

Livres



European white book on fundamental research in materials science

M. Rühle, H. Dosch, E.J. Mittemeijer, M.H. Van de Voorde

326 pages

Max Planck Institut für Metallforschung, Stuttgart, 2002

Materials science is rightly perceived as one of the pillars of modern technological society. It is responsible for developing the new materials and processing methods that enable current and future technologies. Lying as it does at the junction of chemistry, physics and engineering, it also has the vital task of transferring fundamental scientific breakthroughs into real-world applications. To reflect this importance, the Max Planck Society, in cooperation with several other leading institutes and research labs, has prepared the *European white book on fundamental research in materials science*. This book serves several purposes; first as a means of assaying where the field lies today, where it will take us in the future, and what challenges need to be met, and second as a vehicle for promoting the discipline outside the confines of academia and industry. Boasting an authorship of no less than 100, this impressive volume (326 pages) encompasses a vast array of materials, phenomena, analytical techniques and applications, including, but not confined to, such topical areas as biomaterials, nanotechnology, computer modelling, photonics, superconductors, and materials recycling. Ostensibly written from a European viewpoint, the discussions in fact cover the state of the art from around the globe, with important contributions by American and Japanese authorities. The book will therefore be of interest to anyone working in-or intending to work in this dynamic and rapidly expanding field.

The book begins with an executive summary outlining the motivation for its compilation, the relevance of materials science to modern society, and the

major findings of the report. The book is then divided into several chapters corresponding to broad aspects of materials science. These include materials systems, such as metals, advanced ceramics, polymers and semiconductors; phenomena, traversing the whole range of materials properties from mechanical behaviour to optoelectrical and magnetic properties; innovation and interdisciplinarity; computer modelling; advanced processing techniques; and the newest methods for characterization and analysis. Individual sections of each chapter are devoted to particular topics and are written by some of the leading experts in these areas. Overlap between chapters has been kept to a minimum, and the brief introductions and summaries provided mean that chapters can be understood just as effectively when read in isolation as by reading them in sequence; the book will serve as a useful source of ideas for those with only enough time to dip into one or two sections at a time while filling out their next grant application.

The White book is more than just a compendium of the latest materials and techniques, however. The penultimate chapter discusses social and political issues confronting science as a whole, and materials science in particular, at the beginning of the new millennium. Suggestions and recommendations are made throughout the book on how best to meet these challenges; perhaps not surprisingly the need for increased support for fundamental research from both governments and private companies is emphasized. Practical measures for greater interdisciplinarity, international cooperation and utilization of existing resources are also described that will be of immediate interest to those responsible for the administration and organisation of materials and related sciences.

The final chapter presents the main conclusions of the book, brief summaries of the preceding chapters, and « road maps » for each major branch of research. Many diagrams and illustrations are provided to make the technical detail easier to digest and give the reader a better feel of the connections between different topics, for example, materials and their applications.

The White book also highlights the need to promote greater awareness of materials science outside the scientific and engineering communities, and serves as a stimulus for us all to discuss these issues with politicians, business managers and the general public.

Topics include ways of improving research infrastructure, public understanding of science, careers structuring, funding for basic research, and many other policy issues vital to the health of the discipline. The White book is the first of its kind to combine scientists' points of view on both scientific and sociopolitical aspects of a discipline in an easy to follow format. With such a wide scope, abundance of ideas and futuristic outlook, the White book is likely to be the starting point of any discussion of materials science and its role in modern society for many years to come.

Marcel Van de Voorde

• vandevoorde@mf.mpg.de



Sittig's handbook of toxic and hazardous chemicals and carcinogens

Richard P. Pohanish

2 608 pages, 495 \$

William Andrew Publishing, 2002

La 4^e édition de cet ouvrage constitue, comme ses trois prédécesseurs dont le premier date d'il y a un peu plus de vingt ans, un outil de référence pour les professionnels de la sécurité industrielle et de l'environnement. Il se compose de trois tomes : le premier contient une description générale des informations contenues dans l'ouvrage ainsi que les données pour les produits de A à F, le second contient les données pour les produits de G à Z, et le troisième contient un glossaire ainsi que les tables et index croisés.

Cet ouvrage se distingue de son prédécesseur non seulement par un nombre plus important de produits chimiques répertoriés, mais aussi par la quantité de données fournies sur chaque produit et par l'adjonction de répertoires rendant plus aisée la consultation de l'ouvrage.

Le lecteur pourra trouver notamment des informations et/ou des références dans les domaines suivants :

- noms chimiques, synonymes et numéros de code dans les divers répertoires chimiques et toxicologiques (Chemical abstracts, Registry of toxic

effects of chemical substances, European inventory of commercial chemical substances, etc.) ;

- références et données des divers répertoires des autorités réglementaires (OSHA, EPA, DOT, IARC, etc.) ;
- propriétés physico-chimiques, méthodes de dosage, incompatibilités chimiques ;
- dangers et limites d'exposition (air, eau) ;

- données médicales : symptômes et effets de l'intoxication, premiers soins, surveillance médicale, moyens de protection personnels, etc. ;

- données environnementales : manipulation, stockage, transport, élimination, mesures à prendre en cas de pollution ou d'incendie, etc.

Concrètement, le lecteur pourra trouver rapidement et de façon exhaustive des réponses aux questions relatives aux produits chimiques potentiellement dangereux, telles que : quelles sont les principales caractéristiques physico-chimiques de ce produit ? Comment est-il toléré ? Comment le détecter ou le doser ? Quels sont ses effets nocifs ? Comment s'en protéger ? Comment le manipuler, le transporter, le stocker ? Comment en connaître davantage encore sur ce produit ?

A ma connaissance, seul l'ouvrage *Sax's dangerous properties of industrial materials*, dont la 10^e édition est parue en 2000, peut être comparé au *Sittig's handbook*, quant au nombre de produits répertoriés et à la quantité des informations toxicologiques et environnementales contenues. Bien que les données réglementaires contenues dans ces ouvrages soient uniquement nord-américaines, le lecteur européen les consultera néanmoins avec un grand intérêt car il n'existe malheureusement pas à ma connaissance d'équivalent européen. Seules les fiches toxicologiques de l'INRS contiennent des informations comparables, mais le nombre de produits répertoriés est beaucoup plus restreint (environ 250). En résumé, cet ouvrage constitue une mine d'informations toxicologiques et environnementales sur un grand nombre de produits chimiques d'usage courant. C'est donc un outil de valeur et d'utilité primordiales pour les professionnels de la santé (médecins, infirmières, professions paramédicales, toxicologistes), de la sécurité (ingénieurs de sécurité, pompiers, fabricants de matériel de sécurité), et de l'environnement (responsables du transport, du stockage et du traitement des déchets).

Yves Dubosc



Traité des matériaux 19 Matériaux émergents

Sous la direction de Christian Janot et Bernhard Illschner
415 pages, 72,41 €
Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 2001

Il s'agit du 19^e tome d'une collection qui traite de tous les aspects de la science des matériaux : chimie, physique, mécanique, transformation, propriété et applications.

Depuis plusieurs années, de nouveaux types de matériaux sont apparus, à la fois grâce à la recherche de base, et à une demande de plus en plus précise en ce qui concerne les propriétés de technologies avancées. En France, le CNRS a conduit en 1999 une réflexion sur le thème des matériaux dans les diverses disciplines scientifiques, et il est important qu'un ouvrage soit consacré à ces nouveaux matériaux qui, même s'il n'ont pas tous définitivement conquis un marché, présentent des propriétés laissant espérer des applications nouvelles.

Matériaux émergents est un ouvrage collectif comprenant une introduction et 14 chapitres qui traitent de domaines très différents, et il semble donc utile ici de donner tout d'abord la liste des sujets que le lecteur pourra consulter : les quasicristaux, les matériaux nanostructurés, les nanotubes de carbone, les alliages à mémoire de forme, les matériaux adaptatifs, les polymères fonctionnels, les supraconducteurs à haute température critique, les nouveaux matériaux pour le stockage et la conversion de l'énergie, les verres spéciaux (application au stockage des déchets radioactifs), les biocéramiques et biociments résorbables pour le comblement osseux, les composites céramiques à fibres longues, les fibres textiles, les matériaux cellulaires, et enfin, les matériaux fonctionnels à gradient de composition.

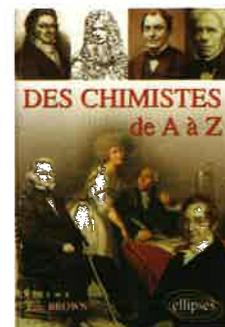
On voit par là que l'analyse d'un tel livre n'est pas chose facile car la plupart des chapitres ont fait ou peuvent faire l'objet d'un ouvrage particulier, mais ce qui

est important, c'est que le lecteur qui est attiré par un sujet ne peut se retenir d'aller en consulter un autre qui lui est moins familier. Le polymériste qui signe ces lignes a été fasciné par les quasicristaux, les biocéramiques, les verres spéciaux, la gestion des gradients de compositions, les travaux sur les supraconducteurs...

Ce qui caractérise ce livre, à travers tous les chapitres, c'est la mise en évidence d'une formidable et très rapide évolution du génie des matériaux. Le lecteur retire l'impression d'une impressionnante maîtrise des relations entre structure et propriétés qui semble indiquer que tout problème technologique bien posé est en mesure d'être résolu ; ce qui est sans doute une conclusion un peu optimiste !

Matériaux émergents sera un outil précieux pour les enseignants en 3^e cycle et en écoles d'ingénieurs, mais aussi pour ceux qui ont à réfléchir sur les orientations des programmes de recherche.

Bernard Sillion



Des chimistes de A à Z

Éric Brown
400 pages, 25 €
Ellipses, Paris, 2002

Éric Brown, professeur de chimie organique à la Faculté des sciences du Mans, a eu l'idée, originale mais périlleuse, de dresser le « dictionnaire des chimistes ». Pour terminer son ambitieux projet, il a associé les étudiants de son IUT à la rédaction des notices des chimistes dont les noms vont des lettres S à Z. Reconnaissons tout de suite que cette intervention ne se remarque pas.

L'inventaire comprend 260 chimistes. Seules trois femmes y figurent : Marie Curie, sa fille Irène Joliot-Curie et l'anglaise Dorothy Hodgkin, la cristallographe des substances biologiques. Est-ce normal ou l'auteur est-il

misogyne? L'auteur a aussi décidé d'inclure trois chimistes encore en vie : Élias Corey, Pierre Potier et Jean-Marie Lehn, en allant du plus âgé au plus jeune. N'est-ce pas risqué et ne suscite-t-il pas inutilement des jalousies ?

Pour chaque chimiste, la notice comporte une description chronologique de « l'œuvre », placée dans le contexte du savoir de son époque, ainsi qu'un résumé de la vie du « savant » au sens large, avec ses origines... et ses originalités. La longueur de chaque notice varie d'une demi-page à 5 pages, probablement selon la sympathie que le chimiste inspire à l'auteur, ou selon le contenu des sources bibliographiques disponibles.

Lorsque l'on m'a proposé de faire l'analyse du livre, j'ai voulu le mettre immédiatement à l'épreuve. Préparant la conférence introductive des Journées de la formulation sur la comparaison silicones/fluorés, je me suis arrêté à « Berzelius », qualifié de « colosse chimique par un auteur anglais de notre temps » ! Très bien documentée, la notice oublie pourtant de préciser que Berzelius a aussi isolé en 1823 le silicium, élément qui, avec le développement de la microélectronique au XX^e siècle, est d'actualité. Pour le fluor, ma recherche a été heureusement plus fructueuse. Moissan fut bien le découvreur du fluor, par l'intermédiaire de la formation de SiF₄. Mais j'ai appris que c'est Edmond Fremy, le successeur de Chevreuil à la direction du Muséum, qui prépara le premier du FH, à l'état pur et anhydre, que Davy avait vainement cherché à préparer auparavant. Cette anecdote personnelle illustre bien l'intérêt... et les limites d'un tel ouvrage.

Le livre publié est intéressant à plusieurs titres

Intéressant d'abord, car il permet de suivre, en sautant de notice en notice, l'histoire du développement de la chimie, avec ses symboles et son formalisme, ses notions de réaction et de mécanisme réactionnel... Intéressant aussi, car il aide à suivre, pas à pas, l'évolution des divers aspects de la chimie, de la chimie physique (avec Van'Hoff, Arrhenius et Ostwald, pratiquement contemporains), de la chimie des solutions (avec Debye-Huckel, Bjerrum, Sørensen et Nernst), ou de la chimie colloïdale (de Thomas Graham à Zsigmondy en passant par Faraday..., mais en oubliant Tyndall, l'Irlandais).

Ces quelques exemples nous montrent enfin que le développement de la

chimie doit beaucoup à la coopération européenne... bien avant les initiatives de la Commission européenne.

Mais la lecture du livre suscite aussi des interrogations

D'abord, quel est le lectorat visé par cet ouvrage et quels sont les critères retenus pour sélectionner, puis documenter les heureux élus ? Les deux questions sont d'ailleurs liées. Il est évident que la chimie ne se réduit pas qu'à une discipline scientifique et que les chimistes ne se rencontrent pas uniquement dans les institutions universitaires.

Certes, l'ouvrage comporte des références à quelques industriels - Bosch, Emil Fischer, Fritz Haber, Georges Claude, Baeckeland et Carothers essentiellement - mais en nombre trop limité. La chimie est aussi une industrie, dont le développement ne peut s'expliquer par les seuls apports pratiques des Chaptal, Chevreuil et Pasteur.

Ensuite, la chimie n'est-elle qu'organique ou minérale ? On y trouve en effet les auteurs des principales réactions de chimie organique (Diels-Alder, Friedel-Craft, Cannizaro, Grignard...) ou minérale (Glauber, Werner...). Si la chimie générale et l'analyse sont encore relativement bien documentées, les pionniers de la chimie du solide, base des applications high-tech, des polymères (aucune allusion à H. Mark), de la biochimie ou de la biologie moléculaire (Crieg et Watson) manquent à l'appel ou sont traités de manière trop superficielle. Ce qui pose bien le problème des frontières de la chimie. C'est un peu dommage car en feuilletant l'ouvrage, on prend bien conscience de l'importance de la pluridisciplinarité dans le développement de la discipline. C'est par la médecine et la pharmacie que beaucoup de savants (Scheele, Ste-Claire Deville, Vauquelin...) sont venus à la chimie. Mais progressivement, les avancées les plus spectaculaires de la chimie proviennent de contributions de physiciens (Faraday, Cavendish, Nernst, Sir Thomson...). Malheureusement, les physiciens modernes manquent ou leurs contributions sont analysées de manière trop simpliste. Ce qui montre qu'une initiative de ce type ne peut qu'être collective.

Faut-il l'acheter ?

Oui si vous êtes enseignant du secondaire ou du premier cycle. Le livre fournit une base de données que vous consulterez, au gré de vos besoins... et de vos fantaisies. Il vous aidera certainement à illustrer et à étayer le

contenu de votre enseignement par quelques anecdotes que les élèves retiendront facilement.

Tous ceux qui sont intéressés par l'histoire de la chimie doivent l'acheter aussi, car il est dommage de laisser à l'état brut une masse aussi impressionnante d'informations. Il y a matière à aller plus loin et à entreprendre, dans la foulée, des études plus ciblées. Plusieurs questions trouveraient, me semble-t-il, réponse dans ce dictionnaire :

- Quelles sont les contributions respectives des divers pays européens dans le développement de la discipline ? On voit bien l'influence successive des Anglais (Boyle, Dalton, Davy...), des Français (Lavoisier, Gay-Lussac, Le Bel, Dumas...) et enfin des Allemands (Wöhler, Bunsen, Liebig et Wallach...), avec, à chaque fois, l'incursion et la contribution de quelques Américains (Gibbs, Langmuir, Lewis, Pauling, Woodward...) ou de quelques Scandinaves (Berzelius, Arhenius...), particulièrement doués. Une analyse statistique et chronologique plus fine serait certainement intéressante.

- Quelle est l'espérance de vie d'un chimiste ? La chimie semble gage de longévité ! Dans les premières notices de l'alphabet, de A à D, que nous avons parcourues, nous avons constaté que plus d'une dizaine d'entre eux ont dépassé les 80 ans (Bunsen, Marcelin Berthelot, Barton, Dumas...), sans parler du plus que centenaire Chevreuil. Il serait certainement intéressant d'aller plus loin, même si certains ont eu à souffrir des vapeurs toxiques qu'ils respiraient (Wöhler, Berzelius, Faraday, Ostwald entre autres...). Une analyse plus fine pourrait-elle contribuer à rétablir l'image, actuellement décevante, de la chimie ?

- Quel a été le rôle des filières de formation ? - Würtz s'est formé auprès de Liebig, puis de Dumas, avant de contribuer lui-même à la formation de Ch. Friedel, tandis que Van-der-Waals a bénéficié des expériences de Kékulé et de Würtz, encore lui... - et quelle est l'influence des centres de formation ? Göttingen en Allemagne, Cambridge en Angleterre, Zürich en Suisse, Paris et Strasbourg en France ont servi, à tour de rôle, de plaque tournante...

Avant les bourses Marie-Curie, les chimistes ont pratiqué la mobilité !

Autant de pistes pour de futurs projets tutorés..., voire de la matière première pour le club Histoire de la chimie de la SFC. Puisse cette compilation susciter de nouvelles vocations et de nouvelles réflexions...

Gilbert Schorsch

Médias

**Molecular conceptor**

Ce programme d'enseignement et de ressource pour la modélisation moléculaire et le « drug design » s'adresse essentiellement aux étudiants en chimie ainsi qu'aux entreprises qui veulent former leurs chimistes à cette nouvelle forme de recherche de molécules actives.

• <http://www.molecular-conceptor.com>

ChemBrain 2002

Ce logiciel est une base de données pour structures moléculaires tridimensionnelles (configuration, modélisation, classification). L'intelligence artificielle intégrée permet à partir de la représentation graphique en 3D de prédire leurs propriétés physico-chimiques.

• <http://www.expertsoft.ch/science>

PiSystems 2002

Ce logiciel est un programme de chimie quantique pour la prévision des spectres électroniques et de la couleur des molécules organiques. Il se présente également comme un outil d'assistance à la synthèse réactionnelle.

• <http://www.expertsoft.ch/science>

Revue

Bulletin de l'Union des Physiciens (BUP)**Sommaire du n° 850, janvier 2003**

- Traiter les sciences, par M. Sonnevile.
- Allocution prononcée en ouverture des 50^e Journées nationales, par C. Boichot.
- Le ciel en 2003, par J.-P. Caussil et P. Simonnet.
- Les preuves expérimentales des mouvements de la Terre, par J. Sivardière.
- Un prototype pour mesurer les longueurs : le mètre de 1889, par C. Paquot.
- Le mot de science juste en français, par D. Candel et É. Guyon.
- Quelques faux amis en chimie, par J.-L. Vignes.
- Autour des notions d'évolution et d'équilibre : une analogie hydraulique, par D. Davous, M. Dumont, M.-C. Féore, L. Fort, R. Gleize, M.B. Mauhourat, T. Zobiri et L. Jullien.

- Un outil d'enseignement privilégiant la modélisation, par P. Gaidioz et A. Tiberghien.
- Le pendule, comme support de tests d'hypothèses, par Y. Flandé.
- De la « belle physique » pour 9^e au collège, par C. Sponem et V. Donius.
- Qu'enseigne-t-on en chimie au collège ?, par J. Jourdain.
- La chimie en classe de 4^e, par J. Jourdain.
- La chimie, science de transformation de la matière, par J. Jourdain.
- Réaction chimique et réactions des collégiens, par D. Chambenois, F. Bromont, É. Collard et M.-C. Morenas.
- Les activités expérimentales en sciences physiques au collège... mission possible ?, par M. Ruffenach.
- Olympiades de physique.
- Des souris et des profs..., par T. Plisson.

Sommaire du n° 851, février 2003**Cahier n° 1**

- Malaise : programmes ou structures, par M. Sonnevile.
- Le principe d'évolution, par F. Saint-Jalm.
- La réversibilité, par F. Saint-Jalm.
- La microscopie de champ proche à l'école, par D. Buttard.
- Physique et calcul différentiel, par G. Bouyrie.
- Complément à l'article « Exploitation de données par un tableur », par D. Biboud.
- Expérience de Melde, par J.-P. Roux.
- Illustration d'un cours de protection contre la corrosion des matériaux, par F. Vacandio, M. Eyraud et Y. Massiani.
- Détermination de la concentration micellaire critique (CMC) du dodécylsulfate de sodium, par M. Schwing.
- La formation des enseignants scientifiques du second degré à l'Université du Texas à Austin, par A. Goube.

Cahier n° 2**Chimie**

- La théorie de la liaison de Valence, par P. C. Hiberty et F. Volatron.
- Réactions radicalaires : synthèse de composés hétérocycliques, par J. Cossy.
- Mise en évidence expérimentale de l'influence de la force ionique, par J. Girard et F. Girard.
- Résolution de l'acide (?) phénylsuccinique par la (-) proline, par J.-M. Toledano.
- Dosages enthalpiques, par M. Schwing.
- Tracé de diagrammes de phases et estimation des propriétés d'un corps pur à l'aide d'une équation d'état cubique et du logiciel DiagSim, par J.-N. Jaubert.

Physique

- Tenseurs ou dyadiques ?, par

J. Sivardière.

- Mouvement d'une particule chargée dans le champ d'un monopôle magnétique, par J. Sivardière.
- Mesure de la susceptibilité magnétique, par M. Dellagi.
- Énergie potentielle d'un système d'interfaces, par F. Gheusi.
- Expression relativiste de la quantité de chaleur, par L. Schoeffel.
- Remarques sur l'approximation des régimes quasi-stationnaires en électromagnétisme, par A. Domsps.

A signaler

Info Pharma Magazine

Info Chimie Magazine retire sa rubrique « Pharmacie » pour lancer un nouveau magazine qui traitera à part entière, tous les deux mois, de l'actualité professionnelle des pharmaciens galénistes : *Info Pharma Magazine*, le 1^{er} journal de la chimie fine et du process pharmaceutique.

Green chemistry in Africa

P. Tundo and L. Mammino, eds.
This book originates from the passionate work of academicians based in African institutions and it aims at familiarizing African students with the principles of clean and sustainable chemistry.

• INCA (Interuniversity Consortium « Chemistry for the Environment »), 2002
<http://www.iupac.org/publications/books/authoritundo.html>

Springer handbook of enzymes Class 3.4 Hydrolases I, II et III

D. Schomburg, I. Schomburg, A. Chang (éd.)
- Vol. 6 (EC 3.4.1-3.4.19), 610 p., 262,70 €
- Vol. 7 (EC 3.4.21-3.4.22), 775 p., 262,70 €
- Vol. 8 (EC 3.4.23-3.4.99), 672 p., 262,70 €
Springer, 2002

Advances in NMR

Encyclopedia of nuclear magnetic resonance (vol. 9)
D.M. Grant, R.K. Harris
880 p., 651,80 €
John Wiley & Sons, août 2002

Molecular driving forces

Statistical thermodynamics in chemistry and biology
K.A. Dill, S. Bromberg
686 p., 35,95 £
Garland Science, 2002