

Ernst Schmidt
Anleitung zur
Qualitativen Analyse

Herausgegeben und bearbeitet

von

Dr. J. Gadamer †

o. Professor der pharmazeutischen Chemie und Direktor des
pharmazeutisch-chemischen Instituts der Universität Marburg

Zehnte, verbesserte Auflage



Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH

1928

**Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung
in fremde Sprachen, vorbehalten**

**© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1922
Ursprünglich erschienen bei Julius Springer, Berlin 1922**

**Additional material to this book can be downloaded
from <http://extras.springer.com>**

ISBN 978-3-662-27874-1

ISBN 978-3-662-29376-8 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-662-29376-8

Vorwort zur neunten Auflage.

Im Einverständnis mit den Hinterbliebenen des am 5. Juli 1921 verstorbenen Geheimen Regierungsrats Professors Dr. Ernst Schmidt und auf Veranlassung des Herrn Verlegers habe ich die Fortführung der Ernst Schmidtschen Anleitung zur qualitativen Analyse übernommen. Der schnelle Absatz der letzten Auflage schien mir zu beweisen, daß die Form den Ansprüchen der Praxis entspreche. Ich habe daher geglaubt, sie auch in der neunten Auflage beibehalten zu sollen. Aus diesem Grunde habe ich die „Bruttogleichungen“ für die chemischen Reaktionen wie bisher aufgenommen, daneben aber die „Ionengleichungen“ in der zwar nicht immer den tatsächlichen Verhältnissen voll gerecht werdenden, den Bedürfnissen aber genügenden einfachsten Form gestellt. Haben die Bruttogleichungen in stöchiometrischer Hinsicht ihre Vorzüge, so vereinfachen die Ionengleichungen das Reaktionsbild so ungemein, daß ich auf sie nicht länger verzichten zu dürfen glaubte.

Der analytische Gang für die Kationen hat eine Umarbeitung im Schwefelammoniumniederschlag erfahren. Die bisher bevorzugte Alkoholmethode zur Entfernung der Phosphorsäure hat den Nachteil der hohen Kosten und daß sich Chrom leicht der Auffindung entzieht. Auch macht der Nachweis des Mangans bei Gegenwart von Oxalsäure Schwierigkeiten. Ein allen Bedürfnissen entsprechender und zugleich einfacher Gang ist nicht bekannt. Aus diesen Gründen habe ich mehrere aufgenommen und Richtlinien gegeben, wenn die eine und wenn eine andere Methode zu bevorzugen ist. Ich hoffe, durch diese Veränderungen die Brauchbarkeit des Leitfadens erhöht zu haben und ihm neue Freunde zu gewinnen.

Herrn Professor Dr. W. Herz-Breslau bin ich für die Umarbeitung der Einleitung zu bestem Danke verpflichtet. Ebenso danke ich Herrn Dr. F. v. Bruchhausen für seine wertvolle Unterstützung bei der Bearbeitung und Korrektur.

Marburg, im März 1922.

J. Gadamer.

Vorwort zur zehnten Auflage.

Herr Geheimrat Gadamer ist kurz nach der Fertigstellung des Manuskriptes zur zehnten Auflage, die er noch selbst zusammen mit Herrn Dr. F. Kuntze besorgt hat, am 15. April 1928 gestorben.

Die Korrektur dieser Auflage erledigte in seinem Auftrage Herr Dr. Kuntze allein, dem hierfür auch der Dank des Verlages ausgesprochen sei.

Berlin, im Mai 1928.

Die Verlagsbuchhandlung.

Inhaltsverzeichnis.

Einleitung.

	Seite
1. Aufgabe der Analyse	1
2. Ionenlehre	2
3. Gesetz der chemischen Massenwirkung	7
4. Kolloide Lösungen	10

Erste Abteilung.

Reaktionen.

α) Reaktionen der wichtigeren Basen	12
A. Gruppe der Alkalimetalle	12
1. Kaliumverbindungen	12
2. Natriumverbindungen	13
3. Lithiumverbindungen	14
4. Ammoniumverbindungen	14
B. Gruppe der Erdalkalimetalle	15
1. Calciumverbindungen	15
2. Strontiumverbindungen	16
3. Bariumverbindungen	17
C. Magnesiumverbindungen	17
D. Metalle der Schwefelammoniumgruppe	19
1. Aluminiumverbindungen	19
2. Chromi-, Chromoxydverbindungen	20
3. Kobaltsalze	22
4. Nickelverbindungen	23
5. Eisenverbindungen	25
α) Ferroverbindungen	26
β) Ferriverbindungen	27
6. Zinkverbindungen	28
7. Manganverbindungen	29
E. Metalle der Schwefelwasserstoffgruppe	30
1. Quecksilberverbindungen	30
α) Mercurverbindungen	31
β) Mercuriverbindungen	32
2. Silberverbindungen	33
3. Kupferverbindungen	34
4. Bleiverbindungen	35
5. Wismutverbindungen	36
6. Cadmiumverbindungen	37
7. Arsenverbindungen	38
8. Antimonverbindungen	38
9. Zinnverbindungen	40
α) Stannoverbindungen	40
β) Stanniverbindungen	41
10. Platinverbindungen	42
11. Goldverbindungen	42

	Seite
β) Reaktionen der wichtigeren Säuren	43
1. Schwefelsäure, Sulfate	43
2. Unterschweflige Säure, Thiosulfate	44
3. Schweflige Säure, Sulfit	44
4. Überschwefelsäure, Persulfate	45
5. Schwefelwasserstoff, Schwefelmetalle, Sulfide	46
6. Salpetersäure, Nitrate	46
7. Salpetrige Säure, Nitrite	47
8. Phosphorsäure, Phosphate	48
9. Arsenige Säure, Arsenite	49
10. Arsensäure, Arsenate	51
11. Borsäure, Borate	52
12. Kohlensäure, Carbonate	53
13. Kieselsäure, Silikate	53
14. Chlorwasserstoff, Chloride	54
15. Unterchlorige Säure, Hypochlorite	54
16. Chlorsäure, Chlorate	55
17. Überchlorsäure, Perchlorate	55
18. Bromwasserstoff, Bromide	56
19. Bromsäure, Bromate	57
20. Jodwasserstoff, Jodide	57
21. Jodsäure, Jodate	58
22. Fluorwasserstoff, Fluoride	59
23. Cyanwasserstoff, Cyanide	59
24. Ferrocyanwasserstoff, Ferrocyanide	60
25. Ferricyanwasserstoff, Ferricyanide	61
26. Rhodanwasserstoff, Rhodanide	61
27. Chromsäure, Chromate	62
28. Ameisensäure, Formiate	63
29. Essigsäure, Acetate	63
30. Oxalsäure, Oxalate	64
31. Weinsäure, Tartrate	64

Zweite Abteilung.

Methode der qualitativen Untersuchung von Substanzen.

Vorprüfung	67
1. Prüfung im Glühröhrchen	67
2. Prüfung auf der Kohle (Kohlesodastäbchen)	68
3. Prüfung in der Phosphorsalzperle	70
4. Färbung der Flamme	72
5. Verhalten beim Erhitzen mit konz. Schwefelsäure	72
6. Prüfung auf Fluor	73
7. Prüfung auf Kieselsäure	74
8. Prüfung auf Cyanverbindungen	74

Eigentliche Analyse.

I. Auflösung oder Anschließung der Substanz	77
1. Oxyde, Salze usw.	77
2. Metalle, Legierungen, Schwefelmetalle, Kiese, Blenden	79
3. Fluormetalle	79
4. Cyanide, Rhodanide	79
5. Ferrocyanide, Ferricyanide	80
6. Silikate	80
7. Chromoxyd, Chromeisenstein, Eisenoxyd, Aluminiumoxyd	82

VI

	Seite
8. Die natürlichen Sulfate	83
9. Zinnoxid, Antimonoxyde	83
II. Untersuchung der nach I erhaltenen Lösungen.	84
Übersicht des Verhaltens der Basen gegen die Gruppen- reagenzien	85
Gruppe A. Salzsäureniederschlag	87
Gruppe B a. Schwefelwasserstoffniederschlag . Tab. I	
Gruppe B b. in Schwefelammonium löslicher Teil	Tab. II
Gruppe C. Schwefelammoniumniederschlag . Tab. III	
Gruppe C. Bei Anwesenheit von Phosphaten und Oxalaten	Tab. IV u. V
Gruppe D. Ammonkarbonatniederschlag	Tab. VI
Gruppe E.	Tab. VII
III. Untersuchung des in Säuren Unlöslichen	
IV. Untersuchung der Säuren	89
Vorprüfung auf Säuren	89
Einzelprüfung auf Säuren	89
Gruppeneinteilung der Säuren	88
Ermittlung der im Untersuchungsobjekte vorliegenden Verbindungsformen	96
Anhang:	
I. Reaktionen einiger seltener Elemente.	98
1. Vanadin	98
2. Titan	98
3. Zirkonium	99
4. Thorium	99
5. Cäsium und Rubidium	100
6. Thallium	100
7. Beryllium	100
8. Cer	101
9. Molybdän	102
10. Wolfram	102
11. Uran	103
12. Palladium	103
13. Selen	103
14. Tellur	104
II. Reaktionen einiger organischer Säuren	104
1. Bernsteinsäure, Succinate	104
2. Milchsäure, Laktate	105
3. Apfelsäure, Malate	105
4. Zitronensäure, Citrate	105
5. Benzoesäure, Benzoate	106
6. Salicylsäure, Salicylate	106
Nachweis von Oxalsäure, Bernsteinsäure, Äpfelsäure, Wein- säure und Zitronensäure nebeneinander	107
III. Grundzüge der Analyse von Substanzen, Mineralien usw.	106
Gruppe A. Salzsäureniederschlag	108
Gruppe B. Schwefelwasserstoffniederschlag	109
Gruppe C. Schwefelammoniumniederschlag	110
Gruppe D und E	111
Unlöslicher Rückstand	112
Sachverzeichnis	113