
Índex

INTRODUCCIÓ.....	11
Capítol 1. Conceptes generals	15
1.1 Quina és la funció de l'enginyeria ambiental?	15
1.2 Exemple de sistema de tractament: estació depuradora d'aigües residuals.....	19
1.3 Operacions unitàries. Definició i classificació.....	23
1.3.1 Operacions unitàries basades en el transport de la quantitat de moviment.....	24
1.3.2 Operacions unitàries basades en el transport d'energia	25
1.3.3 Operacions unitàries basades en el transport de matèria	26
1.4 Formes d'operació.....	28
1.4.1 Règim estacionari i no estacionari	31
1.4.2 Inconvenients i avantatges dels dos tipus d'operació considerades	31
1.5 Plantejament general de l'anàlisi i el disseny de sistemes	32
Capítol 2. Balanços de matèria	35
2.1 Principi de conservació de matèria.....	35
2.2 Balanç de propietat en un entorn.....	36
2.3 Magnituds, unitats i formes d'expressar la composició	38
2.4 Balanços de matèria en estat estacionari	40
2.4.1 Sense generació.....	40
2.4.2 Amb generació.....	44
2.4.3 Sistemes amb més d'una unitat.....	51
2.5 Balanç de matèria en estat no estacionari.....	57
2.5.1 Operació discontinua	58
2.5.2 Operació contínua	59
Problemes addicionals.....	60

Capítol 3. Balanços d'energia	67
3.1 Importància dels balanços d'energia	67
3.2 Balanç total d'energia.....	68
3.2.1 Deducció de l'expressió general: anàlisi dels termes	68
3.3 Balanç entàlpic	73
3.3.1 Propietats de l'entalpia: determinació i càlcul.....	73
3.3.2 Aplicació al règim estacionari	78
3.3.3 Balanç d'energia en un reactor.....	81
3.3.4 Aplicació a l'estat no estacionari	89
3.4 Balanç d'energia mecànica.....	92
3.4.1 Energia mecànica	92
3.4.2 Expressió del balanç d'energia mecànica	93
3.4.3 La pressió	94
Problemes addicionals.....	96
Capítol 4. Introducció als reactors	101
4.1 Processos de transformació en enginyeria ambiental.....	101
4.2 Exemples de transformació química/biològica en enginyeria ambiental	102
4.3 Classificació dels reactors.....	107
4.3.1 Per la forma d'operar	107
4.3.2 Model de flux i contacte de la mescla de reacció.....	108
4.3.3 Per la forma d'intercanviar calor	108
4.3.4 Per la naturalesa de les fases	108
4.4 Equacions de disseny.....	108
4.4.1 Grandària del reactor.....	108
4.4.2 Velocitat de reacció.....	109
4.4.3 Dependència respecte de la concentració	111
4.4.4 Dependència respecte de la temperatura.....	112
4.5 Els reactors ideals.....	113
4.5.1 Descripció dels reactors ideals.....	113
4.5.2 Reactor discontinu de tanc agitat (RDTA).....	115
4.5.3 Reactor continu de tanc agitat (RCTA).....	119
4.5.4 Reactor tubular amb flux de pistó (RFP)	123
4.6 Aplicació a un sistema natural. Estudi de l'impacte d'una descàrrega d'aigua residual en un riu	126
4.7 Anàlisi comparativa dels dos sistemes continus (tanc agitat i flux de pistó). El cas particular del sistema de fangs activats.....	131
Problemes addicionals.....	134
Capítol 5. Introducció als fenòmens de transport.....	137
5.1 Generalitats.....	137
5.2 Mecanismes de transport molecular i de transport turbulent.....	139

5.3	Transport molecular: equacions de velocitat	140
5.3.1	Llei de Fourier.....	142
5.3.2	Llei de Newton.....	143
5.3.3	Llei de Fick	144
5.4	Transport turbulent: coeficients de transport.....	153
5.4.1	Coeficients individuals de transport.....	154
5.5	Transport entre diverses fases. Coeficients globals de transport	163
5.5.1	Transport entre fases	163
5.5.2	Coeficient global	164
5.6	Plantejament i resolució de problemes	166
	Problemes addicionals.....	177
Capítol 6. Operacions i processos unitaris de depuració.....		181
6.1	Classificació.....	181
6.2	Operacions unitàries físiques.....	182
6.2.1	Sedimentació.....	182
6.2.2	Flotació	189
6.2.3	Filtració	190
6.2.4	Centrifugació.....	200
6.2.5	Absorció	203
6.2.6	Membranes.....	207
6.2.7	Bescanvi de calor	213
6.2.8	Floculació.....	216
6.3	Processos unitaris químics de depuració.....	216
6.3.1	Adsorció.....	216
6.3.2	Bescanvi iònic.....	219
6.3.3	Coagulació	220
6.3.4	Precipitació	223
6.3.5	Oxidació	225
6.3.6	Desinfecció	226
6.4	Processos unitaris biològics de depuració	227
6.4.1	Classificació del processos biològics	228
6.4.2	Processos biològics de cultiu en suspensió.....	229
6.4.3	Processos biològics de suport sòlid.....	233
Capítol 7. Índexs de qualitat ambiental		237
7.1	Funció dels índexs de qualitat	237
7.2	Índex de qualitat de l'aire	238
7.3	Índex de qualitat de l'aigua	241
7.3.1	Indicadors fisicoquímics	241
7.3.2	Indicadors biològics	244
7.4	Índex de qualitat del sòl.....	246

BIBLIOGRAFIA.....	249
APÈNDIXS	253
Apèndix A	
Nomenclatura	255
Apèndix B	
Magnituds, unitats i dimensions.....	261
Sistema Internacional de Magnituds i Unitats (SI)	262
Factors de conversió	266
Canvis d'unitats en concentracions: pes molecular, densitat i equació d'estat dels gasos.....	269
Exemples de conversió.....	269
ÍNDEX ANALÍTIC	271