

Universitäts- und Landesbibliothek Tirol

Lehrbuch der Chemie für Oberrealschulen

Organische Chemie

Mitteregger, Josef

Wien, 1879

Ermittlung der Molecularformel

[urn:nbn:at:at-ubi:2-3723](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:at:at-ubi:2-3723)

calciurnröhre sowie der Kaliapparat gewogen. Aus dem Gewichte der Kohlensäure und des Wassers berechnet man den Kohlenstoff und Wasserstoff. Ist die Substanz stickstoffhaltig, so bringt man in den vorderen Theil der Röhre Kupferspähne, um die Oxyde des Stickstoffs, welche sich bei der Verbrennung bilden, zu zersetzen. Ohne diese Vorsichtsmassregel würde die Bestimmung des Kohlenstoffs zu hoch ausfallen.

Bestimmung des Stickstoffs. Die Bestimmung des Stickstoffs geschieht in einem ähnlichen Apparat. Man erhitzt eine abgewogene Menge der stickstoffhaltigen Substanz in der Verbrennungsröhre mit

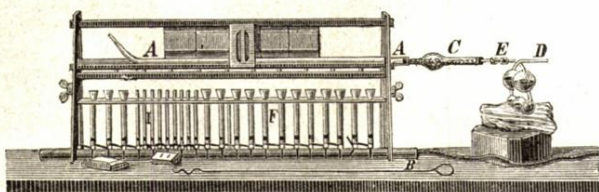


Fig. 1.

Natronkalk (Aetzkalk, welcher mit Natronlauge gelöscht und dann geglüht wurde), fängt das dabei entstandene Ammoniak in einem mit Salzsäure gefüllten Kugelapparat auf, fällt mit Platinchlorid und berechnet aus dem beim Glühen des Niederschlags erhaltenen Platin den Stickstoff. Um in Verbindungen, deren Stickstoff beim Glühen mit Alkalien nicht vollständig in Ammoniak verwandelt wird, den Stickstoff zu bestimmen, verbrennt man dieselben mit Kupferoxyd und Kupferspähnen und fängt die Gase, welche aus einem Gemisch von Stickstoff, Kohlensäure und Wasserdampf bestehen, unter Quecksilber in einer graduirten Glasröhre auf. Kohlensäure und Wasserdampf lässt man durch in die Röhre eingeführtes Aetzkali absorbiren, bestimmt das Volum des Stickstoffs und berechnet daraus unter Berücksichtigung der Temperatur und der Spannkraft des Wasserdampfes dessen Gewicht.

Bestimmung des Sauerstoffs. Der Sauerstoffgehalt wird immer indirect aus der Differenz berechnet, indem man die Summe des Procentgehaltes der übrigen Bestandtheile von 100 abzieht.

Bei der Bestimmung des Schwefels und Phosphors verfährt man ähnlich wie bei der qualitativen Prüfung, und ermittelt aus den erhaltenen Substanzen in gewöhnlicher Weise die Gewichtsmenge der Bestandtheile.

Ermittelung der Molecularformel. Zur Aufstellung der Molecularformel ist vor allem die procentische Zusammensetzung der untersuchten Substanz nothwendig zu kennen. Diese ergibt sich aus der Analyse. Dividirt man die procentischen Gewichtsmengen durch die entsprechenden Atomgewichte, so erhält man Quotienten, welche das Verhältniss der Anzahl der Atome angeben. Die wirkliche

Anzahl derselben, d. h. die Molekulargrösse, erfährt man erst durch einen neuen Versuch und aus der Dampfdichte. Ein praktisches Beispiel soll dies erläutern:

0.3 Grm. Essigsäure gab bei der Verbrennung:
 0.44 Grm. Kohlensäure und
 0.18 Grm. Wasser. Daraus berechnet sich:
 0.12 Grm. C und
 0.02 Grm. H. Oder in Procenten:
 $x : 100 = 0.12 : 0.3$; $x = 40\%$ C.
 $y : 100 = 0.02 : 0.3$; $y = 6.67\%$ H.

Somit ist die procentische Zusammensetzung der Essigsäure:

Kohlenstoff: 40.00 Gew.-T.
 Wasserstoff: 6.67 Gew.-T.
 Sauerstoff: 53.33 Gew.-T. (Differenz)

 100.00 Gew.-T.

Diese Zahlen durch die Atomgewichte dividirt:

$40.00 : 12 = 3.33$
 $6.67 : 1 = 6.67$
 $53.33 : 16 = 3.33$

Die Atomgewichte des C, H und O stehen daher in der Essigsäure in dem Verhältniss:

$3.33 : 6.67 : 3.33$ od. wie $1 : 2 : 1$.

Die Molekularformel der Essigsäure ist somit $C_n H_{2n} O_n$, wobei n eine ganze Zahl bedeutet.

Die Essigsäure ist eine einbasische Säure; in ihren Salzen ist daher ein Atom Wasserstoff durch ein Atom eines einwerthigen Metalls ersetzt. Wird nun das Silbersalz der Essigsäure geglüht, so bleibt nur das im Salz vorhandene metallische Silber zurück, und es zeigt sich, dass in 100 Theilen desselben enthalten ist:

64.68 T. Silber
 35.32 T. Rest der Essigsäure.

 100.00.

Berechnet man nun den mit einem Atom Silber (108) verbundenen Essigsäurerest:

$x : 108 = 35.32 : 64.68$; $x = 59$.

Nachdem aber im Silberacetat an die Stelle von 1 Atom Wasserstoff (1 G.-T.) 1 Atom Silber (108 G.-T.) getreten ist, so ist das Molekulargewicht der freien Essigsäure: $59 + 1 = 60$. Somit berechnen sich die Atome der Elemente der Essigsäure in folgender Weise:

für C $100 : 40 = 60 : x$; $x = 24$ od. 2 At. C
 für H $100 : 6.67 = 60 : y$; $y = 4$ od. 4 At. H.
 für O $100 : 53.33 = 60 : z$; $z = 32$ od. 2 At. O.

Die Molekularformel der Essigsäure ist also: $C_2 H_4 O_2$.

Die Dampfdichte der Essigsäure (Luft = 1) ist 2.08. Diese Zahl mit 28.9 multiplicirt gibt 60.1, was mit dem oben gefundenen Molekulargewicht von 60 fast ganz übereinstimmt.