

# Chemisches Fachrechnen

von Helmut Seidler

mit 14 Abbildungen  
und einer beiliegenden Logarithmentafel

4. Auflage

A

*Inv-Nr. 5845*

Bibliothek  
d. Fachbereichs 8 der  
Technischen Hochschule  
Darmstadt

*S 248*



UMSCHAU VERLAG · FRANKFURT AM MAIN

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Rechenhilfen</b> . . . . .	11
A. Potenzen . . . . .	11
B. Rechnen mit Potenzen . . . . .	11
C. Potenzen mit dem Exponenten Null . . . . .	11
D. Negative Exponenten . . . . .	12
E. Ausdrücken von sehr großen und sehr kleinen Zahlen mit Hilfe von Zehnerpotenzen . . . . .	12
F. Überschlagsrechnungen . . . . .	12
G. Aufgaben . . . . .	13
<b>2. Logarithmen</b> . . . . .	13
A. Begriff . . . . .	13
B. Numeri (N) und Logarithmen . . . . .	14
C. Kennziffern (K) und Mantissen (M) . . . . .	14
D. Logarithmentafel . . . . .	15
E. Logarithmieren . . . . .	15
F. Delogarithmieren . . . . .	15
G. Übersicht über das logarithmische Rechnen . . . . .	16
H. Multiplizieren . . . . .	17
I. Dividieren . . . . .	17
J. Brüche . . . . .	18
K. Radizieren . . . . .	18
L. Potenzieren . . . . .	18
M. Aufgaben . . . . .	19
<b>3. Der Rechenstab</b> . . . . .	20
A. Lineare und logarithmische Zahlenleitern . . . . .	20
B. Hinweise für das Arbeiten mit dem Rechenstab . . . . .	21
C. Potenzieren und Radizieren . . . . .	21
D. Multiplizieren und Dividieren . . . . .	22
E. Aufgaben . . . . .	23
<b>4. Dichte</b> . . . . .	24
A. Volumenbestimmung durch Auswägen mit Wasser . . . . .	24
B. Bestimmung der Dichte einer Flüssigkeit . . . . .	24
C. Bestimmung der Dichte einer wasserunlöslichen Substanz . . . . .	25
D. Bestimmung der Dichte einer wasserlöslichen Substanz . . . . .	25
E. Aufgaben . . . . .	26
<b>5. Das Rechnen mit Gramm-Molekülen und Gramm-Atomen</b> . . . . .	27
A. Mol und Tom . . . . .	27
B. Molarität . . . . .	27
C. Wichtige Regeln . . . . .	29
D. Aufgaben . . . . .	29

E. Beziehungen zwischen Mol und Masse . . . . .	32
F. Aufgaben . . . . .	33
<b>6. Lösungen . . . . .</b>	<b>33</b>
A. Maßeinheiten für die Konzentration . . . . .	33
B. Herstellung von Lösungen . . . . .	34
C. Umrechnung der Maßeinheiten . . . . .	35
D. Übersicht . . . . .	37
E. Mischen von Lösungen . . . . .	38
F. Interpolieren . . . . .	39
G. Aufgaben . . . . .	40
<b>7. Die dekadische Ergänzung . . . . .</b>	<b>42</b>
A. Entwicklung der Methode . . . . .	42
B. Bildung von dekadischen Ergänzungen . . . . .	43
C. Abgekürztes Rechnen mit dekadischer Ergänzung . . . . .	43
<b>8. Stöchiometrie . . . . .</b>	<b>44</b>
A. Wichtige Regeln . . . . .	44
B. Einfache stöchiometrische Berechnungen . . . . .	45
C. Aufgaben . . . . .	47
D. Gravimetrie (Gewichtsanalyse) . . . . .	49
E. Aufgaben . . . . .	52
F. Berechnung der Ausbeute von Präparaten . . . . .	53
G. Aufgaben . . . . .	54
H. Indirekte Analysen . . . . .	55
I. Aufgaben . . . . .	58
J. Verdünnen von Oleum mit konzentrierter Schwefelsäure . . . . .	58
K. Aufgaben aus der gesamten Stöchiometrie . . . . .	59
<b>9. Das Rechnen mit Äquivalenten . . . . .</b>	<b>62</b>
A. Äquivalentgewicht . . . . .	62
B. Normallösungen . . . . .	63
C. Vorteile des Äquivalentbegriffs . . . . .	64
D. Aufgaben . . . . .	65
<b>10. Acidimetrie — Alkalimetrie . . . . .</b>	<b>66</b>
A. Grundlagen . . . . .	66
B. Einstellen der Lösungen . . . . .	67
C. Der Normalfaktor (NF) . . . . .	68
D. Titration von Phosphorsäure . . . . .	70
E. Titration von Alkalicarbonat . . . . .	70
F. Berechnung titrimetrischer Analysen . . . . .	71
G. Aufgaben . . . . .	72
<b>11. Permanganometrie . . . . .</b>	<b>77</b>
Aufgaben . . . . .	77

32	<b>12. Jodometrie</b> . . . . .	79
33	A. Grundlagen . . . . .	79
	B. Hinweise für die Normalfaktor-Bestimmung . . . . .	80
33	C. Aufgaben . . . . .	81
34	<b>13. Bromatometrie</b> . . . . .	85
35	Aufgaben . . . . .	85
37	<b>14. Gase</b> . . . . .	86
38	A. Wichtige Gesetze . . . . .	86
39	B. Aufgaben . . . . .	90
40	C. Molekulargewichtsbestimmung mit Hilfe der Gasgesetze . . . . .	92
	D. Das Gesetz von Dalton . . . . .	95
2	E. Reduktion feuchter Gasvolumina auf Normalbedingungen . . . . .	96
2	F. Luftfeuchtigkeit . . . . .	97
3	G. Korrektur bei unterschiedlichen Niveaus der Sperrflüssigkeit . . . . .	98
3	H. Aufgaben . . . . .	99
4	<b>15. Organische Elementaranalyse</b> . . . . .	103
4	A. Grundlagen . . . . .	103
5	B. Beispiel einer Elementaranalyse . . . . .	105
7	C. Indirekte Ermittlung des Molekulargewichts . . . . .	106
9	D. Aufgaben . . . . .	107
2	<b>16. Elektrochemie</b> . . . . .	109
3	A. Grundlagen . . . . .	109
4	B. Beispiele . . . . .	111
5	C. Aufgaben . . . . .	113
8	<b>17. Anwendung des Massenwirkungsgesetzes (MWG)</b>	
9	<b>auf wäßrige Lösungen</b> . . . . .	116
	A. Grundlagen . . . . .	116
2	B. Anwendung des MWG auf das Dissoziationsgleichgewicht des Wassers . . . . .	117
2	C. Wasserstoff-Ionenkonzentration und pH-Wert . . . . .	118
3	D. Berechnung von pH, [H <sup>+</sup> ], pOH und [OH <sup>-</sup> ] sehr starker Säuren und Basen . . . . .	119
4	E. Die Dissoziationskonstante von Säuren und Basen . . . . .	120
5	F. Dissoziationsgrad $\alpha$ . . . . .	122
6	G. pH-Wert von schwachen Säuren und Basen . . . . .	122
7	H. Hydrolyse . . . . .	124
8	I. Berechnung des pH-Wertes von Salzlösungen . . . . .	125
9	J. Pufferlösungen . . . . .	126
	K. Aufgaben . . . . .	127
	L. Das Löslichkeitsprodukt . . . . .	130
	M. Die molare Löslichkeit L (mol/l). . . . .	131
	N. Verringerung der Löslichkeit durch gleichionigen Zusatz . . . . .	131
	O. Fällung und Auflösung von Niederschlägen . . . . .	132
	P. Reaktionen mit Komplexen . . . . .	135
	Q. Aufgaben . . . . .	136

<b>Anhang</b> . . . . .	138
Symbole und Formelzeichen . . . . .	138
Gleichgewichtsexponenten . . . . .	139
Atom- und Molekulargewichte . . . . .	140
Ergebnisse der Aufgaben . . . . .	142
Vierziffrige Logarithmentafel (liegt dem Buch bei)	