

# **Universitäts- und Landesbibliothek Tirol**

## **Lehrbuch der Chemie für Oberrealschulen**

Organische Chemie

**Mitteregger, Josef**

**Wien, 1879**

Analyse der organischen Verbindungen

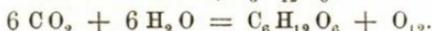
und Wasser austritt und immer kohlenstoffreichere und sauerstoffärmere Verbindungen entstehen.

Mit Ausserachtlassung der Zwischenproducte kann die Bildung folgender organischer Substanzen in Gleichungen ausgedrückt werden:

Die Bildung der Oxalsäure,  $C_2H_2O_4$ :



Die Bildung des Traubenzuckers,  $C_6H_{12}O_6$ :



Die Bildung des Amygdalins:  $C_{20}H_{27}NO_{11}$ :



Die organischen Verbindungen sind meist feste, zum Theil krystallisirbare, zum Theil amorphe Körper, viele sind Flüssigkeiten, nur wenige sind bei gewöhnlicher Temperatur gasförmig. Alle sind verbrennlich, und werden zerstört, wenn sie über ihren Schmelz- oder Siedepunkt bei Luftabschluss erhitzt werden, viele lassen sich nicht einmal ohne Zersetzung schmelzen oder verflüchtigen. Dabei bilden sich stets flüchtige, flüssige und gasförmige Zersetzungsproducte und Kohle bleibt zurück. (Trockene Destillation.)

Die grosse Zahl und Mannigfaltigkeit der Kohlenstoffverbindungen hat ihre Ursache wesentlich darin, dass die Atome des Kohlenstoffs, mehr als die Atome eines anderen Elements, die Neigung haben sich kettenförmig mit einander zu verbinden.

Bestandtheile organischer Verbindungen im weiteren Sinne können alle Elemente sein.

**Analyse der organischen Verbindungen.** Nur für eine kleine Anzahl organischer Verbindungen besitzen wir charakteristische Reagentien, die Mehrzahl derselben lässt sich nur durch Ermittlung ihrer physikalischen Eigenschaften und besonders ihrer quantitativen Zusammensetzung genau erkennen. Letztere ermittelt man durch die sog. organische Elementaranalyse.

### 1. Qualitative Elementaranalyse.

**Erkennung des Kohlenstoffs.** Der Kohlenstoff der nicht flüchtigen organischen Substanzen gibt sich dadurch zu erkennen, dass diese bei Luftabschluss erhitzt, verkohlt werden. Am sichersten jedoch erkennt man den Kohlenstoff durch Erhitzen der Substanz mit Kupferoxyd, wobei der Kohlenstoff zu Kohlensäure verbrennt, und das Gas, durch Kalkwasser geleitet, eine Trübung in demselben erzeugt.

**Erkennung des Wasserstoffs.** Die vollkommen getrocknete organische Substanz gibt, mit Kupferoxyd geglüht, Wasser, welches

sich an den kälteren Stellen der Proberöhre in Tropfen ansammelt, wenn sie Wasserstoff enthält.

**Erkennung des Stickstoffs.** Die stickstoffhaltigen organischen Substanzen geben mit Natronkalk in einer Proberöhre geglüht Ammoniak, was sich durch den Geruch oder durch feuchtes, rothes Lackmuspapier erkennen lässt.

**Erkennung des Schwefels und Phosphors.** Alle schwefel- und phosphorhaltigen organischen Substanzen liefern, wenn sie mit Natriumcarbonat und Salpeter geglüht werden, Sulfate und Phosphate, welche sich durch die bekannten Reactionen erkennen lassen.

**Erkennung des Sauerstoffs.** Der Sauerstoff kann in den meisten Fällen nur indirect aus der quantitativen Bestimmung der übrigen Elemente durch Differenz erschlossen werden.

### **Quantitative Elementaranalyse.**

Der Kohlenstoff und der Wasserstoff einer organischen Verbindung wird durch eine Operation bestimmt, während die Bestimmung des Stickstoffs abesondert vorgenommen wird.

**Bestimmung des Kohlenstoffs und Wasserstoffs.** Zur Bestimmung dieser beiden Elemente wird die sorgfältig getrocknete und gewogene organische Verbindung verbrannt, und die Verbrennungsproducte, Kohlensäure und Wasser, werden in geeigneten Apparaten aufgefangen und gewogen. Zu diesem Behufe wird die organische Substanz, mit Kupferoxyd gemischt, in einer schwer schmelzbaren Glasröhre (Verbrennungsröhre), welche an einer Seite offen, an der anderen in eine feine Spitze ausgezogen ist, geglüht, wobei der Wasserstoff zu Wasser, der Kohlenstoff zu Kohlensäure verbrennt. An die offene Seite der Röhre wird zuerst ein gewogenes Chlorcalciumrohr und an dieses der gewogene mit concentrirter Kalilauge gefüllte Kugelapparat angeschlossen. Die Verbrennungsgase streichen durch diese Apparate, im Chlorcalciumrohr wird das Wasser und im Kaliapparat die Kohlensäure vollständig absorbirt, deren Mengen aus der Gewichtszunahme der entsprechenden Apparate ermittelt werden. Die Verbrennungsröhre wird in einem eigens construirten Ofen (Verbrennungsofen) entweder durch Kohlen oder durch Leuchtgas zum Glühen erhitzt, und zwar so, dass man von der offenen Stelle der Röhre aus anfangend mit dem Erhitzen ganz allmählig nach der geschlossenen Stelle hin fortschreitet. Fig. 1 zeigt den ganzen Verbrennungsapparat in seiner Zusammenstellung.

Ist allmählig die ganze Röhre zum Glühen gebracht, so bricht man die Spitze ab, sobald sich im Kaliapparat keine Gasblasen mehr zeigen, und saugt kurze Zeit die Luft durch den Apparat, damit die letzten Mengen Wassergas und Kohlensäure zur Absorption gelangen. Hierauf wird der ganze Apparat auseinander genommen und die Chlor-

calciurnöhre 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

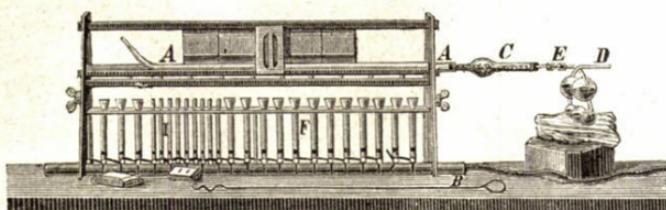


Fig. 1.

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