

Inhalt

Vorwort — V

Danksagung — IX

Einleitung — XI

1	Mathematische Werkzeuge — 1
1.1	Differentialrechnung — 2
1.1.1	Funktionen — 2
1.1.2	Ableitungen — 3
1.1.3	Partielle Ableitungen — 6
1.1.4	Totales Differential — 7
1.1.5	Taylor-Reihen — 8
1.2	Integralrechnung — 11
1.2.1	Fundamentalsatz der Differential- und Integralrechnung — 11
1.2.2	Wichtige Integrationsmethoden — 13
1.3	Transformationen — 14
1.3.1	Fourier-Transformation — 14
1.3.2	Legendre-Transformation — 17
2	Chemische Thermodynamik — 23
2.1	Grundbegriffe — 25
2.1.1	System und Umgebung — 25
2.1.2	Phase — 27
2.1.3	Gleichgewicht — 28
2.1.4	Zustandsgrößen — 29
2.1.5	Zustandsgleichungen — 32
2.1.6	Prozessgrößen — 33
2.1.7	Zustandsfunktionen — 33
2.2	Das ideale Gas — 36
2.2.1	Gesetz von Boyle-Mariotte — 36
2.2.2	Gesetz von Gay-Lussac — 37
2.2.3	Prinzip von Avogadro — 38
2.2.4	Ideales Gasgesetz — 39
2.2.5	Gasmischungen und Partialdruck — 42
2.3	Kinetische Gastheorie — 43
2.4	Reales Gas — 52
2.4.1	Übergang vom idealen zum realen Gas — 52
2.4.2	Zustandsgleichung realer Gase — 57

2.4.3	Van-der-Waals-Isothermen — 62
2.5	Energie — 68
2.5.1	Erster Hauptsatz der Thermodynamik — 69
2.5.2	Enthalpie — 76
2.5.3	Wärmekapazität — 81
2.5.4	<i>U</i> und <i>H</i> als thermodynamische Werkzeuge — 84
2.5.5	Joule-Thomson-Effekt — 88
2.5.6	Adiabatische Volumenarbeit idealer Gase — 90
2.5.7	Thermochemie — 95
2.5.8	Satz von Hess — 100
2.6	Entropie — 107
2.6.1	Spontane und nichtspontane Prozesse — 108
2.6.2	Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik — 109
2.6.3	Dritter Hauptsatz der Thermodynamik — 113
2.6.4	Entropie und Wärmekapazität — 115
2.6.5	Entropie und Wahrscheinlichkeit — 116
2.6.6	Wärmekraftmaschinen — 123
2.7	Freie Energie und Freie Enthalpie — 135
2.7.1	Einführung — 135
2.7.2	Eigenschaften der Freien Enthalpie — 140
2.8	Chemisches Potenzial — 150
2.8.1	Einführung — 150
2.8.2	Abhängigkeit vom Konzentrationsmaß — 155
2.8.3	Phasengleichgewicht — 157
2.8.4	Mischungen — 169
2.9	Freie Mischungsenthalpie — 184
2.9.1	Kontinuumsansatz — 184
2.9.2	Statistischer Molekularfeldansatz — 187
2.10	Chemisches Gleichgewicht — 197
2.10.1	Gleichgewichtsbedingung — 197
2.10.2	Gleichgewichtskonstante — 200
2.10.3	Druck- und Temperaturabhängigkeit des chemischen Gleichgewichts — 202
3	Kinetik — 211
3.1	Transportprozesse — 211
3.1.1	Diffusion — 214
3.2	Reaktionsgeschwindigkeit — 230
3.3	Geschwindigkeitsgesetze — 232
3.4	Halbwertszeit — 237
3.5	Aktivierungsenergie — 241
3.6	Katalyse — 247

3.7	Chemisches Gleichgewicht — 248
3.8	Reaktionsmechanismen — 255
3.8.1	Elementarreaktionen — 255
3.8.2	Folgereaktionen — 256
3.8.3	Parallelreaktionen — 259
3.8.4	Stoßaktivierung: Lindemann-Hinshelwood-Mechanismus — 260
3.8.5	Enzymkatalyse: Michaelis-Menten-Kinetik — 262
4	Elektrochemie — 269
4.1	Elektrische Leitfähigkeit — 274
4.1.1	Die elektrochemische Zelle — 274
4.1.2	Ionenbeweglichkeit — 275
4.1.3	Ionenradien in wässriger Lösung — 281
4.1.4	Leitfähigkeit schwacher Elektrolyte — 285
4.1.5	Interionische Wechselwirkungen — 287
4.2	Elektrodenpotenzial und elektrochemische Zellen — 295
4.2.1	Elektrodenarten — 299
4.2.2	Die Galvanische Kette — 304
4.2.3	Korrosion — 309
4.2.4	Elektrolyse — 311
5	Schlussbemerkung — 315
Stichwortverzeichnis — 317	