

Livres

FLORILÈGE DE CHIMIE PRATIQUE

Collection Enseignement des Sciences,
304 p., 180 FF
F. Daumarie, P. Griesmar, S. Salzard
Hermann, 1999

Sous ce titre très général sont effectivement rassemblées toutes sortes de manipulations, réalisables dans des temps assez courts (entre 15 min et 1 h 30, deux seulement dépassant 2 h) et couvrant différents domaines de la chimie. À côté de manipulations maintenant classiques comme la synthèse de l'aspirine ou le dosage de la vitamine C contenue dans un jus de citron se trouvent certaines plus originales comme l'addition du dichlorocarbène sur le cyclohexène par transfert de phase ou l'étude d'un mélange binaire plomb-étain.

Cet ouvrage est divisé en 8 chapitres :

- Le chapitre II rassemble 15 manipulations de chimie organique : préparations de composés organiques, tests de chimie qualitative... Notons une synthèse multiétapes (4 manipulations) en série terpénique.

- Le chapitre III présente trois manipulations de cinétique dont l'exploitation quantitative permet d'illustrer le rôle de différents facteurs influençant la vitesse de réaction.

- Les chapitres IV et V traitant des mesures de grandeurs thermodynamiques et des techniques de séparation seront particulièrement appréciés par les étudiants préparant le CAPES de sciences physiques, puisque les manipulations proposées n'excèdent pas 1 h et abordent des thèmes peu documentés du point de vue expérimental.

- Le chapitre VI, intitulé « Analyse chimique quantitative » rassemble, autour de 13 dosages, dont certains de produits d'usage courant, les diverses méthodes classiques : potentiométrie, conductimétrie, spectrophotométrie...

- Enfin, deux chapitres relativement courts sont consacrés à la caractérisation de complexes inorganiques et à l'oxydo-réduction.

Même si les manipulations présentées sont relativement classiques, il faut reconnaître à cet ouvrage :

- la clarté de la présentation de chaque manipulation avec l'énumération du matériel et des produits nécessaires à la réalisation de l'expérience décrite, la

description précise du mode opératoire ;

- la présence des consignes de sécurité en gras donc facilement repérables ;

- la discussion théorique puis les résultats de l'expérience et leur exploitation, avec utilisation de l'outil informatique quand l'exploitation le permet ;

- un premier chapitre consacré à la vie au laboratoire dont la lecture devrait permettre aux étudiants d'éviter de nombreux pièges, en particulier ceux liés à la sécurité.

En résumé, cet ouvrage qui décrit de nombreuses manipulations devrait, par la durée de ces manipulations, la clarté de sa présentation, sa table des matières très détaillée complétée par des index à entrée thématique, être particulièrement utile aux étudiants préparant le CAPES de sciences physiques.

Roseline Verpeaux

MANIPULATIONS COMMENTÉES
DE CHIMIE ORGANIQUE

J. Drouin et coll.
Broché, 440 p., 310 FF
De Boeck Université, 1999

Ce livre, ouvrage collectif rédigé par l'équipe pédagogique de la préparation à l'agrégation de chimie de l'École Normale Supérieure de Lyon, présente en tout 102 manipulations de chimie organique : celles-ci sont décrites de façon très précise. En plus du mode opératoire explicite, on trouve la durée moyenne de la manipulation (en général comprise entre 1,5 h et 3 h), les constantes physiques et les caractéristiques toxicologiques des différents réactifs, solvants et produits, les conditions de purification et d'analyse, ainsi que les critères physiques d'identification et les caractéristiques spectroscopiques du (ou des) produit(s) de la réaction. Chaque mode opératoire est accompagné de nombreux commentaires tant expérimentaux que théoriques ainsi que de références bibliographiques.

Chaque manipulation a été testée et le plus souvent optimisée, ce qui devrait garantir une réalisation sans mauvaise surprise et ne nécessitant pas une mise au point préalable.

Les deux derniers chapitres rendent ce livre particulièrement original par rapport à ceux, très peu nombreux en langue française, existant sur le marché ; c'est ainsi

que l'on trouve (chapitre 9) quatre manipulations illustrant les méthodes de résolution des mélanges racémiques et (chapitre 10) des plans d'expériences permettant d'appréhender les procédés d'optimisation des réactions.

Cet ouvrage constitue une source importante de manipulations s'adressant aux étudiants chimistes des écoles d'ingénieurs et du second cycle universitaire ; il peut aussi être utilisé avec profit par des élèves de BTS et DUT chimie et sera particulièrement utile aux étudiants préparant l'agrégation de chimie.

Roseline Verpeaux

LES POLYMÈRES : DE LA MOLÉCULE
À L'OBJET

M. Carrega
Broché, 248 pages
EDP Sciences, 1999

Pour faire un livre sur les polymères, vous prenez un tiers de chimie, un tiers de mécanique, un tiers de physique, et si vous avez été dans l'industrie, vous y ajoutez... un quatrième tiers d'économie !

Cette recette à la Pagnol, on la retrouve avec des « gros tiers » et des « petits tiers » dans le livre de Marc Carrega.

Pourquoi s'intéresse-t-on aux polymères ? Pour leurs applications, donc pour leurs propriétés. Comment obtient-on les propriétés des polymères ? Par leurs structures chimiques et leurs modes de transformation qui gouvernent leur morphologie.

Tous ces aspects sont pris en compte dans le livre dont le premier chapitre est une initiation à la matière des polymères : thermoplastique et thermodurcissable ; à leurs morphologies : amorphe cristallin ; à leur comportement mécanique, visco-élastique et élastomère ; à la structure de la chaîne macromoléculaire et à son organisation en fonction de la structure.

Le deuxième chapitre traite plus en détails le comportement mécanique de divers types de matériaux thermoplastiques, composites élastomères. Les problèmes du vieillissement de l'écoulement plastique et du mécanisme de la rupture sont ensuite discutés.

Les propriétés physiques et physicochimiques sont traitées dans le chapitre 3. Les polymères ont d'intéressantes pro-

priétés optiques, diélectriques, thermiques, qui sont discutées à côté de la combustibilité et de la résistance aux milieux agressifs.

Les questions de mise en forme sont traitées dans le quatrième chapitre avec le support rhéologique nécessaire.

Le chapitre 5 présente succinctement les grandes classes de polymères et les alliages de polymères dont l'intérêt est montré.

Les grandes techniques de caractérisations moléculaires, rhéologiques et thermomécaniques sont évoquées dans le chapitre 6, et les problèmes qui se posent et qui devront être résolus par les industries de production et d'utilisation sont évoqués dans le dernier chapitre.

Le livre s'achève sur quelques pages économiques qui montrent l'importance du domaine des plastiques dans la vie économique.

La démarche de l'auteur est originale et la volonté d'être clair et simple met ce livre à la portée des personnes qui abordent le domaine, tout en étant très utile aux professionnels expérimentés.

Bernard Sillion

CHIMIE DES SOLUTIONS

26^e édition, Steve S. Zundahl,
traduction française de M. Rouleau
Broché, 456 p., DeBoeck Université,
Paris, Bruxelles, 1999

Cet ouvrage est la traduction en français de la 4^e édition du livre de S. Zundahl « Chemistry, 4th edition » publié en 1997. Il s'agit d'un ouvrage d'initiation (1^{er} cycle des universités) destiné aux étudiants québécois mais parfaitement utilisable dans tous les pays francophones. Le titre de la version française ne permet pas, a priori, de réaliser qu'il s'agit d'un ouvrage de chimie très général, accordant la priorité à la chimie des solutions mais faisant aussi largement appel à des notions de chimie du solide ou de l'état gazeux. Comme dans de nombreux ouvrages pédagogiques américains, l'approche de l'auteur est avant tout pratique et expérimentale, agréable en particulier pour un non-spécialiste, et c'est certainement cet aspect qui en a fait un best-seller aux États-Unis et au Canada. L'ensemble des phénomènes chimiques en solution y est d'abord présenté dans un premier chapitre de façon extrêmement simplifiée, accessible à un très large public et donnant le goût de poursuivre. Les propriétés fondamentales des solvants et des solutions sont décrites dans un 2^e chapitre où sont

bien illustrés les aspects énergétiques et les facteurs qui influencent la solubilité.

La partie la plus importante consacrée à la chimie en solution est contenue dans les chapitres 5 (acides et bases) et 6 (applications de l'équilibre en milieu aqueux). Il est essentiellement question de réactions mettant en jeu les phénomènes d'acidité et on peut regretter que les réactions de complexation ne soient pas traitées avec plus d'ampleur, ce qui conduit à une présentation des applications à l'analyse très pédagogique mais peut-être un peu désuète.

Le lecteur, formé à l'esprit cartésien des ouvrages français, sera surpris de ne découvrir les notions de thermodynamique (entropie et enthalpie libre) que dans le chapitre 7. Il s'agit là d'un choix parfaitement justifié qui rend ces notions bien plus facilement assimilables et ceci d'autant mieux qu'elles sont introduites avec ce côté très pragmatique qui caractérise tout l'ouvrage.

Une partie importante est consacrée à l'électrochimie (chapitre 8), présentée très justement comme un secteur de choix d'application de la chimie des solutions et abondamment illustré d'exemples modernes, dans le domaine des piles et batteries ou en électrosynthèse.

L'ouvrage est très bien illustré, reliant les phénomènes abordés par toute une série d'encarts sous la forme d'« impacts » choisis dans les objets et illustrations de la vie quotidienne très actuels, de nature à éveiller l'intérêt du lecteur. Chaque chapitre est suivi de questions à discuter, d'exercices et de problèmes d'un grand intérêt pédagogique.

En conclusion, il s'agit d'un excellent ouvrage d'initiation, abordable avec une formation initiale très limitée, et de nature à faire comprendre et apprécier la chimie en général et la chimie des solutions en particulier.

Jacques Devynck

INTRODUCTION A LA SCIENCE DES MATÉRIAUX

J.P. Mercier, G. Zambelli, W. Kurz
Relié, 512 p., 439 FF
Presses polytechniques et universitaires,
Lausanne, 1999

Cet ouvrage est le premier d'un traité en vingt volumes consacré aux matériaux.

La science des matériaux a pour objet la connaissance des relations entre l'organisation de la matière au niveau atomique ou moléculaire, et les propriétés macroscopiques d'un objet obtenu à partir de cette

matière. La science des matériaux est donc nécessairement associée au génie des matériaux qui traite des procédés de préparation de transformation et de mise en forme.

L'originalité et l'intérêt de l'ouvrage résident dans une approche méthodologique unifiée pour analyser les trois grandes classes de matériaux : les métaux et alliages, les céramiques, et les polymères organiques.

Le livre est structuré en 16 chapitres après une introduction destinée à la présentation du domaine.

2. Atomes, molécules, et liaisons chimiques.

3. Structure et organisation des solides.

4. Structures des principaux matériaux.

5. Principaux matériaux organiques et céramiques.

6. Comportement élastique des solides.

7. Défauts de la structure métallique.

8. Alliages et diagrammes de phases.

9. Transformation de phases.

10. Microstructure.

11. Comportement des matériaux en traction.

12. Facteurs influençant les propriétés mécaniques.

13. Rupture et ténacité.

14. Propriétés physiques.

15. Dégradation, corrosion, et vieillissement.

16. Matériaux composites.

17. Annexes, bibliographie, index.

Au fil des chapitres, le lecteur dispose de l'information nécessaire à la compréhension des similitudes et des différences de comportement caractéristiques de chacune des trois classes de matériaux.

L'ensemble apporte une indispensable contribution de base en : chimie, physico-chimie, analyse de structures physique et mécanique pour aborder efficacement le domaine.

De plus, chaque chapitre contient des exercices et un exemple concret illustrant le sujet traité. Par exemple : le traitement des caries dentaires, le monocristal de silicium et l'ordinateur, l'accident du Comet illustrent respectivement : les alliages, la microstructure, et rupture et ténacité. Ces exemples judicieusement choisis montrent l'importance de la science des matériaux pour le progrès technologique.

Ce livre est important pour les étudiants, car c'est un socle de connaissances pluridisciplinaires, mais il sera aussi fort utile à tout chercheur de la chimie du solide et des polymères

Bernard Sillion