

**ANLEITUNG ZUR
ELEMENTARANALYSE UND
BESTIMMUNG DES
MOLEKULARGEWICHTES: FÜR DEN
GEBRAUCH IM LABORATORIUM**

Published @ 2017 Trieste Publishing Pty Ltd

ISBN 9780649500680

Anleitung Zur Elementaranalyse Und Bestimmung Des Molekulargewichtes: Fur Den Gebrauch Im Laboratorium by H. Simonis & M. Dennstedt

Except for use in any review, the reproduction or utilisation of this work in whole or in part in any form by any electronic, mechanical or other means, now known or hereafter invented, including xerography, photocopying and recording, or in any information storage or retrieval system, is forbidden without the permission of the publisher, Trieste Publishing Pty Ltd, PO Box 1576 Collingwood, Victoria 3066 Australia.

All rights reserved.

Edited by Trieste Publishing Pty Ltd.
Cover @ 2017

This book is sold subject to the condition that it shall not, by way of trade or otherwise, be lent, re-sold, hired out, or otherwise circulated without the publisher's prior consent in any form or binding or cover other than that in which it is published and without a similar condition including this condition being imposed on the subsequent purchaser.

www.triestepublishing.com

H. SIMONIS & M. DENNSTEDT

**ANLEITUNG ZUR
ELEMENTARANALYSE UND
BESTIMMUNG DES
MOLEKULARGEWICHTES: FÜR DEN
GEBRAUCH IM LABORATORIUM**

Verzeichnis der Literatur-Quellen mit ihren Abkürzungen.

Die Jahrgänge sind eingeklammert.

Abkürzung	Titel
A.	<i>Liebig's Annalen der Chemie.</i>
A. ch.	<i>Annales de chimie et de physique.</i>
Am.	<i>American chemical Journal.</i>
Am. Soc.	<i>Journal of the American chemical Society.</i>
A. Ph.	<i>Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie.</i>
Ar.	<i>Archiv der Pharmacie.</i>
B.	<i>Berichte der Deutschen chemischen Gesellschaft.</i>
B. Ph. P.	<i>Beiträge zur chem. Physiologie und Pathologie.</i>
Bt.	<i>Bulletin de la société chimique de Paris.</i>
Bulet.	<i>Buletinul societății de științe din București.</i>
C.	<i>Chemisches Centralblatt.</i>
C. r.	<i>Comptes rendus de l'Académie des sciences.</i>
Ch. J.	<i>Chemische Industrie.</i>
Ch. Z.	<i>Chemiker-Zeitung (Cöthen).</i>
Chem. N.	<i>Chemical News.</i>
D.	<i>Dingler's Polytechnisches Journal.</i>
D. R. P.	<i>Patentschrift des Deutschen Reiches.</i>
El. Ch. Z.	<i>Elektrochemische Zeitschrift.</i>
Fr.	<i>(Fresenius') Zeitschrift für analytische Chemie.</i>
Frdl.	<i>Friedländer's Fortschritte der Theerfarbenfabrikation (Berlin, Springer).</i>
G.	<i>Gazetta chimica italiana.</i>
Gm.	<i>L. Gmelin's Handbuch der organischen Chemie. 4. Aufl. Bd. 1—4 (1848—1870) und Supplementband 1—2 (1867—1868).</i>
Grh.	<i>(Gerhardt, Traité de chimie organique. 4 Bde. (1853—1856).</i>
H.	<i>(Hoppe-Seyler's) Zeitschrift für physiologische Chemie.</i>
J.	<i>Jahresbericht der Chemie.</i>
J. pr.	<i>Journal für praktische Chemie.</i>
J. Th.	<i>Jahresbericht der Tierchemie.</i>
L. V. St.	<i>Landwirtschaftliche Versuchsanstalten.</i>
M.	<i>Monatshefte für Chemie.</i>
P.	<i>Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie.</i>
P. C. H.	<i>Pharmaceutische Centralhalle.</i>
P. Ch. S.	<i>Proceedings of the Chemical Society.</i>
Ph. Ch.	<i>Zeitschrift für physikalische Chemie.</i>
R.	<i>Recueil des travaux chimiques des Pays-Bas.</i>
R. A. L.	<i>Atti della reale Accademia dei Lincei (Rendiconti).</i>
Soc.	<i>Journal of the chemical Society of London.</i>
W.	<i>Annalen der Physik (früher Wiedemann, dann Drude).</i>
Z.	<i>Zeitschrift für Chemie.</i>
Z. a. Ch.	<i>Zeitschrift für anorganische Chemie.</i>
Z. Ang.	<i>Zeitschrift für angewandte Chemie.</i>
Z. B.	<i>Zeitschrift für Biologie.</i>
Z. El. Ch.	<i>Zeitschrift für Elektrochemie.</i>
Z. Kr.	<i>Zeitschrift für Krystallographie.</i>
Ж.	<i>Journal der russischen physikalisch-chemischen Gesellschaft.</i>

©

Anleitung
zur
Elementaranalyse und Bestimmung
des Molekulargewichtes.

Für den Gebrauch im Laboratorium

bearbeitet von

Prof. Dr. H. Simonis und **Prof. Dr. M. Dennstedt**
in Charlottenburg. in Hamburg.

„ Mit 87 Abbildungen. „

(Sonderabzug aus: Die Methoden der organischen Chemie,
herausgegeben von Dr. Th. Weyl.)

Leipzig 1908.
Verlag von Georg Thieme.

Vorbemerkung.

Die vorliegende Anleitung zur Elementaranalyse und zur Bestimmung des Molekulargewichtes trägt den praktischen Bedürfnissen des Laboratoriums Rechnung und enthält daher nur die bewährtesten Methoden ohne Vollständigkeit anzustreben. Im ersten und dritten Abschnitte hat Herr Simonis die im Liebermann'schen Laboratorium seit Jahren gemachten Erfahrungen benutzen können. Im zweiten Abschnitte schildert Herr Dennstedt seine ausgezeichnete Methode der vereinfachten Elementaranalyse, der die weiteste Verbreitung zu wünschen ist.

Zahlreiche Firmen haben sich durch freundliche Überlassung von Klisches unseren Dank erworben. Ihre Namen sind am Schlusse des Werkes zusammengestellt.

Die „Anleitung“ bildet eine Sonderausgabe der ersten Lieferung der vom Unterzeichneten herausgegebenen „Methoden der organischen Chemie“.

Charlottenburg, Juli 1908.

Carneerstr. 5.

Dr. Th. Weyl.

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Organische Elementaranalyse, bearbeitet von Prof. Dr. H. Simonis, Privatdozent an der Königl. Technischen Hochschule zu Berlin. Mit 51 Abbildungen	3
A. Qualitative organische Analyse	3
I. Feststellung der vorhandenen Elemente	4
1. Prüfung auf gebundenen Kohlenstoff, Wasserstoff und Asche (anorganische Bestandteile)	4
2. Prüfung auf Halogen durch Verbrennen am Kupferdraht	5
3. Prüfung auf gebundenen Stickstoff, Schwefel und Halogene	6
a) durch Erhitzen mit Kalium oder Natrium	6
b) durch Erhitzen mit Natronkalk	7
c) durch Schmelzen mit Soda und Salpeter (gleichzeitig Prüfung auf Phosphor und Arsen)	8
d) durch Erhitzen im Schiedrohr mit rauchender Salpetersäure	8
4. Prüfung auf Metalle, besonders die flüchtigen. a) mit Salpetersäure, b) mit Salzsäure und Kaliumchlorat	8
II. Anleitung zum Identitätsnachweis einer (homogenen) organischen Substanz	9
1. Vorproben	9
2. Die Substanz ist fest	10
3. Die Substanz ist flüssig	10
4. Verhalten beim Verbrennen auf dem Platinblech	10
5. Prüfung auf Löslichkeit	10
a) in indifferenten	10
b) in typischen Lösungsmitteln	11
6. Prüfung auf Atomgruppen und den Charakter der Verbindung im Anschluß an die gefundenen Elementarbestandteile	12
7. Vergleich der Substanz mit der vermuteten	12
8. Die Substanz ist gasförmig	13
III. Anleitung zur Identifizierung der Bestandteile eines Substanzgemisches	13
1. Untersuchung des anorganischen Bestandteils	13
2. Untersuchung des organischen Bestandteils und Trennungsmethoden	14
B. Quantitative organische Elementaranalyse	16
I. Vorbereitung der Substanz zur Analyse	16
1. Reinigung der Substanz	16
2. Trocknen derselben	17

	Seite
II. Quantitative Bestimmungsmethoden	17
1. Bestimmung von Kohlenstoff und Wasserstoff nach Liebig durch die „Verbrennung“ der Substanz	17
a) Erforderliche Apparate und Materialien	18
b) Vorbereitungen zur Verbrennung	23
c) Die Verbrennung im Bajonnetrohr	25
1. Verbrennung von Stoffen, die nur Kohlenstoff und Wasserstoff enthalten	25
2. Verbrennung stickstoffhaltiger Substanzen	27
3. Verbrennung halogenhaltiger Substanzen	27
5. Verbrennung schwefelhaltiger oder alkalihaltiger Substanzen	28
5. Verbrennung von Flüssigkeiten	30
d) Verbrennung im offenen Rohr	31
2. Bestimmung des Kohlenstoffs auf nassem Wege	33
3. Methoden zur Bestimmung des Stickstoffs	33
a) nach Dumas	34
b) nach Kjeldahl	40
c) nach Will-Varrentrapp	43
d) Weitere Methoden	44
4. Eine Methode zur gleichzeitigen Bestimmung von Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff	44
5. Methoden der Halogenbestimmung	45
a) nach Carius	45
b) nach Liebig	50
c) Aufschließung durch Salpeter und Soda oder Ätzkali im Tiegel	51
d) Aufschließung durch Natriumperoxyd nach Pringsheim	52
e) Gleichzeitige Bestimmung von Chlor und Platin nach Wallach	52
f) Weitere Methoden	53
g) Anwesenheit mehrerer Halogene. Bestimmung des Fluors	54
6. Bestimmung des Schwefels	54
a) Aufschließen auf nassem Wege. 1. Methode von Carius, 2. Messinger, 3. Edinger	54
b) Aufschließen auf trockenem Wege. 1. Methode von Liebig, 2. v. Koeneck, 3. v. Asboth	56
c) Aufschließen im Sauerstoffstrom. 1. Methode von Brügelmann, 2. Zulkowsky und Lepéz, 3. Weidel und Schmidt, u. a.	57
7. Bestimmung des Phosphors und Arsens	58
a) nach Carius im Rohr	58
b) nach Marie	58
c) nach Messinger	59
8. Bestimmung von Metallen	59
a) Allgemeines	59
b) Spezielles	60
1. Kalzium, Strontium, Barium	60
2. Blei	60
3. Kalium, Natrium, Ammonium	61
4. Silber	61
5. Quecksilber	62
6. Kupfer	63
7. Edelmetalle	63
9. Bestimmung des Sauerstoffs	64
10. Bestimmung der Asche	64
11. Bestimmung von Kristallflüssigkeiten	65
III. Berechnung der Rohformel einer Verbindung aus den gefundenen Analysenzahlen der Elementarbestandteile	66

	Seite
Vereinfachte Elementaranalyse, bearbeitet von Prof. Dr. M. Dennstedt, Hamburg. Mit 8 Abbildungen	70
Der Verbrennungsapparat	71
1. Bestimmung von Kohlenstoff und Wasserstoff	74
2. Bestimmung von Schwefel	79
3. Bestimmung von Halogenen	80
4. Bestimmung des Stickstoffes	80
— — — — —	
Methoden zur Bestimmung des Molekulargewichtes, bearbeitet von Prof. Dr. H. Simonis, Privatdozent an der Königl. Technischen Hochschule zu Berlin. Mit 28 Abbildungen	89
A. Chemische Methoden	82
1. Säuren	82
2. Basen	83
3. Indifferente Stoffe	84
B. Physikalische Methoden	84
I. Die Substanz ist ein Gas	85
II. Die Substanz ist flüssig oder fest, aber unzersetzbar vergasbar	85
Methoden der Dampfdichtebestimmung	85
a) Methode von Dumas	86
b) " " Hofmann	88
c) " " V. Meyer	92
III. Die Substanz ist in einem einfachen Lösungsmittel unverändert löslich	96
1. Bestimmung des Molekulargewichtes durch die Siedepunktserhöhung (Ebullioskopische Methoden)	97
a) Verfahren von Beckmann	97
b) Verfahren von Landsberger	101
c) Verfahren von Riiber	105
d) Verfahren von Erdmann und v. Unruh	106
2. Molekulargewichtsbestimmung durch Gefrierpunktniedrigung (Kryoskopische Methoden)	108
a) Verfahren von Beckmann	108
b) Depressimeter von Eykman	111
— — — — —	
Nachweis der Abbildungen und Bezugsquellen	112
Alphabetisches Namen- und Sachregister	118