

Livres



Polymer surfaces and interfaces Characterization, modification and applications

M. Stamm (ed.)
324 p., 129,95 €
Springer, 2008

Cet ouvrage se veut entièrement dédié aux techniques de mesures de surfaces et d'interfaces dans les polymères, incluant les méthodes classiques mais aussi les plus récentes. En fait, les auteurs vont plus loin en donnant de nombreux exemples de traitements de modifications de surfaces et de leurs caractérisations. Ce livre est basé sur les cours donnés depuis 2003 au « Leibniz Institute of Polymer Research Dresden », cours destinés aux étudiants de différents niveaux et aux chercheurs.

Comme on le sait, les propriétés de surfaces et d'interfaces jouent un rôle très important à la fois pour les propriétés de base mais aussi pour la conception et les applications des polymères. Pratiquement presque tous les aspects de la recherche et des applications des polymères sont directement ou indirectement liés aux phénomènes de surfaces et d'interfaces.

Par exemple, l'aspect et la stabilité des polymères appliqués en revêtements ou des films minces dépendent des propriétés de surface. De même, la dureté, la résistance à l'impact (pour ne citer que ces propriétés) dans les polymères ou les copolymères massifs dépendent aussi des propriétés de surfaces et d'interfaces des constituants.

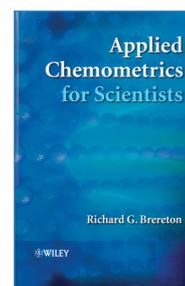
Cet ouvrage comprend quinze chapitres relativement bien équilibrés, chacun étant écrit par un spécialiste du domaine. Les neuf premiers traitent essentiellement des méthodes de mesures et de caractérisations des interfaces, le premier chapitre étant une introduction générale. Le 2^e traite de la diffusion de rayons X (synchrotron) et neutrons aux petits angles sous incidence rasante (GISAS) et donne des exemples de détermination de morphologie de films minces. Ce chapitre est intéressant par le nombre

très important de références sur ce domaine en évolution mais manque d'exemples d'applications. Le chapitre 3, plus classique, décrit les méthodes spectroscopiques vibrationnelles (transmission, réflexion, Raman) et les méthodes optiques d'étude de surfaces des films minces (ellipsométrie, plasmon de surface...). Le chapitre 4, sur la spectroscopie de photoélectron rayons X (XPS), décrit les méthodes de mesure et l'interprétation sur un ou deux exemples. Le suivant, qui traite de spectroscopie temps de vol ionique, décrit l'instrumentation et donne des exemples très clairs d'interprétation de spectres sur des films de polymères. Suit un chapitre décrivant les techniques classiques et l'instrumentation de mesures de mouillabilité par mesure d'angle de contact et leurs interprétations avec l'équation de Young appliquées aux polymères, ainsi que les mesures de potentiels Zéta. Le chapitre 7 concerne les propriétés mécaniques de surfaces et leur détermination (tests d'adhésion, d'éclatement, de dureté, etc.). Le suivant, qui traite des mesures d'interfaces entre polymères incompatibles, décrit les techniques de réflectométrie rayons X et neutrons pour déterminer les natures d'interfaces entre homopolymères, mélanges et composants de copolymères à blocs ; les techniques et différents exemples sont donnés et commentés. Le chapitre 9 constitue une contribution aux calculs théoriques de propriétés d'interfaces dans les mélanges binaires de systèmes polymères.

Les cinq chapitres suivants traitent essentiellement des méthodes de modification de surfaces de polymères et de leurs caractérisations : polymérisation plasma, méthodes de greffages (avec par exemple la synthèse de « brosses » polymères), modification de surfaces par adsorption de surfactants et de polymères, préparation et caractérisation de nanostructures dans les polymères, miscibilité et compatibilisation dans les mélanges de polymères avec les copolymères à blocs (avec ici de nombreuses références), phénomènes d'interface dans les biomatériaux polymères.

Cet ouvrage constitue une bonne vue d'ensemble des différentes méthodes de traitements et de caractérisations de surfaces dans les polymères, bien illustrées avec des exemples. Il peut donc constituer un livre de référence pour les ingénieurs et les chercheurs.

Jean-Claude Dubois



Applied chemometrics for scientists

R.G. Brereton
379 p., 87,90 €
John Wiley & Sons, 2007

La chimiométrie n'était considérée au départ que comme une simple extension des statistiques à la chimie analytique. Aujourd'hui, cette discipline tend à être reconnue comme un véritable domaine scientifique. L'auteur de cet ouvrage, qui a cherché à couvrir tous les aspects de la chimiométrie en insistant sur les applications, s'est inspiré d'une série d'articles publiés sur ChemWeb.

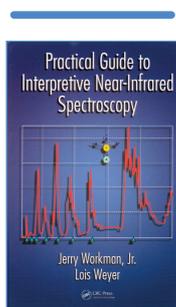
Dans le premier chapitre, après un bref rappel de l'histoire de la chimiométrie, il fournit le mode d'emploi de son ouvrage. Les chapitres 2 à 6 couvrent les fondamentaux de la chimiométrie. Le chapitre 2 traite des plans d'expériences, du simple plan factoriel à deux niveaux aux plans pour surface de réponse ou aux plans de mélange. Un soin tout particulier est apporté à la présentation du calcul matriciel. Le chapitre 3 aborde les notions statistiques de base, telles les statistiques descriptives, les tests d'hypothèse ou encore le concept d'intervalle de confiance. Le chapitre 4 s'intéresse aux méthodes séquentielles et au traitement des signaux notamment chromatographiques. Le chapitre 5 aborde les outils de l'analyse multivariée, incluant l'analyse en composantes principales et les méthodes de classification. L'interprétation des résultats est particulièrement détaillée. Le chapitre 6 porte sur l'étalonnage, de la régression linéaire simple à des outils avancés telle la régression « partial least squares » (PLS). L'accent est mis sur la validation du modèle choisi et l'évaluation de sa pertinence.

Les chapitres 7 à 13 sont orientés vers les applications et, en fonction de la problématique considérée, les outils chimiométriques adaptés sont présentés. Le chapitre 7 traite des techniques chromatographiques couplées et, entre autres, de la déconvolution

des signaux. Le chapitre 8 porte sur le suivi des réactions et le 9^e sur l'amélioration des rendements dans les procédés, ce qui fait évidemment appel à de l'optimisation par plans d'expériences. Les chapitres 10 et 11, qui concernent le domaine biologique et médical, présentent l'utilisation spécifique de techniques de classification et de discrimination. Le chapitre 12 s'intéresse à l'analyse multivariée d'images et le 13^e aborde les problématiques de l'agroalimentaire.

Le souci de l'auteur de proposer un ouvrage destiné plus à des utilisateurs qu'à des théoriciens est tout à fait louable et la présence de nombreux exemples d'applications un atout certain. La structure de l'ouvrage, avec un premier groupe de chapitres méthodologiques et un second présenté en fonction des applications, conduit inévitablement à de nombreuses redites. Ces redondances présentent néanmoins l'intérêt de rendre chaque chapitre indépendant. La manière dont R.G. Brereton aborde la chimométrie me paraît pertinente, mais il me semble peu évident de définir le public à qui il s'adresse. En effet, le débutant pourra être rapidement perdu, faute d'une culture suffisante, alors que le chimométricien confirmé risque de rester un peu sur sa faim.

Jérôme Vial



Practical guide to interpretive near-infrared spectroscopy

J. Workman Jr., L. Weyer
322 p., 99,95 \$
CRC Press, 2008

Depuis quelques années, plusieurs ouvrages consacrés à la spectroscopie proche infrarouge (PIR) ont été publiés. La plupart d'entre eux présentaient des applications qualitatives ou quantitatives de cette technique avec l'aide de méthodes multivariées ; un atlas de spectres PIR avait aussi été publié avec près de mille spectres, mais l'attribution de ces bandes PIR à des groupes fonctionnels était pratiquement absente de ces ouvrages, hormis certaines

attributions dans le domaine de l'agroalimentaire présentées dans les livres de B. Osborn ou D. Bertrand et dans quelques revues. Cet ouvrage comble ce vide en couvrant de nombreux produits organiques et quelques polymères, et en présentant environ 300 figures pour aider à l'interprétation des spectres PIR.

Le premier chapitre est une introduction permettant de comprendre d'où proviennent les vibrations qui absorbent dans l'infrarouge moyen et le PIR. Le couplage des vibrations et la résonance de Fermi sont aussi rapidement abordés. Puis vient le thème principal du livre qui est l'attribution détaillée des bandes proche infrarouge de nombreux groupes fonctionnels. On trouvera les bandes de combinaison et les différentes harmoniques des alcanes, alcènes, composés aromatiques, alcools, silanols, eau, carbonyles, celluloses, amines, amides, acides, peptides, protéines, ainsi que de quelques polymères et caoutchoucs synthétiques. L'attribution et l'intensité de ces bandes sont discutées. Les intensités relatives de certaines bandes sont comparées à celles observées dans l'infrarouge moyen et l'influence de l'anharmonicité ou de la liaison hydrogène est prise en compte pour expliquer les différences observées. De nombreuses références, figures et tableaux complètent ces discussions. Cette partie se termine par un rapide historique des applications du PIR dans l'industrie chimique et pharmaceutique, ainsi que dans l'agroalimentaire.

Dans la deuxième partie, on trouve plus de 200 pages consacrées à divers appendices avec de très nombreuses figures donnant les spectres de nombreux produits. La majorité des groupes fonctionnels avec les régions des bandes d'absorption entre 4 000 et 12 500 cm^{-1} ainsi que leurs attributions entre 4 000 et 10 500 cm^{-1} (les échelles sont aussi données en nanomètre) sont présentées en détail. Les tableaux sont à plusieurs entrées (noms de produits, formules chimiques, longueurs

d'onde), ce qui facilite l'utilisation de l'ouvrage en fonction des besoins de chacun.

Ce guide pratique est actuellement le seul disponible pour l'interprétation des spectres PIR. Il sera donc fort utile à tous ceux qui souhaitent mieux comprendre l'origine des bandes de leurs spectres et ne pas travailler uniquement en aveugle avec des méthodes de chimométrie. Mais malgré la pertinence des informations fournies tout au long de l'ouvrage, il ne faut pas oublier que l'attribution complète des bandes d'absorption PIR d'un produit reste un problème souvent complexe et parfois sujet à controverse.

Gilbert Lachenal

La Recherche change de formule



En cette période de rentrée, un vent de fraîcheur souffle à *La Recherche* avec une nouvelle formule que l'on peut découvrir en kiosque depuis fin août. La revue, qui soufflera ses 40

bougies en 2010, affiche son ambition d'être le journal scientifique francophone de référence de ce début de XXI^e siècle. Pour cela, son contenu a été profondément rénové et enrichi afin de mieux informer sur les sciences et technologies les plus récentes, d'approfondir les connaissances et de débattre en toute rigueur des grandes questions qui intéressent la science et la société, pour « redonner du sens aux sciences dans un monde de plus en plus complexe. »

« Plus attractif, d'une lecture plus accessible mais toujours aussi rigoureuse, votre nouveau magazine *La Recherche* est tourné vers le progrès, celui de la science et de nos sociétés. » (Aline Richard, rédactrice en chef).

• www.larecherche.fr

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° 916 (juillet-août-septembre 2009)

- Les voitures électriques, par M. Meallet.
- Une animation « Olympiades nationales de la chimie » qui fonctionne, par J.-P. Bruyère.

Sommaires complets, résumés des articles et modalités d'achat sur <http://www.udppc.asso.fr>