

Inhaltsübersicht.

	Seite
Einleitung	I
I. Experimentelle Untersuchungsmethoden	2
▪ Kompressionsmethode. Isothermenbestimmungen	2
Füllung des Experimentierrohres	2
Beobachtungen im homogenen Zustande. Volum- und Druckänderung bei der Vermischung von Gasen	4
Volumänderung bei Vermischung von Flüssigkeiten	4
Gleichgewichtspunkte zwischen Phasen	5
Kondensationspunkte	6
Weitere Methoden	7
Statische Methoden	7
Bestimmung des Dampfgehaltes nach statischen Methoden	8
Dynamische Methode. Bestimmung des Siedepunktes	9
Andere Form der Siedepunktmethode	10
Bestimmung des Dampfgehaltes	11
Mitführungsmethode	12
Anwendung auf kondensierte Gase	13
Zusammenfassung	14
Zwei flüssige Schichten	14
Literaturtabellen zu Abschnitt I	15
II. Allgemeine Betrachtung der graphischen Darstellung bei binären Gemischen	17
Definition der Zusammensetzung eines Gemisches	17
Homogene Kurven	18
Grenzkurven	19
Zusammensetzungsdiagramm	19
Weitere Kurven	20
Homogene und Grenzflächen	20
Anwendung der Grenzkurven für die Bestimmung von koexistierenden Phasen	20
Konstruktion der Grenzkurven mittels der Kondensationspunkte	21
Volum-Zusammensetzung-Diagramm	22
Benutzung von Beobachtungen bei teilweiser Kondensation	22
Beobachtungen nach der dynamischen Methode	23
III. Allgemeine Theorie von Gemischen	24
A. Kontinuitätsprinzip	24
B. Thermodynamische Theorie von Gemischen	26
Thermodynamisches Potential ζ	26
Herleitung der Gleichgewichtsbedingungen	27
Binäre Gemische	27
Graphische Darstellung von ζ	28
Stabilitätsbedingungen	29
Berechnung von ζ aus homogenen Beobachtungen	30
ζ -Flächen	31
Freie Energie ψ . Gleichgewichtsbedingungen	31
$\psi x v$ -Fläche	32
Stabilitätsbedingungen	32
ψv -Kurven	33

	Seite
Gestalt der ψ -Fläche	34
Drei koexistierende Phasen	36
Konstruktion der ψ -Fläche aus homogenen Beobachtungen	37
Differentialbeziehungen p, x	38
Differentialgleichung in v, x, t	41
Berechnung der thermodynamischen Funktionen	43
Änderung des Molekulargewichtes	44
Der Dampf folge den Gasgesetzen	45
Verdünnte Lösungen	47
Literaturtabelle über die Theorie von binären Gemischen	48
IV. Beschreibung der Gleichgewichtserscheinungen zwischen einer flüssigen Phase und der Dampfphase	48
Darstellung mittels des Volum-Zusammensetzung-Diagramms	48
Konowalows Gesetze	50
Maximum- und Minimum-Dampfdruck	51
Relative Mengen der Phasen	52
Isotherme Kompression	52
Druckverhältnisse	53
Druck-Volum-Diagramm	53
Relative Lage von praktischer und theoretischer Isotherme	54
Einheitliche Kondensation	55
Gestalt der praktischen Isotherme	55
Einfluß der Temperatur auf die v, x -Grenzkurve	57
Kritische Erscheinungen	59
Retrograde Kondensation	60
Beobachtungen. Verzögerungserscheinungen	62
Abweichung von der Theorie: Einfluß der Schwerkraft auf die kritischen Erscheinungen	63
Retrograde Kondensation der zweiten Art	64
Maximum- oder Minimumgemisch im kritischen Punkte	65
Konowalows Gesetze im kritischen Gebiete	66
Kondensationserscheinungen unter anderen Umständen	66
Definition von Gas, Dampf und Flüssigkeit	67
Lösung von Gas in Flüssigkeit	67
Mathematische Behandlung	68
Druckkurven ($\phi = \text{konstant}$)	69
Spinodale und konnodale Kurven	70
Metastabile Kondensation	71
Einfluß der Schwerkraft auf ein binäres Gemisch	71
Druck-Volum-Diagramm für bestimmtes Gemisch	74
Druck-Volum-Diagramm für bestimmte Temperatur	76
Druck-Zusammensetzung-Diagramm	76
Druck-Temperatur-Diagramm	78
Einfluß von Beimischungen auf die Kondensations- und kritischen Größen	80
Einfluß der Temperatur auf die Löslichkeit eines Gases in einer Flüssigkeit	82
Dampfdruck-Maximum und -Minimum der kritischen Temperatur	83
Pawlewskis Gesetz	84
Maximumkurve	84
Volum-Zusammensetzung-Diagramm	85
Analytische Behandlung der kritischen Kurve	87
Begegnungspunkt von kritischer und Maximum-Kurve	88
Dampfdruck-Minimum und Maximum der kritischen Temperatur	90
Temperatur-Zusammensetzung-Diagramm	92
Literaturtabelle zu Abschnitt IV	94
V. Betrachtung von speziellen Problemen	94
A. Homogene Zustände. Zustandsgleichung	94
Darstellung von Isothermenbeobachtungen	97
Berechnung von ψ nach der Zustandsgleichung	99
B. Druck- und Volumänderung bei Mischung zweier Gase	99
Daltons Gesetz	99
Abweichungen vom Daltonschen Gesetze	100
Volumänderung bei Vermischung zweier Gase	101
Weitere Rechnungen	102
Anwendung der Zustandsgleichung	103
Literatur über Daltons Gesetz	106

	Seite
C. Übereinstimmende Zustände: normale und anomale Gemische	107
Berechnung der „einheitlichen“ kritischen Konstanten	108
D. Konstruktion der ψ -Fläche nach Beobachtungen	109
E. Bestimmung der kritischen Größen: Gemische mit einem Maximum oder Minimum	
im Dampfdruck oder in der kritischen Temperatur	110
Bedingung für das Bestehen eines Minimums in der kritischen Temperatur	112
Bedingung für ein Maximum oder Minimum im Dampfdruck	113
Bemerkung	115
Abweichende Gemische, Propylalkohol und Wasser	115
Minimumdampfdruck, Salzsäure und Methyläther	116
Chloroform und Aceton	117
F. Dampfdruck als Funktion der Zusammensetzung	117
Berechnung von μ	118
Formeln für die Dampfdruckkurven und den Dampfgehalt	119
Differentialbeziehung für Partialdrucke	120
Eigenschaften der Dampfdruckkurven, Flüssigkeitszweig	121
Dampfzweig der Dampfdruckkurve	125
Dampfdruck eine lineare Funktion des Flüssigkeitsgehaltes	126
Verdampfungswärme und Mischungswärme	127
Tabellen über Dampfdrucke	128
G. Thermische Größen	134
1. Verdampfungs- und Kondensationswärme	134
2. Mischungswärme	136
3. Allgemeiner Ausdruck für die Wärmetönung	138
4. Auflösung der einen Phase in der anderen	138
5. Verdünnung eines Gemisches	139
6. Spezifische Wärme	140
Vergleichung von Gemischen mit den Komponenten	140
H. Lösungen	143
Gesetz der Partialdrucke	143
Verdünnte Lösungen	144
Konstante Temperatur	144
Konstanter Druck	145
Lösungen nichtflüchtiger Stoffe	146
VI. Teilweise mischbare Flüssigkeiten	146
Einleitung	146
Das Volum-Zusammensetzung-Diagramm	147
Dreiphasendruck	148
Flüssigkeitsgrenzkurve	149
Einfluß des Druckes auf die gegenseitige Löslichkeit	149
Relative Mengen der drei Phasen	151
Einfluß der Temperatur	152
Erster Fall	152
Zweiter Fall	154
Dritter Fall	155
Anwendung der thermodynamischen Formel	155
Einfluß des Druckes auf die Mischbarkeit	156
Einfluß der Temperatur auf die Mischbarkeit	157
Temperatur-Zusammensetzung-Diagramm	160
Druck-Temperatur-Diagramm	164
Druck-Zusammensetzung-Diagramm	166
Metastabile und labile Zustände	167
Kritischer Trennungspunkt	169
Näherungsgesetze bei geringer Löslichkeit	171
Gemische, wo sich der Dampf an den kritischen Erscheinungen beteiligt	172
Äther und Wasser	172
Äthan und Methylalkohol	173
Äthan und höhere Alkohole	176
Ursachen der teilweisen Löslichkeit	178
Geringe Anziehung, Assoziation der Komponenten	178
Homologe Reihen	180
Einfluß der Temperatur	181
Tabellen zu Abschnitt VI	181
VII. Feste Phasen	184

	Seite
VIII. Sieden und Destillieren von Gemischen	189
Allgemeine Bemerkungen	189
Destillation bei konstantem Drucke	190
Verlauf einer Destillation	199
Einfluß der Rückkondensation	191
Gemische mit Maximum-Siedepunkt	192
Gemische mit Minimum-Siedepunkt	192
Destillation von nur teilweise mischbaren Stoffen	193
Bedingungen für Scheidung durch Destillation	194
Weitere theoretische Betrachtung	195
Allgemeine Gesetze für die Ströme im Destillationsrohre	196
Praktische Folgerungen	198
Kondensator von konstanter Temperatur	199
Zustand des Destillationsrohres bei der Destillation	199
Mathematische Formulierung	200
Anwendung auf den Dampf	202
YOUNG's Gesetz	203
Fraktionierung	203
Kontinuierliche Destillation	204
Destillation mit Wasserdampf	204
Literaturtabelle über die Theorie der Destillation	205
IX. Gemische von drei Substanzen	205
Definition der Zusammensetzung	205
Graphische Darstellung	206
Theorie — Homogene Zustände	206
Koexistierende Phasen	207
Thermodynamische Bedingungen	208
Differentialbeziehungen	209
Graphische Darstellung der thermodynamischen Größen. ζ -Fläche	209
Berechnung von ζ für ternäres Gemisch	210
ζ -Kurven für binäre Gemische	210
Einfluß des Druckes	212
Maximum-Druck	212
Zwei Flüssigkeiten	213
Änderung der Temperatur: kritisches Gebiet	213
Gemische mit Maximumdruck	214
Nähere Betrachtung der ζ -Fläche	216
Kritische Kurven	216
Darstellung von speziellen Fällen	217
Fälle mit maximalen Gemischen	218
Kritische Kurven	220
Für die Dampfphase gelten die Gasgesetze	222
Besonderer Fall	223
Zustandsgleichung. — Maxima und Minima	224
Einfluß einer kleinen Menge einer dritten Substanz auf ein binäres Gemisch	224
Löslichkeit eines Gases in Lösungen	226
Nur teilweise mischbare Flüssigkeiten	226
Flüssigkeitsgrenzkurve	226
Berührung mit der Dampf-Flüssigkeitsgrenzkurve	227
Darstellung verschiedener Fälle	228
Formeln	230
Kritische Kurven	230
Löslichkeitsverminderung	231
Verteilung einer gelösten Substanz zwischen zwei ineinander wenig löslichen Flüssigkeiten	232
Vier Phasen	232
Destillation von ternären Gemischen	234
Destillationskurven und Kondensationskurven	234
Verlauf einer Destillation	235
Destillation bei konstantem Drucke	236
Destillation heterogener Gemische	237
Spaltung von ternären Gemischen durch Destillation	237
Anwendung für die Spaltung binärer Gemische	238
Namenregister	239
Sachregister	242