

Inhaltsverzeichnis

	Vorwort	5
	Der Autor	6
	Symbolverzeichnis	11
1	Einleitung	15
	Literatur	16
2	Historische Fakten zur Entwicklung der enzymatischen/mikrobiellen Katalyse	17
	Literatur	17
3	Einführung und reaktionstechnische Grundbegriffe	19
4	Bilanzgleichungen und deren Entkopplung	23
4.1	Bilanzgleichungen und deren Terme	23
4.2	Entkopplung der Bilanzgleichungen	26
	Literatur	28
5	Physikalisch-chemische Grundlagen der Enzymkinetik	29
5.1	Wesen der Katalyse	29
5.2	Grundvorstellungen der Enzymwirkung und Enzymkatalyse	31
5.2.1	Entstehung, Struktur und Eigenschaften der Enzyme	31
5.2.2	Enzymlokalisierung auf zellulärem Niveau	33
5.2.3	Intra- und extrazelluläre Enzyme	34
5.2.4	Membranangebundene Enzyme	34
5.2.5	Multienzyme/Multienzymkomplex	34
5.3	Wirkungsgrad bzw. Einheit der Enzymaktivität	35
5.4	Einfluß der Temperatur auf die Enzymaktivität	36
5.5	Einfluß des pH-Wertes auf die Enzymaktivität	38
5.6	Physikalische und chemische Postulate zur Enzymkatalyse	39
5.7	Schema des Mechanismus des katalytischen Kreisprozesses	41
5.8	Klassifizierung biokatalytischer Prozesse	44
	Literatur	46
6	Mechanismus der Enzymkatalyse nach MICHAELIS und MENTEN	47
6.1	Reaktionsschema, Postulate und Kinetik	47
6.1.1	Transient-state-Modell (Modell des Übergangszustandes)	49
6.1.2	Steady-state Approximation der MICHAELIS-MENTEN Gleichung nach BRIGGS und HALDANE	50
6.2	Darstellung enzymkinetischer Daten und Parameterbestimmungen	54

6.2.1	Bestimmung der Gesamtreaktionsgeschwindigkeit als Voraussetzung für die Parameterbestimmung	54
6.2.2	Grafische Auswertung - Bewertung der Messungen	55
6.2.3	Numerische Parameterermittlung	56
	Literatur	58
7	HILL-Kinetik und Lösung nach MICHAELIS-MENTEN	59
	Literatur	62
8	Struktur der kinetischen Terme bzw. Geschwindigkeitsgleichungen	63
	Literatur	65
9	Inhibitionskinetik	67
9.1	Enzymhemmungen und allosterische Enzyme	67
9.2	Reaktionsmechanismen, Geschwindigkeitsgleichungen und deren Darstellung	68
	Literatur	72
10	Kinetik mikrobieller Reaktionen	73
10.1	Das makroskopische oder zellexterne Konzept der Modellierung	73
10.2	Grundbegriffe der Quantifizierung von mikrobiellen Reaktionen und einfache stöchiometrische Bilanzierung	75
10.2.1	Grundbegriffe einer Quantifizierung	75
10.2.2	Stöchiometrische Grundlagen	81
	Literatur	84
11	Wachstum und Vermehrung von Mikroorganismen	
	Mathematische Formulierungen	85
11.1	Konzentrations-Zeit-Verhalten als Ausdruck kinetischer Gesetzmäßigkeiten	85
11.2	Die Grundtypen des Wachstums und der Morphologie	86
11.3	Vermehrung und Wachstum von Bakterien und Hefen	87
11.4	Vermehrung und Wachstum von myzelbildenden Mikroorganismen	92
	Literatur	98
12	Formalkinetische Modellierung der Wachstumsphasen	99
12.1	Wachstumsphasen und Limitationen	99
12.2	Kinetisches Konzept der MONOD-Kinetik für ein-substratlimitiertes Wachstum	104
12.2.1	Modellierung der exponentiellen und abklingenden Wachstumsphasen (Phase 2 und 3) - MONOD-Modell	104
12.2.2	Erweiterungen der Gültigkeit der MONOD-Kinetik auf alle anderen Wachstumsphasen (1-5)	106
12.2.2.1	Modellierung der lag-Phase (1)	106
12.2.2.2	Modellierung der stationären Phase (4)	108
12.2.2.3	Modellierung der Absterbephase (5)	111

12.3	Lineare Wachstumsphänomene	113
	Literatur	114
13	Alternativen zur MONOD-Gleichung $\mu(c_s)$ für das ein-substratlimitierte Wachstum	117
	Literatur	119
14	Einfache Strukturierung der Biomasse	121
	Literatur	124
15	MONOD-Modell der zellulären Regulation - das Konzept der Erhaltungsenergie	125
	Literatur	130
16	Inhibitionskinetik in der mikrobiellen Katalyse	131
16.1	Wachstum bei Substratinhibitionen durch ein Substrat (Substratinhibition) ..	131
16.2	Wachstum bei Produktinhibition durch ein Produkt	135
	Literatur	138
17	Wachstumskinetik von multisubstratlimitierten Systemen	139
17.1	Sequentieller und simultaner Substratabbau	139
17.2	MONOD-Modell für zwei Substrate bei sequentieller Verwertung (Diauxie)	141
17.3	MONOD-Modell für zwei Substrate bei simultaner Verwertung	143
	Literatur	144
18	Formalkinetische Modellierung von Produktsynthesen	145
	Literatur	150
19	Modellierung von Abhängigkeiten: Spezifische Wachstumsgeschwindigkeit und spezifische Produktbildungsgeschwindigkeit von Substrat und Produkt	151
	Literatur	157
20	Abhängigkeit der kinetischen Konstanten vom Druck und die komplexe Temperatur-Druckabhängigkeit	159
	Literatur	166
21	Allgemeine Modellierung des Wachstums sowie des Substratabbaus und der Produktbildung als Dgl.-System	167
	Literatur	170
22	Parameterschätzung	171
	Literatur	178
	Sachwortverzeichnis	179