

Ivar Aavatsmark

Mathematische Einführung in die Thermodynamik der Gemische



Akademie Verlag

Inhalt

1	Grundlagen	9
1.1	Zustandsgrößen	9
1.2	Gleichgewicht einfacher Systeme	11
2	Energetische Potentiale	17
2.1	Die Grundgleichung	17
2.2	Legendre-Transformationen	19
2.3	Beispiele von Legendre-Transformationen	23
2.4	Extremalprinzipien	26
3	Phasengleichgewichte	31
3.1	Gleichgewichtsbedingungen	31
3.2	Phasendiagramme	33
4	Stabilität	39
4.1	Singuläre symmetrische Matrizen	39
4.2	Stabilitätsbedingungen	41
4.3	Stabilitätsbedingungen in intensiven Größen	50
4.4	Die zweite Ableitung der Legendre-Transformierten	54
4.5	Äquivalente Stabilitätsbedingungen	56
4.6	Die Stabilitätsgrenze	63
4.7	Beispiele von Stabilitätsbedingungen	69
4.8	Die Gibbs-Duhem-Fläche	73
5	Kritische Punkte	77
5.1	Definition des kritischen Punktes	77
5.2	Äquivalenz der Formulierungen	82
5.3	Tangenteneigenschaft der kritischen Richtung	92
5.4	Kritische Bedingungen in intensiven Größen	97
5.5	Trikritischer Punkt	105
6	Phasengleichgewicht als Minimierungsaufgabe	107
6.1	Minimierung des energetischen Potentials	107
6.2	Schlecht konditionierte Phasengleichgewichtsaufgaben	110
6.3	Tangentialebenenkriterium	115
7	Gleichungen der Praxis	119
7.1	Abweichung vom idealen Gas	119
7.2	Kubische Zustandsgleichungen	128
7.3	Entspannungsberechnungen	145
	Anhang A: Einfluß der Schwerkraft	153
	Anhang B: Einfluß gekrümmter Grenzflächen	157
	Literatur	161
	Symbolverzeichnis	165
	Register	167