

Inhalt

Vorwort — V

Danksagung — IX

Einleitung — XI

1 Mathematische Werkzeuge — 1

- 1.1 Differenzialrechnung — 2
 - 1.1.1 Funktionen — 2
 - 1.1.2 Ableitungen — 3
 - 1.1.3 Partielle Ableitungen — 6
 - 1.1.4 Totales Differenzial — 7
 - 1.1.5 Taylor-Reihen — 8
- 1.2 Integralrechnung — 11
 - 1.2.1 Fundamentalsatz der Differenzial- 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	U und H 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