi bien qu'anthropiques sont détaillées. Le chapitre trois concerne l'évaluation toxicologique des produits pétroliers en général. La toxicité du pétrole brut et des dérivés pétroliers (huiles, goudrons, carburants...) et les niveaux d'exposition professionnelle, domestique (dont le tabac !) et environnementale sont d'abord présentés, ainsi que les principes

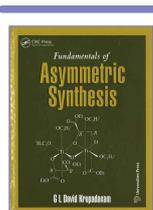
généraux qui permettent d'évaluer les risques pour l'homme et pour l'environnement.

Les alcanes, alcènes, alcynes et arènes font ensuite l'objet d'une monographie suivant un plan commun dans les chapitres 4 à 7. En règle générale, leur usage, leur réactivité, la toxicité (aiguë, à moyen et long termes) chez l'animal et l'homme sont d'abord précisés. Puis la toxicocinétique (absorption lorsque le corps est gazeux ou exposition, puis métabolisation ou élimination) et les mécanismes d'action de ces xénobiotiques sont traités. Des détails sur les modes de toxicité (cancérogenèse, mutagenèse, neurotoxicité, etc.) sont donnés quand il est nécessaire (le toxique est très commun et/ou très dangereux)... et si les données existent. Les alcanes (C_1 - C_{10}) sont relativement inertes chimiquement à l'exception du limonène (C_9), mais les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et autres dioxines, comme les arènes, sont beaucoup plus miscibles dans les fluides biologiques. Enfin, le chapitre se clôt sur les règles de prévention et la réglementation. On note que des fiches FRTEC toxico-écotoxicologiques portant sur les principaux hydrocarbures ont été réactualisées et sont ajoutées à la fin du volume.

Il ne faut pas oublier divers sujets reportés dans six des huit annexes qui font le point sur l'(éco)toxicité en complément ; par exemple, les COV, les bitumes, les HAP dans les produits alimentaires, l'exploitation du gaz de schiste... Enfin, on trouve aussi les sources de données en toxicologie (chapitre 3) et les classifications CIRC (annexes 1 et 2).

D'après le professeur François Ramade qui a fait la préface, ce livre devrait être dans toutes les bibliothèques universitaires francophones, et on ne peut que souscrire à cette demande.

Elisabeth Bordes-Richard



Fundamentals of asymmetric synthesis

G.L.D. Krupadanam
460 p., 89 £
CRC Press, 2014

Cet ouvrage, qui aborde les différents aspects de la synthèse asymétrique, est un livre d'enseignement pour étudiants avancés. Il est très pédagogique ; de nombreux tableaux illustrent les définitions et les notions, y compris les plus délicates, et de nombreux exemples sont cités en détail, rendant bien compte des possibilités synthétiques.

On trouve dans les premiers chapitres un ensemble de définitions très précises sur l'aspect statique de la stéréochimie ; on peut signaler le soin apporté par l'auteur sur la nomenclature de Klyne-Prelog, tout comme

le passage de la projection de Newman à celle de Fischer. Le chapitre sur la prochiralité est clairement abordé avec des tableaux synthétiques très utiles à la compréhension des réactions par la suite. Il en est de même pour un excellent tableau de logique présentant les notions de centres ou de faces énantiotopiques ou diastérotopiques.

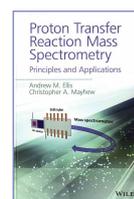
Les grands chapitres sur l'alkylation des énolates, l'aldolisation, l'hydroboration, ainsi que les réactions de Diels Alder tout comme les époxydations de Sharpless ont retenu toute l'attention de l'auteur pour bien aborder logiquement et complètement les aspects asymétriques de ces réactions. Une mention spéciale est apportée à l'asymétrie des réactions enzymatiques avec un grand nombre de réactions présentées et des schémas pédagogiques très complets.

Trois annexes de trente pages terminent le livre, en particulier sur les éléments de symétrie et leur classement, ainsi que sur les groupes ponctuels de symétrie.

Parmi les points négatifs, si les exercices qui terminent chaque chapitre sont intéressants, le lecteur peut regretter l'absence des solutions, ou du moins des indications de solution. Et si la bibliographie qui se trouve à l'issue des chapitres est très précise et pas pléthorique (!), on regrettera que les références ne soient pas indiquées directement dans le texte.

En conclusion, voilà un ouvrage de base qui se démarque des traités sur des sujets identiques par la grande attention portée par l'auteur à la présentation des notions introduites progressivement à l'aide de schémas très logiques. Il devrait intéresser les étudiants mais aussi les chimistes qui y trouveront des définitions précises et des approfondissements sur le sujet.

Jean-Pierre Foulon



Proton transfer reaction mass spectrometry Principles and applications

A.M. Ellis, C.A. Mayhew
350 p., 100 £
Wiley, 2014

Cet ouvrage est entièrement consacré à la spectrométrie de masse avec ionisation par réaction de transfert de proton, connue sous l'acronyme PTRMS. Il s'agit d'une nouvelle technique qui a été développée dans les années 1990 à l'Institut de Physique des Ions de l'Université d'Innsbruck par le professeur W. Lindinger et son équipe. Elle est vite apparue comme une puissante méthode de détection et de quantification et, de plus, rapide pour l'analyse simultanée des composés organiques volatils (COV) présents à l'état de traces (jusqu'à 1 ppb) dans les milieux gazeux.

L'ionisation sélective des composés d'intérêt est obtenue par réaction avec l'ion H_3O^+ : les COV (aromatiques, alcènes, aldéhydes, alcools...), du fait de leur forte affinité protonique, supérieure à celle de l'eau, réagissent très rapidement avec H_3O^+ pour former chacun un cation caractéristique MH^+ par transfert de proton, M désignant chaque molécule. De plus, cette réaction de transfert de proton, qui correspond à une ionisation douce, ne s'accompagne d'aucune fragmentation. Une fois les cations MH^+ formés, ils sont analysés en ligne par spectrométrie de masse. Dans le même temps, les composés inorganiques présents majoritairement dans l'air, tels N_2 , O_2 ou CO_2 , ont une affinité protonique inférieure à celle de l'eau et ne réagissent pas avec H_3O^+ .

L'ouvrage est divisé en deux parties : la première pour les principes fondamentaux et technologiques de la méthode, la seconde pour les applications. Dans la première partie, le chapitre d'introduction situe la PTRMS parmi les méthodes de mesure des COV, en partant de la chromatographie en phase gazeuse (GC) qui demeure la méthode de référence en dépit de sa lenteur relative. Les auteurs consacrent le second chapitre à l'ionisation chimique par transfert de proton, abordant aussi bien l'aspect thermodynamique que cinétique, les réactifs et mécanismes mis en jeu et le concluent par un aperçu prospectif des autres processus d'ionisation chimique des COV, utilisant d'autres précurseurs que H_3O^+ . Le chapitre suivant est entièrement dédié à l'équipement, détaillant les différents organes, depuis la source d'ions et la production de collisions ion H_3O^+ - molécule, en passant par les tubes de collecte et de transfert, avec les notions de mobilité ionique et de temps de transit, jusqu'au

À signaler



La lumière et la vie Une subtile alchimie

B. Valeur, E. Bardez
224 p., 25 £
Belin, Pour la Science, 2015



Chimie organique Une approche orbitale

P. Chaquin, F. Volatron
304 p., 29 £
De Boeck Supérieur, 2015



La chimie en BD

L. Gonick
240 p., 17,99 £
Larousse, 2015



Principes de chimie Une approche moléculaire

+ ressources numériques
N.J. Tro
896 p., 75 £
Pearson, 2015

Bulletin de l'Union des professeurs de physique et de chimie (« Le Bup »)

La rédaction de *L'Actualité Chimique* a sélectionné pour vous quelques articles.



N° 975 (juin 2015)

- La réforme du collège et des programmes, par V. Parbelle.
- Projet pédagogique : séances bidisciplinaires en terminale S, par L. Lucas-Fradin et J.-M. Amtrano.
- Parlons chimie 2015 : un effort de communication particulier, par A. Gilles.

N° 976 (juillet-août-sept. 2015)

- Éditorial : Baccalauréat 2015 et principe de réalité, par V. Parbelle.
- Collège : Éléments de réflexion sur la continuité des quatre cycles dans le cadre des apprentissages en sciences, par D. Ducourant, S. Robert et D. Launer.
- Épreuve de physique au baccalauréat S : lettre ouverte adressée à l'Inspection générale, par V. Parbelle et les présidents académiques.
- Épreuve de physique au baccalauréat S : réponse du Doyen du groupe physique-chimie, par G. Pietryk.

Thématique : « Adversité de la vie, science partagée », avec notamment :

- Enseigner des sciences à des élèves à besoins particuliers, par M.-H. Ferrand-Heitz et E. Saltiel.
- Apports transversaux d'une activité scientifique pour des élèves diagnostiqués Asperger, par C. de Saint Martin.
- La main à la pâte en centre d'accompagnement médico-social, par P. Bonnefond.
- Former les professeurs de physique-chimie à travailler avec des élèves à besoin éducatif particulier, par M. Vigneron.
- Démarches mises en place pour l'accueil des élèves sourds en classe de physique-chimie, par E. Doucet.
- Réussir l'épreuve d'évaluation des compétences expérimentales, pour des élèves présentant des troubles de la fonction visuelle, par M. Néel et L. Vincent.



N° 977 (octobre 2015)

- Implant du futur et ostéoporose, par M.-T. Lehoucq.
- La luminescence moléculaire : définitions, exemples et applications. A - Photoluminescence, par J. Piard, R. Franco, V. Castaing, R. Hahn et N. Gautier.
- Parabènes et produits cosmétiques, par A. Mathis.
- TP « qualité » en post-bac : des exemples d'utilisation d'un tableur-grapheur et du logiciel GUM pour évaluer des incertitudes en TP de chimie, par E. Antonot.
- Fiches « Un point sur » 25 à 27 (co-publication avec *L'Act. Chim.*).



• Sommaires complets, résumés des articles et modalités d'achat sur www.udppc.asso.fr

spectromètre de masse ; on observe pour celui-ci une présentation détaillée des spectromètres quadripolaires, des pièges ioniques quadripolaires (« ion trap »), et enfin des spectromètres de masse à temps de vol. Cette présentation fait mention des avantages et inconvénients respectifs des différents dispositifs. La première partie s'achève par un chapitre consacré à l'analyse quantitative, avec ses différentes composantes : détermination des concentrations, méthodes d'étalonnage, utilisation des outils chimiométriques pour la caractérisation de la justesse, de la fidélité et de la limite de détection ; peut-être peut-on regretter l'absence de la notion de limite de quantification. Enfin, la validation fait mention de la vérification de la concordance des résultats obtenus par PTRMS et par GC, considérée comme méthode de référence.

La deuxième partie de l'ouvrage présente les applications de la méthode, successivement dans le domaine de l'environnement, des sciences de l'alimentation, des applications médicales, de la sécurité intérieure avec la détection des produits dangereux. Pour le domaine environnemental (chap. 5), les auteurs établissent une classification entre les COV d'origine biogénique et ceux d'origine anthropique, avec par exemple les émissions d'origine terrestre ou marine dans le premier cas et les émissions dans les zones urbaines ou rurales dans le second. Cette présentation est très solidement documentée, ce chapitre comportant 88 pages et 264 références bibliographiques. Pour ce qui

concerne le domaine agroalimentaire, l'accent est mis sur l'enregistrement d'empreintes par spectrométrie de masse, la libération d'arômes, le contrôle qualité ou encore le suivi de la maturation (chap. 6). Le grand intérêt de la PTRMS pour le contrôle des procédés et des traitements biochimiques tient à la fois à son caractère non invasif, à son très faible temps de réponse. Les applications biomédicales décrites au chapitre 7 sont de même nombreuses et variées, en particulier les analyses d'haleine (respiration), en relation par exemple avec des maladies des voies respiratoires, du foie, du rein, ou encore pour un suivi thérapeutique et des études pharmacocinétiques. Là encore, l'intérêt repose sur le caractère non invasif et l'excellente détectabilité, offrant de larges perspectives pour le diagnostic et le monitoring des maladies, ou encore au plan de la recherche, pour l'étude et la caractérisation des cultures microbiennes. L'avant-dernier chapitre montre les applications de la PTRMS pour la détection des agents dangereux : explosifs, drogues, stupéfiants, armes de guerre et toxiques industriels. Le livre s'achève avec un aperçu prospectif sur l'utilisation de la méthode pour l'analyse de gaz dissous dans des liquides. En définitive, cet ouvrage très documenté avec nombre de figures et de tableaux, et surtout une grande richesse bibliographique, s'il s'adresse en priorité aux spécialistes de l'analyse des composés organiques volatils dans des milieux variés, devrait également retenir l'attention des chimistes et des étudiants. En effet, il

illustre le développement d'une technique innovante toute récente, qui connaît un nombre croissant d'applications dans des domaines aussi différents que la chimie de l'atmosphère, la recherche environnementale, l'industrie agroalimentaire, la médecine ou les procédés biotechnologiques.

Alain Jardy



La chimie des saveurs

H. Tapiero
224 p., 20 €
EDP Sciences, 2014

Tout ce que vous avez toujours voulu savoir sur les vitamines, les oligoéléments, les plantes aromatiques, les huiles, les épices, les légumes... À quelles molécules sont dues la saveur, la propriété thérapeutique d'un aliment ; comment réagit tel composant en présence de tel autre...

Après sa lecture facile, vous pourrez vous lancer dans la réalisation des recettes proposées et imaginer des associations d'aliments inusuelles suivant leurs propriétés. Voilà un petit livre à avoir avec soi tout au long de l'année !

Marie-Claude Vitorge