

Jérôme Blondeau

**CAPES
Agrégation**

Manipulations de chimie

L'indispensable
des techniques de laboratoire



La côte de l'ouvrage : 2-542-5

Table des matières

Chapitre 1 La sécurité au laboratoire de chimie	9
Chapitre 2 Du bon usage de la verrerie	15
Application : Dilution d'une solution d'acide éthanoïque	18
Chapitre 3 Le Banc Köfler	23
Chapitre 4 La chromatographie	25
Partie A - CPV Chromatographie en phase vapeur	26
Application : Détermination des proportions d'isomères de mononitration du toluène par la méthode de l'étalon interne	29
Partie B - CCM Chromatographie sur couche mince	36
Application : Réduction du (+)-camphre en isobornéol et bornéol	37
Partie C – Chromatographie sur colonne de gel	41
Application : Extraction des pigments d'épinards : le β -carotène et la chlorophylle	42
Partie D - Chromatographie à échange d'ions	44
Application : Séparation d'un mélange d'ions nickel II et d'ions cobalt II sur une résine échangeuse d'ions	46
Partie E - Chromatographie d'exclusion stérique	49
Application : Séparation des protéines et du lactose contenues dans le lait	49
Chapitre 5 La spectrométrie	51
Partie A – La spectrométrie infrarouge	53
Application : Loi de Hooke Influence de la masse, de l'effet électronique et de la constante de force	56
Partie B – La spectrophotométrie ultraviolet – visible	63
Application : Détermination de la structure de complexe du cobalt	67
Chapitre 6 La balance de Gouy	73
Application : Synthèse et propriétés magnétiques du complexe $\text{NiCl}_2(\text{PPh}_3)_2$	76
Chapitre 7 La distillation	79
Partie A Distillation simple	79
Partie B Distillation fractionnée	81
Partie C L'hydrodistillation	83
Application : Extraction du limonène des écorces d'oranges par hydrodistillation	84
Chapitre 8 L'appareil de Soxhlet	87
Application : Cétolisation de l'acétone	88
Chapitre 9 Appareil de Dean Stark	91

Application : Synthèse de l'éthanoate de benzyle par déplacement d'équilibre	94
Chapitre 10 L'extraction liquide-liquide	99
Application : Extraction du diiode	
Détermination du coefficient de distribution	104
Chapitre 11 Filtration, essorage et lavage	109
Application : Réaction de Hörner – Wadworth – Emmons	112
Chapitre 12 La recristallisation	115
Application : Synthèse de la 2,4-dinitrophenylhydrazine par substitution nucléophile aromatique	117
Chapitre 13 La polarimétrie	119
Application : Etude cinétique de la mutarotation du glucose	121
Chapitre 14 La réfractométrie	127
Application : Détermination de la composition d'un mélange propanol / cyclohexane	129
Chapitre 15 Les dosages	133
Chapitre 16 Titrage colorimétrique	139
Application : Choix d'un indicateur coloré pour le titrage du vinaigre blanc par la soude	141
Chapitre 17 La potentiométrie	145
Application : Titrage potentiométrique à deux électrodes de platine à intensité imposée faible	149
Chapitre 18 La pHmétrie	153
Application : Titrage de la teneur en acide orthophosphorique du Coca-Cola®	155
Chapitre 19 La conductimétrie	159
Application : Solvolysé du chlorure de tertio-butyle	161
Chapitre 20 Méthode non stationnaire en électrochimie	167
Partie A – Voltampérométrie cyclique	167
Application : Etude du mécanisme de la production de la tyrosine suivie de son oxydation à partir de la thyronine	170
Partie B - Chronoampérométrie	174
Application : Détermination du coefficient de diffusion du ferrocène dans différents solvants	175
Chapitre 21 Méthode stationnaire en électrochimie	179
Partie A - Voltampérométrie sur électrode tournante	179
Application : Obtention d'un régime stationnaire	180
Partie B - Polarographie	184
Application : Dosage des ions zinc II par l'acide éthylène-diamine-tétraacétique (EDTA)	185
Mentions de danger (H) et conseils de prudence (P)	191

<i>Chapitre 1 La sécurité au laboratoire de chimie</i>		7
Potentiels standard d'oxydoréduction à 25°C		197
Constante d'acidité (pKa)		199
Indicateur coloré de pH		203
Constante d'acidité (pKa) en chimie organique		205
Bibliographie		207
Index		209