

目 次

第1章 化学工学の基礎

1-1 単 位 系	1
1-2 単位の換算	3
1-3 化学工学の基礎概念	5
1-3-1 単 位 操 作	5
1-3-2 物質収支・熱収支	6
1-3-3 物質移動・熱移動	9
演習問題	17

第2章 バイオプロセスと生体反応

2-1 有用物質生産に用いられている生物	20
2-2 バイオプロセスの概要	24
2-3 殺菌および除菌操作	26
2-3-1 殺 菌	27
2-3-2 除 菌	31
2-3-3 その他 無菌操作	32
2-4 培地の選定	33
2-5 培地成分以外のほかの影響因子	38
2-6 生体内反応	40
2-7 培養の経時変化	42
演習問題	43

第3章 バイオプロセスの設計と操作

3-1 はじめに	44
3-2 酵素反応速度論	44
3-2-1 化学反応速度論	44
3-2-2 酵素反応速度論	46
3-2-3 阻害のある酵素反応	48
3-3 微生物反応の量論	49
3-3-1 微生物反応における量論式	50
3-3-2 収 率	50

3-3-3 代謝熱	51
3-4 微生物反応速度論	52
3-4-1 微生物反応とモデル	52
3-4-2 増殖速度	53
3-4-3 基質消費速度	54
3-4-4 生産物生成速度	55
3-4-5 統計的方法を利用したモデル	56
3-5 微生物の培養とプロセスモデル	58
3-5-1 微生物の培養方法	58
3-5-2 回分培養	59
3-5-3 流加培養	60
3-5-4 連続培養	66
3-6 固定化生体触媒	70
3-6-1 生体触媒の固定化	70
3-6-2 固定化の方法	70
3-6-3 固定化微生物	71
3-6-4 固定化酵素	71
3-7 微生物培養装置（バイオリアクター）の形式と特徴	71
3-8 バイオリアクターのスケールアップ	73
3-8-1 スケールアップの特性	73
3-8-2 スケールアップ指標	74
3-8-3 スケールアップ計算例	76
演習問題	79

第4章 高度な培養操作と自動制御

4-1 自動制御の基礎	80
4-1-1 フィードバック制御	81
4-1-2 不感幅をもうけた比例制御	84
4-1-3 PID 制御	84
4-2 知識工学的手法に基づくバイオプロセス制御	88
4-2-1 ファジィ制御	90
4-2-2 ニューラルネットワーク	95
4-2-3 エキスパートシステム	95
4-2-4 遺伝的アルゴリズム	96
演習問題	96

第5章 分離精製操作

5-1 遠心分離操作	99
5-2 菌体破碎操作	101
5-3 沈殿分離操作	102
5-4 膜分離およびろ過理論	103
5-5 クロマトグラフィー分離	109
5-5-1 ゲルろ過クロマトグラフィー	110
5-5-2 イオン交換クロマトグラフィー	112
5-5-3 疎水性クロマトグラフィー	112
5-5-4 アフィニティークロマトグラフィー	113
5-5-5 クロマトグラフィーの理論	114
5-5-6 固定層吸着	119
5-5-7 カラム内における溶質の物質移動と吸着帯の移動速度の算出	120
5-5-8 バイオアフィニティーを利用した分析技術	122
演習問題	124

第6章 代謝制御発酵

6-1 一次代謝産物の代謝制御発酵	126
6-1-1 代謝調節機構	126
6-1-2 代謝制御発酵の仕組み	132
6-2 代謝制御発酵のための育種技術	136
6-2-1 スクリーニング	136
6-2-2 人工突然変異による菌株の改良	137
演習問題	143

第7章 遺伝子組換え操作

7-1 遺伝子を理解するための基礎知識	144
7-1-1 DNAの構造	144
7-1-2 原核細胞と真核細胞	147
7-1-3 各種ベクター	149
7-2 遺伝子組換え基本操作	157
7-2-1 DNAの加工操作	157
7-2-2 目的遺伝子を持ったベクターを宿主に挿入する操作	162
7-2-3 目的遺伝子の獲得	163
7-2-4 塩基配列の決定	168
7-2-5 塩基配列の解析	170

演習問題	172
------	-----

第8章 組換えタンパク質の高発現技術

8-1 発現ベクターおよび宿主の選択	173
8-2 外来遺伝子の発現制御	174
8-2-1 外来遺伝子のコピー数の最適化	174
8-2-2 外来遺伝子の転写段階での制御	176
8-2-3 外来遺伝子の翻訳段階での制御	179
8-3 外来遺伝子産物の回収技術	181
8-3-1 プロテアーゼ活性の阻害	181
8-3-2 分泌技術	181
8-3-3 融合化による回収技術	182
8-4 外来遺伝子を取り込んだ遺伝子組換え微生物 (recombinant) の培養方法	184
演習問題	189
演習問題解答	191
単位換算表	199
索引	201