

Méthodes instrumentales d'analyse chimique et applications

Méthodes
chromatographiques,
électrophorèses
et méthodes spectrales

2^e ÉDITION

Gwenola Burgot • Jean-Louis Burgot

Editions
TEC
& **DOC**

EM
inter

Lavoisier

Table des matières

Avant-propos.....	V
Avant-propos de la deuxième édition	VII
Liste des abréviations	IX

Partie I

Méthodes de séparation chromatographiques et électrophorétiques

Chapitre 1

Généralités sur les méthodes chromatographiques	3
1. Principe des méthodes chromatographiques.....	4
2. De la séparation à contre-courant à la chromatographie de partage liquide-liquide	5
3. Les différents temps d'une chromatographie.....	6
4. Classifications des chromatographies	7
5. Pics chromatographiques	10
6. Intérêt.....	11

Chapitre 2

Aspects théoriques fondamentaux de la chromatographie d'élution –	13
1. Définitions	14
2. Bref survol des théories de la chromatographie.....	15
3. Théorie des plateaux	17
4. Théories cinétiques	30

Chapitre 3

Conséquences pratiques de la théorie des plateaux : aspects qualitatifs et quantitatifs de la chromatographie —————	47
1. Grandeurs chromatographiques et facteurs d'identification des solutés	48
2. Aspects qualitatifs.....	52
3. Aspects quantitatifs.....	53
4. Séparation de solutés et résolution.....	56
5. Étude des comportements non idéaux (facteur d'asymétrie).....	63

Chapitre 4

Principaux types de séparation chromatographique —————	65
1. Chromatographie d'adsorption	68
2. Chromatographie de partage.....	74
3. Chromatographie sur échangeurs d'ions.....	78
4. Chromatographie par formation de paires d'ions	95
5. Chromatographie d'exclusion.....	98
6. Chromatographie d'affinité.....	112

Chapitre 5

Chromatographies instrumentales —————	115
1. Chromatographie en phase gazeuse.....	117
2. Chromatographie liquide haute performance	139
3. Chromatographies planaires	154

Chapitre 6

Méthodes de séparation électrophorétique —————	167
1. Aspects théoriques	169
2. Techniques électrophorétiques de zone ou en veine liquide.....	177
3. Électrophorèse capillaire.....	181

Partie II
Méthodes spectrales

Chapitre 1

Généralités sur les méthodes spectrales	195
1. Absorption de la lumière.....	196
2. Classification des spectres – Condition de Bohr	198
3. Spectres d'absorption moléculaire.....	199
4. Devenir des molécules excitées	200
5. Quelques précisions concernant les spectres d'absorption moléculaire	201
6. Quelques précisions concernant les spectres d'absorption	203
et d'émission atomiques.....	206
7. Exploitation analytique de la spectroscopie.....	206

Chapitre 2

Spectrophotométrie d'absorption moléculaire dans le domaine ultraviolet/visible	209
1. Généralités	211
2. Terminologie.....	211
3. Les paramètres importants d'un spectre UV/Visible.....	211
4. Origine des transitions électroniques et intensité des bandes.....	213
5. Spectres UV/Visible et structures moléculaires.....	218
6. Rôle du solvant	220
7. Spectroscopies UV/Visible et mesures quantitatives :	221
loi de Beer-Lambert	221
8. Propriétés et limites de validité de la loi de Beer-Lambert.....	223
9. Appareillage.....	226
10. Conditions analytiques de mesure de l'absorbance	235
11. Applications	237
12. Qualification de l'appareillage de spectrophotométrie UV/Visible	247

Chapitre 3

Spectrofluorométrie moléculaire	249
1. Définition	251
2. Origine du phénomène de fluorescence.....	251
3. Aspects quantitatifs de la fluorescence	254
4. Facteurs influençant l'intensité de la fluorescence	256
5. Appareillage.....	259
6. Conditions de fluorescence d'une molécule	260
7. Applications de la fluorescence	261

Chapitre 4

Turbidimétrie et néphélométrie	267
1. Introduction – définitions.....	268
2. Théories de la néphélométrie et de la turbidimétrie	268
3. Appareillage.....	271
4. Applications	273

Chapitre 5

Introduction à la spectroscopie atomique	277
1. Généralités	278
2. Origine des transitions	278
3. Les différentes étapes d'une analyse par spectroscopie atomique.....	283
4. Critères de choix entre l'absorption et l'émission atomiques.....	285
5. Aspects quantitatifs.....	285
6. Aspects pratiques	289
7. Performances des techniques	290

Chapitre 6

Spectrométries d'absorption atomique	291
1. Principe	292
2. Appareillage.....	292
3. Problèmes de correction de bruit de fond	298
4. Applications	302
5. Intérêt de l'absorption atomique	304

Chapitre 7

Spectrométries d'émission atomique	305
1. Principe	306
2. Appareillage.....	306
3. Applications	310
Pour en savoir plus	313
Index	317

Méthodes instrumentales d'analyse chimique et applications

Méthodes chromatographiques, électrophorèses
et méthodes spectrales

2^e ÉDITION

Ce manuel rassemble de manière condensée les informations essentielles sur les méthodes instrumentales les plus utilisées en analyse quantitative, à l'exception du titrage :

- les méthodes de séparation et d'analyse chromatographiques et électrophorétiques font l'objet de la première partie ;
- la seconde partie présente les méthodes spectrales : spectrophotométrie d'absorption moléculaire, spectrofluorométrie moléculaire, turbidimétrie, néphélométrie, spectroscopie atomique, spectrométries d'absorption et d'émission atomiques...

En présentant certains développements théoriques poussés sur les principes fondamentaux de chacune de ces méthodes, cet ouvrage permet d'en optimiser

la compréhension, l'utilisation et l'adaptation. Cette nouvelle édition accorde une importance particulière aux chromatographies (théorie des plateaux, théories cinétiques) et intègre les derniers développements technologiques. Toutes les méthodes sont illustrées par de nombreuses applications choisies dans des domaines aussi variés que la pharmacie, l'agroalimentaire, l'environnement ou l'analyse biologique.

Par la richesse des exemples présentés, cet ouvrage s'adresse aux professionnels en activité ou en formation de l'analyse chimique, dans des disciplines aussi diverses que la pharmacie industrielle ou hospitalière, l'analyse biomédicale, l'industrie agroalimentaire, l'environnement, la répression des fraudes...

Gwenola Burgot, docteur ès sciences pharmaceutiques, pharmacien des hôpitaux au CHRU de Rennes, est professeur de chimie analytique à la faculté de pharmacie de Rennes.

Jean-Louis Burgot, docteur ès sciences pharmaceutiques, docteur ès sciences physiques, est professeur de chimie analytique et doyen de la faculté de pharmacie de Rennes.

Auteurs de plus de 100 publications et communications scientifiques, tous deux centrent leurs recherches sur l'analyse calorimétrique des solutions et la détermination des constantes d'équilibres de substances pharmacologiquement actives.

2-7430-0878-4



9 782743 008789