

ANORGANISCHE UND ALLGEMEINE CHEMIE  
IN EINZELDARSTELLUNGEN

HERAUSGEGEBEN VON  
G. JANDER UND W. KLEMM

---

---

BAND I

---

---

DIE  
CHEMIE IN WASSERÄHNLICHEN  
LÖSUNGSMITTELN

DIE GRUNDLAGEN DES CHEMISCHEN UND PHYSIKALISCH-  
CHEMISCHEN VERHALTENS DER STOFFE IN EINIGEN NICHT-  
WÄSSRIGEN, ABER WASSERÄHNLICHEN SOLVENTIEN

VON

DR. GERHART JANDER

O. PROFESSOR FÜR CHEMIE AN DER UNIVERSITÄT ZU GREIFSWALD

MIT 78 ABBILDUNGEN



SPRINGER-VERLAG BERLIN HEIDELBERG GMBH  
1949

ALLE RECHTE,  
INSBESONDERE DAS DER UBERSETZUNG IN FREMDE SPRACHEN,  
VORBEHALTEN

COPYRIGHT 1949 BY SPRINGER-VERLAG BERLIN HEIDELBERG  
URSPRÜNGLICH ERSCHIENEN BEI SPRINGER-VERLAG OHG. BERLIN, GÖTTINGEN, HEIDELBERG 1949

ISBN 978-3-662-21789-4      ISBN 978-3-662-21788-7 (eBook)  
DOI 10.1007/978-3-662-21788-7

## **Vorwort der Herausgeber.**

Das Gebiet der anorganischen Chemie stand am Ende des vorigen und zu Beginn dieses Jahrhunderts ganz im Schatten der organischen Chemie. In den letzten Jahrzehnten haben sich die Verhältnisse weitgehend geändert: Die anorganische Chemie ist wieder zu kräftigem neuen Leben erwacht und beginnt in Wissenschaft und Technik wieder die Rolle zu spielen, die ihr von Natur aus zukommt. Einer der Hauptgründe für diese „Renaissance“ der anorganischen Chemie liegt in dem Eindringen physikalischer Methoden in die anorganisch-chemische Forschung, durch die es möglich wurde, Fragestellungen, die auf rein chemischem Wege unzugänglich blieben, erfolgreich in Angriff zu nehmen.

Diese Veränderung der allgemeinen Lage läßt Bedarf an Monographien erwarten, in denen Sondergebiete der anorganischen Chemie, die in letzter Zeit eine besondere Bedeutung gewonnen haben, von Forschern, die diese Gebiete gefördert haben, zusammenfassend dargestellt werden. Zur Herausgabe solcher Monographien hat sich der Springer-Verlag mit den Unterzeichneten vereinigt. Es entspricht der Entwicklung der modernen anorganischen Chemie, wenn wir uns in dieser Monographiensammlung nicht auf rein anorganische Themen beschränken, sondern auch Fragen der allgemeinen Chemie behandeln, insoweit sie mit der Entwicklung der anorganischen Chemie in Zusammenhang stehen.

Mit dem vorliegenden Werk wird diese Monographienreihe eröffnet. Zahlreiche weitere Bände sind in dankenswerter Weise von Autoren des In- und Auslandes übernommen worden und werden im Laufe der nächsten Jahre folgen. Wir hoffen, mit dieser Reihe das Interesse der Chemiker, insbesondere auch der Studierenden, an Fragen der anorganischen und allgemeinen Chemie fördern und gleichzeitig einen kleinen Beitrag zur Wiederverknüpfung der internationalen wissenschaftlichen Beziehungen leisten zu können.

**G. JANDER · W. KLEMM.**

## Vorwort.

Die zunehmende Bedeutung der physikalischen Untersuchungsmethoden für naturwissenschaftliche Forschungen hat es mit sich gebracht, daß der gasförmige Zustand der Materie fast ausschließlich ein Arbeitsfeld der Physiker geworden ist. Andererseits sind die Forschungen über den festen Zustand der Stoffe mehr und mehr den Krystalchemikern, Krystallographen und Mineralogen zugefallen. Man hat daher gelegentlich von einer Tragik der anorganischen Chemie gesprochen, denn ihr sei als wissenschaftliches Arbeitsgebiet eigentlich nur noch der flüssige und gelöste Zustand der Materie geblieben. Über die Berechtigung und die Bedeutung dieser Ansicht läßt sich zweifellos diskutieren. Aber selbst wenn man diese Anschauung gelten lassen wollte, so ist für den modernen Anorganiker eine fast unerschöpfliche Fülle von interessanten Themen und verschiedenartigen Problemen allein in der Chemie der Flüssigkeiten und der Lösungen vorhanden. Man muß sie nur sehen. Beiträge hierzu möchten, so hofft der Verfasser, die in dem vorliegenden Buch besprochenen Untersuchungen sein.

Die Monographie über die Grundlagen der Chemie in nichtwäßrigen, aber „wasserähnlichen“ Lösungsmitteln ist einerseits aus Abhandlungen über einschlägige Untersuchungen entstanden, die zum Teil noch nicht veröffentlicht worden sind, andererseits aus Vorträgen und Vorlesungen, welche im Laufe des letzten Jahrzehntes über spezielle Bereiche des Hauptthemas vor deutschen wissenschaftlichen Vereinigungen gehalten worden sind. Bei diesen Gelegenheiten ist dem Verfasser immer wieder nahegelegt worden, das gesamte Arbeitsgebiet doch einmal im Zusammenhang darzustellen. Sein großer Umfang hat es mit sich gebracht, daß im Rahmen einer Monographie nicht alle hierher gehörenden Publikationen der internationalen chemischen Fachliteratur berücksichtigt werden konnten. Wenn Vollständigkeit angestrebt worden wäre, würde ein Handbuch von mehreren Teilbänden entstanden sein. Man mußte sich vielmehr bewußt darauf beschränken, die Prinzipien der Chemie in nichtwäßrigen aber „wasserähnlichen“ Lösungsmitteln darzustellen.

Der Leser wird bald feststellen, daß bei allen Untersuchungen immer wieder die Grundgedanken zweier großer Chemiker, des schwedischen Forschers S. ARRHENIUS und des amerikanischen Forschers E. C. FRANKLIN, hervortreten. Ohne ihre bahnbrechenden Arbeiten wären die Ergebnisse späterer, anschließender Forschungen nicht erzielt worden und hätten nicht gedeutet werden können.

Zur Aufklärung des chemischen Verhaltens der Stoffe in den behandelten wasserähnlichen Lösungsmitteln sind neben analytischen

und präparativen Verfahren in weitem Maße verschiedenartige physiko-chemische Methoden benutzt worden. Es muß festgestellt werden, daß ohne die letzteren die Fortschritte im besprochenen Arbeitsgebiet nicht hätten erzielt werden können, besonders nicht ohne die modernen, verfeinerten und empfindlich ansprechenden konduktometrischen Meßverfahren. Die Ausarbeitung und Entwicklung dieser Verfahren verdankt der Verfasser zu einem sehr großen Teil dem immer noch bestehenden engen Konnex mit seinem früheren langjährigen Mitarbeiter Dr. OTTO PFUNDT.

Bei der Fertigstellung der Monographie habe ich mich der bereitwilligen und weitgehenden Hilfe einiger Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen zu erfreuen gehabt. Ich möchte nicht verfehlen, besonders Fraulein Dr. B. GRUTTNER und Fräulein Dr. H. WENDT, ferner den Herren Dr. K. WIECHERT und Dr. H. HECHT auch an dieser Stelle recht herzlich zu danken. Auch Herrn Prof. Dr. W. KLEMM bin ich für wertvolle Hinweise zu großem Dank verpflichtet. Ebenso danke ich dem Springer-Verlag für sein verständnisvolles und weitgehendes Entgegenkommen trotz schwierigster Zeitumstände.

Es wurde schon erwähnt, daß ein großer Teil der besprochenen Abhandlungen in Deutschland durchgeführte Untersuchungen aus der jüngst vergangenen Zeit zur Grundlage hat. Dadurch, so scheint mir, wird unter anderem gezeigt, daß bei den deutschen Hochschulen die Thesen über Zweckforschung und über die Einschaltung der gesamten Naturwissenschaften ausschließlich in den Dienst angeordneter, praktischer Aufgaben keineswegs allgemeinen Anklang gefunden haben. Es hat außerordentlich viele Institute und Laboratorien gegeben, in denen nach wie vor bewußt rein wissenschaftlichen Problemen der Grundlagenforschung nachgegangen worden ist.

Wegen der zur Zeit noch bestehenden Schwierigkeiten bei der Beschaffung der wissenschaftlich-chemischen, internationalen Fachliteratur in Deutschland bittet der Verfasser die Fachkollegen, ihn mit Sonderdrucken einschlägiger Publikationen freundlichst versehen zu wollen.

Greifswald, im Frühjahr 1949.

G. JANDER.

## Inhaltsverzeichnis.

	Seite
I. Einführung und Allgemeines über das Wasser als Lösungsmittel . . . . .	1
I II. Die Chemie in wasserfreiem Fluorwasserstoff . . . . .	6
1. Allgemeines über die Flußsaure als Lösungsmittel. . . . .	6
2. Das Anlagerungsvermögen der Flußsaure. . . . .	7
3. Allgemeine Übersicht über die Löslichkeit anorganischer Verbindungen in wasserfreiem Fluorwasserstoff . . . . .	9
4. Besonderheiten der Lösungen und des Verhaltens anorganischer Stoffe in wasserfreiem Fluorwasserstoff als Solvens . . . . .	11
a) Das unterschiedliche Verhalten der Halogenide und Pseudohalogenide in Wasser und in Fluorwasserstoff . . . . .	12
b) Die verschiedenartigen Vorgänge beim Inlöslichgehen von Verbindungen allgemein einerseits in Wasser, andererseits in Flußsaure . . . . .	13
c) Das Fehlen von „neutralisationenanalogen“ Reaktionen im System der Lösungen mit wasserfreiem, verflüssigtem Fluorwasserstoff . . . . .	18
d) Der Armut der Lösungen in Flußsaure an Anionen steht ein großer Reichtum an Kationentypen gegenüber . . . . .	19
e) Das Fehlen des Typus „Fällungsreaktionen“ in den Lösungen mit wasserfreiem Fluorwasserstoff als Solvens . . . . .	20
5. Allgemeine Gesichtspunkte über die Löslichkeiten und das Verhalten organischer Verbindungen in wasserfreier Flußsaure . . . . .	23
6. Umsetzungen organischer Verbindungen in wasserfreiem flüssigem Fluorwasserstoff . . . . .	30
a) Einführung von Fluor . . . . .	30
b) Molekulabbau durch Fluorwasserstoff . . . . .	33
c) Weitere organische Umsetzungen in flüssigem Fluorwasserstoff . . . . .	35
III. Die Chemie in wasserfreiem, verflüssigtem Ammoniak. . . . .	37
1. Allgemeines über verflüssigtes Ammoniak als Lösungsmittel . . . . .	37
2. Über das Vermögen des Ammoniaks, mit anderen, bereits abgesättigt erscheinenden Verbindungen Ammoniakate (Solvate) zu bilden . . . . .	39
3. Über die Löslichkeit von anorganischen und organischen Substanzen in wasserfreiem, verflüssigtem Ammoniak und die Beschaffenheit dieser Lösungen . . . . .	42
a) Das Prinzip des Verfahrens der Bestimmung maximaler Löslichkeiten von Substanzen in verflüssigten Gasen . . . . .	42
b) Über die Löslichkeit der Alkali- und Erdalkalimetalle in flüssigem Ammoniak und die Beschaffenheit dieser Metallauflösungen . . . . .	44
c) Die Löslichkeit anorganischer Verbindungen in verflüssigtem, wasserfreiem Ammoniak und die Beschaffenheit dieser Auflösungen . . . . .	47
d) Kurze Übersicht über die Löslichkeit organischer Substanzen in wasserfreiem, flüssigem Ammoniak . . . . .	54
4. Neutralisationenanaloge Reaktionen in flüssigem Ammoniak und das Ammonosystem der Verbindungen . . . . .	55
5. Verdrängungsreaktionen, die Erscheinung der Amphoterie und Fällungsreaktionen in wasserfreiem Ammoniak . . . . .	58
6. Solvolytische bzw. ammonolytische Reaktionen . . . . .	60

	Seite
7. Salzartige Verbindungen und intermetallische Phasen der Alkalimetalle in flüssigem Ammoniak . . . . .	62
a) Das Verhalten der Alkalimetalle zu den Elementen der sechsten, fünften und vierten Hauptgruppe des periodischen Systems . .	63
b) Das Verhalten des Natriums zu den Schwermetallen der dritten, zweiten und ersten Gruppe des periodischen Systems . . . . .	66
c) Gesamtübersicht und Zusammenhänge. Weiteres über die Bildung und das Verhalten der polyanionigen Salze . . . . .	68
8. Einige weitere Umsetzungen in flüssigem Ammoniak als Solvens .	73
IV. Die Chemie in wasserfreiem, verflüssigtem Schwefelwasserstoff . . . . .	77
1. Allgemeines über flüssigen Schwefelwasserstoff als Lösungsmittel .	77
2. Das Anlagerungsvermögen des Schwefelwasserstoffs. Die Thiohydrate . . . . .	79
3. Löslichkeitsverhältnisse und Molekulargewichtsbestimmungen in flüssigem Schwefelwasserstoff . . . . .	81
4. Leitfähigkeitsmessungen in flüssigem Schwefelwasserstoff . . . . .	87
a) Die Leitfähigkeitsverhältnisse bei den Auflösungen organischer Stoffe in flüssigem Schwefelwasserstoff . . . . .	87
b) Die Leitfähigkeitsverhältnisse bei den Lösungen anorganischer Stoffe in flüssigem Schwefelwasserstoff . . . . .	93
5. Neutralisationsanaloge Reaktionen in flüssigem Schwefelwasserstoff als Lösungsmittel . . . . .	96
a) Ihr Nachweis auf präparativem Wege . . . . .	96
b) Konduktometrische Titrations von basenanalogen Aminen mit Saurenanalogen . . . . .	97
c) Potentiometrische Titrations von Basenanalogen und Saurenanalogen in flüssigem Schwefelwasserstoff . . . . .	100
6. Farbumschläge von Indicatoren in flüssigem Schwefelwasserstoff	103
7. Über die Spannungsreihe der Metalle in flüssigem Schwefelwasserstoff	104
8. Solvolysereaktionen in flüssigem Schwefelwasserstoff . . . . .	106
a) Die Solvolyse (Thiohydrolyse) von anorganischen salzartigen Halogeniden und Saurechloriden . . . . .	106
b) Die Thiohydrolyse von Estern . . . . .	113
9. Die Erscheinung der Amphoterie . . . . .	114
10. Weitere Umsetzungen vornehmlich organischer Stoffe in flüssigem Schwefelwasserstoff . . . . .	116
V. Die Chemie in wasserfreier Blausäure . . . . .	120
1. Allgemeines über die wasserfreie Blausäure als Solvens, ihre Darstellung, Reinigung und ihre Eigenleitfähigkeit . . . . .	120
2. Löslichkeitsverhältnisse und Leitvermögen sowie Molekulargewichte gelöster Substanzen in wasserfreier Blausäure . . . . .	122
3. „Neutralisationsanaloge“ Reaktionen in wasserfreier Blausäure .	137
a) Allgemeines über „Saurenanaloge“ und „Basenanaloge“ . . . . .	137
b) Präparative Salzdarstellungen aus „Saurenanalogen“ und „Basenanalogen“ . . . . .	140
c) Untersuchung von „neutralisationsanalogen“ Reaktionen mit Hilfe der Konduktometrie . . . . .	141
d) Untersuchung von „neutralisationsähnlichen“ Reaktionen mit Hilfe der Potentiometrie. Das Ionenprodukt der Blausäure . .	147
4. Das Verhalten von Indicatoren in flüssigem, wasserfreiem Cyanwasserstoff . . . . .	152
5. Solvolysereaktionen in wasserfreier Blausäure . . . . .	154
a) Die Solvolyse von Salzen . . . . .	154
b) Die Solvolyse von Saurechloriden . . . . .	158
6. Die Erscheinung der Amphoterie in verflüssigtem Cyanwasserstoff	159

	Seite
7. Solvate mit Cyanwasserstoff . . . . .	162
8. Das Verhalten einiger Sauerstoffverbindungen des sechs- und vierwertigen Schwefels in Blausäure. . . . .	163
<b>VI. Die Chemie in wasserfreier Salpetersäure . . . . .</b>	<b>169</b>
1. Allgemeines über Salpetersäure als Lösungsmittel . . . . .	169
2. Solvate mit Salpetersäure . . . . .	171
3. Die Löslichkeitsverhältnisse in wasserfreier Salpetersäure . . . .	173
4. Über das Leitvermögen der in wasserfreier Salpetersäure gelosten Substanzen . . . . .	175
5. Neutralisationenanaloge Umsetzungen in wasserfreier Salpetersäure	178
a) Die wasserfreie Perchlorsäure. . . . .	178
b) Die wasserfreie Schwefelsäure und die Nitrosylschwefelsäure. Allgemeines. . . . .	179
6. Solvolyseerscheinungen in wasserfreier Salpetersäure. . . . .	182
a) Die Solvolyse von Salzen . . . . .	182
b) Die Solvolyse von Saurechloriden. . . . .	185
7. Erscheinungen der Amphoterie in wasserfreier Salpetersäure . . . .	189
a) Uranylнитрат als amphotere Verbindung . . . . .	189
b) Cadmiumnitrat als amphotere Verbindung. . . . .	191
<b>VII. Die Chemie in flüssigem Jod . . . . .</b>	<b>192</b>
1. Allgemeines über geschmolzenes Jod als Lösungsmittel . . . . .	192
2. Löslichkeitsverhältnisse, Molekulargewichtsbestimmungen und Leitfähigkeitsmessungen in flüssigem Jod . . . . .	194
3. Neutralisationenanaloge Umsetzungen in flüssigem Jod . . . . .	199
a) Allgemeines über „saureanaloge“ und „basenanaloge“ Verbindungen in flüssigem Jod. . . . .	199
b) Der Nachweis der neutralisationenanalogen Umsetzungen zwischen Jodiden und Jodhalogeniden in flüssigem Jod auf präparativem und analytischem Wege. . . . .	201
c) Konduktometrische Verfolgung der neutralisationenähnlichen Reaktionen . . . . .	202
d) Potentiometrische Titrationsen und das Ionenprodukt des geschmolzenen Jods . . . . .	203
4. Solvolyseerscheinungen in flüssigem Jod . . . . .	206
5. Die Erscheinungen der Amphoterie in flüssigem Jod . . . . .	207
6. Solvate . . . . .	208
<b>VIII. Die Chemie in verflüssigtem Schwefeldioxyd. . . . .</b>	<b>209</b>
1. Allgemeines über flüssiges Schwefeldioxyd als Lösungsmittel . . . .	209
2. Schwefeldioxydsolvate . . . . .	211
a) Allgemeine und experimentelle Vorbemerkungen . . . . .	211
b) Die Schwefeldioxydsolvate von Salzen . . . . .	213
α) Überblick . . . . .	213
β) Beziehungen zwischen der Stabilität der Solvate und dem Durchmesser bzw. dem Gewicht der Ionen des Salzes . . . .	216
γ) Abhängigkeit der Solvatstabilität vom Verhältnis der Ionen- großen . . . . .	217
δ) Einfluß der Gitterenergie des schwefeldioxydfreien Salzes auf die Solvatbildung. . . . .	217
ε) Abhängigkeit der Stabilität der Schwefeldioxydsolvate von der Ionenladung der Salze . . . . .	221
ζ) Beziehungen zwischen Solvatation und Löslichkeit. . . . .	222
η) Beziehungen zwischen Solvatation, Dissoziation und Farbe . . . .	223
c) Die Schwefeldioxydsolvate der Amine. . . . .	224
α) Überblick und allgemeine Vorbemerkungen . . . . .	224
β) Schmelzpunkte, Löslichkeitsverhältnisse. . . . .	226
γ) Höhere Solvate, Halbsolvate; Konstitution . . . . .	227



	Seite
3. Löslichkeitsverhältnisse in verflüssigtem Schwefeldioxyd bei anorganischen und organischen Substanzen . . . . .	227
4. Über das elektrische Leitvermögen und die Dissoziation der in flüssigem Schwefeldioxyd gelösten Stoffe . . . . .	234
a) Allgemeines Verhalten der Elektrolyte, insbesondere der „Sulfitsäuren“ und „Sulfitbasen“ . . . . .	234
b) Das Leitvermögen und die Dissoziation der Salze . . . . .	238
$\alpha$ ) Einfluß der Konzentration . . . . .	238
$\beta$ ) Einfluß der Struktur der gelösten Elektrolyte auf die Leitfähigkeit . . . . .	240
$\gamma$ ) Der Einfluß der Temperatur . . . . .	246
5. Über Molekulargewichte und Assoziationen der in flüssigem Schwefeldioxyd gelösten Stoffe . . . . .	250
a) Allgemeines und Übersicht über die Ergebnisse der hierher gehörenden Untersuchungen . . . . .	250
b) Abhängigkeit des Dispersionsgrades und des Molekulargewichtes in flüssigem Schwefeldioxyd von der Molekulbeschaffenheit des gelösten Stoffes . . . . .	252
$\alpha$ ) Nichtelektrolyte . . . . .	252
$\beta$ ) Elektrolyte . . . . .	253
6. Neutralisationsanaloge Umsetzungen in verflüssigtem Schwefeldioxyd . . . . .	257
a) Über einige sauren analoge Thionylverbindungen und basenanalogue Sulfite . . . . .	257
b) Neutralisationsanaloge Umsetzungen zwischen sauren analoge Thionylverbindungen und basenanalogen Sulfiten . . . . .	262
7. Solvolysereaktionen in flüssigem Schwefeldioxyd . . . . .	264
a) Solvolyseerscheinungen bei den Halogeniden der Alkalien . . . . .	264
b) Solvolyseerscheinungen bei den Acetaten . . . . .	267
c) Das Verhalten einiger Halogenide der Elemente in der 4., 5. und 6. Gruppe des periodischen Systems in flüssigem Schwefeldioxyd . . . . .	268
d) Eigentümliche Solvolysereaktionen bei einigen Salzen von Aminen in flüssigem Schwefeldioxyd und weitere solvolytische Umsetzungen . . . . .	272
8. Das amphotere Verhalten von Sulfiten bzw. Oxyden in verflüssigtem Schwefeldioxyd . . . . .	274
a) Das amphotere Verhalten einiger Sulfite von Elementen der 3. Vertikalgruppe des periodischen Systems . . . . .	274
b) $\alpha$ ) Das amphotere Verhalten einiger Sulfite von Elementen der 4. Vertikalreihe des periodischen Systems . . . . .	276
$\beta$ ) Das Verhalten von metallischem Zinn in absoluten Schwefeldioxyd-Lösungen von basenanalogen Tetramethylammoniumpyrosulfit . . . . .	278
c) Das amphotere Verhalten von einigen Elementen der 5. Vertikalreihe des periodischen Systems . . . . .	280
9. Über das Verhalten von Aminen flüssigem Schwefeldioxyd gegenüber und den Charakter ihrer Auflösungen in diesem Solvens . . . . .	283
a) Vorbemerkungen und Allgemeines . . . . .	283
b) Molekulargewichtsbestimmungen . . . . .	285
c) Leitfähigkeitsmessungen und Leitfähigkeitstitrationen . . . . .	287
d) Fallungsreaktionen . . . . .	290
e) Über die „Thionyldiammonium-Verbindungen“ im festen Zustande . . . . .	291
10. Das Verhalten des Wassers (und Äthers) in flüssigem Schwefeldioxyd . . . . .	293
11. Oxydations- und Reduktionsreaktionen in flüssigem Schwefeldioxyd . . . . .	296
12. Weiteres über das Verhalten von anorganischen und organischen Substanzen flüssigem Schwefeldioxyd gegenüber . . . . .	299
a) Die Bildung von komplexen Halogenverbindungen . . . . .	299

	Seite
b) Über einige Tetramethylammoniumverbindungen . . . . .	302
a) Das Tetramethylammoniumpyrosulfat $[(\text{CH}_3)_4\text{N}]_2\text{S}_2\text{O}_5$ . . . . .	302
β) Tetramethylammoniumthiosulfat $[(\text{CH}_3)_4\text{N}]_2\text{S}_2\text{O}_3$ . . . . .	303
γ) Tetramethylammoniumhexachloroantimonat $[(\text{CH}_3)_4\text{N}](\text{SbCl}_6)$ . . . . .	304
c) Triphenylmethylsilbersulfid und Triphenylmethylsilbersulfat . . . . .	305
d) Kurze Hinweise auf die Verwendung des flüssigen Schwefeldioxyds bei Umsetzungen organischer Substanzen und beim Edeleanu-Prozeß . . . . .	306
IX. Die Chemie in essigsäurefreiem Essigsäureanhydrid . . . . .	307
1. Allgemeines über Essigsäureanhydrid als Lösungsmittel . . . . .	307
2. Solvate mit Essigsäureanhydrid . . . . .	310
3. Löslichkeitsverhältnisse in Essigsäureanhydrid . . . . .	313
4. Das elektrische Leitvermögen der Lösungen einiger Acetylverbindungen und Acetate; die Gültigkeit des FARADAYSchen Gesetzes bei Elektrolysen in Essigsäureanhydrid . . . . .	314
a) Das elektrische Leitvermögen der Lösungen einiger Acetylverbindungen und Acetate . . . . .	314
b) Die Gültigkeit des FARADAYSchen Gesetzes bei Elektrolysen in Essigsäureanhydrid . . . . .	317
5. Neutralisationsanaloge Umsetzungen in Acetanhydrid . . . . .	319
a) Über einige säurenanaloge Acetylverbindungen und basenanaloge Acetate . . . . .	319
b) Neutralisationsanaloge Umsetzungen zwischen säurenanalogen Acetylverbindungen und basenanalogen Acetaten . . . . .	323
6. Solvolyseerscheinungen in Essigsäureanhydrid . . . . .	327
a) Solvolyseerscheinungen bei Salzen . . . . .	327
b) Die Solvolyse der Verbindungen vom Typus der Säurehalogenide . . . . .	332
7. Verdrängungsreaktionen in Acetanhydrid . . . . .	340
X. Die Bedeutung der Untersuchungen über die Chemie in nicht-wäßrigen, aber „wasserähnlichen“ Lösungsmitteln für die theoretische und allgemeine Chemie sowie für die präparative chemische Praxis . . . . .	341
1. Die Bedeutung für die Theorien über das Wesen von Säuren und Basen und des Neutralisationsvorganges . . . . .	341
2. Die Chemie der Komplexverbindungen (Peranamphotere Komplexsalze) . . . . .	345
3. Neue Möglichkeiten für die präparative Chemie . . . . .	348
Sachverzeichnis . . . . .	352