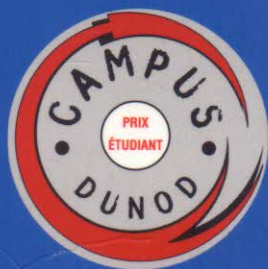


L'USINE NOUVELLE

Emilian Koller

Aide-mémoire

Génie chimique



2^e édition



DUNOD

TABLE DES MATIÈRES

1 • Introduction aux opérations unitaires	1
1.1 Généralités	1
1.2 Historique	2
1.3 Opérations de génie chimique	3
1.4 Remarques et conclusions	3
2 • Opérations unitaires	7
2.1 Généralités	7
2.2 Classification des opérations unitaires	8
2.3 Modes de mise en contact	13
2.4 Conclusions	14
3 • Transformation de la matière	17
3.1 Réaction chimique	17
3.2 Les grands types de réaction chimique	28
3.3 Les procédés chimiques unitaires	30
4 • Catalyse	35
4.1 Généralités	35
4.2 Catalyse homogène	36
4.3 Catalyse hétérogène	38
4.4 Catalyse enzymatique	40
4.5 Particularités des catalyseurs solides	41

5 • Sédimentation et décantation	43
5.1 Généralités	43
5.2 Vitesse de sédimentation	45
5.3 Types de décantation	48
5.4 Appareillage et procédure de dimensionnement	53
5.5 Séparation des liquides non miscibles	59
5.6 Flottation	64
5.7 Lavage à contre-courant	65
6 • Homogénéisation, agitation et mélangeage	69
6.1 Généralités	69
6.2 Mélangeage par barbotage	72
6.3 Mélangeage par circulation forcée du liquide	75
6.4 Mélangeage par dispositifs mécaniques rotatifs	79
7 • Fragmentation des solides	89
7.1 Généralités	89
7.2 Conditions et techniques de broyage	93
7.3 Appareillage	96
8 • Agglomération des solides	109
8.1 Généralités	109
8.2 Mécanismes d'agglomération	111
8.3 Agglomération sans compression : la granulation	117
8.4 Agglomération avec compression	122
9 • Filtration	131
9.1 Généralités	131
9.2 Théorie de la filtration	135
9.3 Choix des filtres	144
9.4 Appareillage	146
9.5 Traitement de post-filtration	156

10 • Décantation et filtration centrifuges	161
10.1 Généralités	161
10.2 Décantation centrifuge	163
10.3 Filtration centrifuge (essorage)	174
10.4 Hydrocyclones	184
11 • Lavage et dépoussiérage des gaz	189
11.1 Généralités	189
11.2 Procédés mécaniques de séparation	193
11.3 Procédés de séparation à tissus filtrants	199
11.4 Procédés de séparation par lavage des gaz	203
11.5 Procédés électrostatiques de séparation	207
11.6 Séparateurs (capteurs) de brouillards	212
12 • Séparation par membranes	213
12.1 Généralités	213
12.2 Membranes et modules	215
12.3 Microfiltration et ultrafiltration	224
12.4 Osmose inverse	225
12.5 Dialyse	229
12.6 Électrodialyse	229
12.7 Perméation gazeuse et pervaporation	231
13 • Évaporation	237
13.1 Généralités	237
13.2 Facteurs principaux influençant l'évaporation	243
13.3 Transfert de chaleur	247
13.4 Étude thermique de l'évaporation	251
13.5 Méthodes diminuant la consommation d'énergie	256
13.6 Dispositifs annexes à l'évaporateur	262

14 • Cristallisation	269
14.1 Généralités	269
14.2 Théorie de la cristallisation	271
14.3 Techniques de cristallisation	275
14.4 Bilan thermique et de matière	279
14.5 Appareillage de la cristallisation	282
15 • Séchage des solides	291
15.1 Généralités	291
15.2 Modes de séchage	296
15.3 Cinétique du séchage	301
15.4 Principes de calcul des sécheurs	304
15.5 Appareillages et applications	309
15.6 Choix du procédé de séchage	310
16 • Absorption	319
16.1 Généralités	319
16.2 Équilibre gaz-liquide	321
16.3 Calcul des colonnes d'absorption	323
16.4 Absorption par réaction chimique	332
16.5 Contacteurs gaz-liquide	334
17 • Sublimation	343
17.1 Généralités	343
17.2 Considérations théoriques	344
17.3 Procédés de sublimation	348
17.4 Calcul de la sublimation	351
17.5 Appareils et installations de sublimation	356
17.6 Lyophilisation	358

18 • Adsorption	363
18.1 Définition et applications	363
18.2 Considérations théoriques	366
18.3 Cinétique de l'adsorption	370
18.4 Adsorbants	374
18.5 Procédés et appareillage	375
18.6 Procédés de régénération	383
18.7 Cas d'adsorptions particulières	385
19 • Distillation et rectification	391
19.1 Généralités	391
19.2 Équilibres liquide-vapeur	392
19.3 Distillation simple	398
19.4 Rectification (distillation avec reflux)	404
19.5 Appareillage	425
19.6 Distillations particulières	435
20 • Fluidisation	439
20.1 Définitions et généralités	439
20.2 Considérations théoriques	442
20.3 Transfert thermique et de masse	447
20.4 Techniques et appareillage de fluidisation	450
20.5 Techniques de fluidisation et applications	457
21 • Extraction liquide-liquide	461
21.1 Généralités	461
21.2 Considérations théoriques	463
21.3 Procédés d'extraction	468
21.4 Appareillage	480

22 • Réacteurs	487
22.1 Généralités	487
22.2 Classification des réacteurs	489
22.3 Types de réacteurs	493
22.4 Calcul des réacteurs	502
22.5 Contrôle, régulation et sécurité	505
Annexe • Terminologie et symboles	507
Bibliographie	515
Index	521