



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

# **Die Schule der Chemie, oder erster Unterricht in der Chemie**

**Stöckhardt, Julius Adolph**

**Braunschweig, 1881**

Rückblick auf die Pflanzenstoffe überhaupt

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-88906](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-88906)

Kalksalze, noch andere phosphorsaure oder kieselsaure Salze: so ist es vortheilhaft, beim Anbau der Culturpflanzen eine solche Abwechselung (Fruchtwechsel) eintreten zu lassen, dass auf eine Kalipflanze eine Kalkpflanze, auf diese eine Kiesel- pflanze etc. folgt. Hierdurch wird es möglich, einem für eine gewisse Pflanzengattung erschöpften Felde noch eine zweite oder dritte gute Ernte von einer anderen Fruchtart abzugewinnen, ohne ihm jedesmal eine frische Düngung zu geben.

## Rückblick auf die Pflanzenstoffe überhaupt.

1) So lange eine Pflanze lebt, findet in ihr eine unaufhör- liche Bewegung und eine unaufhörliche Aufnahme, Veränderung und Abgabe von gewissen luftförmigen und flüssigen Stoffen Statt. Fehlen diese Stoffe der Pflanze, so hört ihr Wachsthum und Leben auf; wir betrachten sie deshalb als Nahrungsmittel für die Pflanzen.

2) Diese Nahrungsmittel der Pflanzen gehören sämmtlich zu den unorganischen Verbindungen, sie bestehen:

- a) aus einer Wasserstoff- und Sauerstoffverbindung (Wasser),
- b) aus einer Kohlenstoff- und Sauerstoffverbindung (Kohlen- säure),
- c) aus einer Stickstoff- und Wasserstoffverbindung (Ammo- niak), oder einer Stickstoff- und Sauerstoffverbindung (Salpetersäure),
- d) aus unorganischen Säuren und Basen (Salzen).

3) Aus diesen Stoffen bilden sich auf eine uns noch unbe- kannte Weise die Säfte der Pflanzen, und aus diesen die einzel- nen Pflanzentheile (Organe) nebst den unzähligen Pflanzen- stoffen, die wir darin antreffen.

4) Die Pflanzenstoffe und die daraus dargestellten chemischen Verbindungen sind in ihrer Gesammtheit noch nicht so genau



untersucht, um sie nach bestimmten wissenschaftlichen Principien systematisch zusammenstellen zu können. Einstweilen pflegte man sie einzutheilen:

I. Nach ihrer Verbreitung:

- a) in solche, die fast in allen Pflanzen vorkommen, z. B. Pflanzenfaser, Stärke, Zucker, Gummi, Schleim, Fette, manche Säuren, Blattgrün, eiweissartige Stoffe etc.;
- b) in solche, die nur in einzelnen Pflanzenarten vorkommen, z. B. Extractivstoffe, Farbstoffe, flüchtige Oele, Harze, manche Säuren, organische Basen etc.

II. Nach ihrem chemischen Charakter:

- a) in Pflanzensäuren,
- b) in Pflanzenbasen,
- c) in indifferente Pflanzenstoffe.

In dem Pflanzen- und Thierreiche herrschen die indifferenten Verbindungen vor, in dem Mineralreiche die sauren und basischen.

III. Nach ihrer Zusammensetzung (550):

- a) in stickstofffreie, und zwar
  - $\alpha$ ) in sauerstoffreiche, z. B. organische Säuren etc.;
  - $\beta$ ) in wasserstoff- und kohlenstoffreiche, z. B. Fette, flüchtige Oele, Harze etc.;
  - $\gamma$ ) in kohlenstoff- und sauerstoffreiche, z. B. Pflanzenfaser, Stärke, Zucker, Gummi, Schleim etc.;
- b) in stickstoffhaltige, z. B. organische Basen, manche Farbstoffe etc.;
- c) in stickstoff- und schwefelhaltige, z. B. Eiweiss, Kleber, Casein etc.

In dem Pflanzenreiche herrschen die stickstofffreien Verbindungen vor, in dem Thierreiche die stickstoff- und schwefelhaltigen.

5) Die genauer untersuchten organischen Verbindungen (Pflanzen- und Thierstoffe) werden nach der Radicaltheorie (553) eingetheilt:



- a) in Verbindungen und Derivate einwerthiger Radicale (Cyan, Methyl, Formyl, Aethyl, Acetyl, Propyl, Amyl, Valeryl etc. 181. 656. 674. 689).
- b) in Verbindungen und Derivate zweiwerthiger Radicale (Kohlenoxyd, Aethylen, Propylen 119. 664. 688).
- c) in Verbindungen und Derivate dreiwerthiger Radicale (Glyceryl 722).
- d) in Verbindungen und Derivate vier- und sechswerthiger Radicale (Acetylen, Mannit 674. 628).
- e) in Verbindungen der Alkoholradicale mit Stickstoff, Phosphor, Arsen, Zink etc. (Aethyle, Amine, Metalläthyle 662. 663).
- f) in die Gruppe der aromatischen Verbindungen, (Benzol, Toluol, Phenol, Benzyl, Benzoyl etc. 577. 580. 793).
- g) in die Gruppe der Glycoside (766) u. a. m.

Alle Radicale der organischen Verbindungen enthalten Kohlenstoff, man kann daher die organische Chemie als die Chemie der zusammengesetzten, kohlenstoffhaltigen Radicale bezeichnen, oder kürzer, als die Chemie der Kohlenstoffverbindungen. Die grosse Mannichfaltigkeit derselben erklärt sich daraus, dass der Kohlenstoff ein vierwerthiges Element ist und dass die Kohlenstoffatome in hohem Grade mit der Eigenschaft begabt sind, sich mit sich selbst zu Atomgruppen, als:  $C, C_2, C_3, C_4$  etc. zu verbinden, welche sich wie ein chemisches Ganze verhalten.

Die Typentheorie classificirt die organischen Verbindungen nach den als Constructions-Modelle angenommenen Typen (553), aus denen sie durch Substitution entstanden gedacht werden können.

6) Die von der Natur erzeugten organischen Verbindungen (Pflanzen- und Thierstoffe) können auf vielfache Weise in neue Verbindungen umgebildet und zersetzt werden. Solche Veränderungen erleiden die Pflanzenstoffe beispielsweise:

- a) Durch Aufnahme von Sauerstoff, als:
  - $\alpha$ ) bei der Verbrennung bei freiem Luftzutritt (Kohlensäure, Wasser, Stickstoff), beim Abdampfen (Braunwerden der Extracte etc.);



- β) bei der Verwesung (Humus, Kohlensäure, Wasser, Sauerwerden geistiger Flüssigkeiten und anderer Pflanzenstoffe; Rasenbleiche, Salpeterbildung etc.);
  - γ) beim blossen Stehen an der Luft (Trocknen oder Ranzigwerden der Fette; Verharzen der flüchtigen Oele, Uebergang des Bittermandelöls in Benzoësäure, des Aldehyds in Essigsäure etc.). Wirkung des Platinmohrs als Sauerstoffüberträger. Wirkung des Ozons;
  - δ) bei Einwirkung von Salpetersäure, Chromsäure, Braunstein, Kupferoxyd und anderen sauerstoffreichen Körpern (Veränderung des Zuckers in Zuckersäure und Kleesäure; Veränderung des Traubenzuckers durch Kupferoxydhydrat etc.);
  - ε) bei Einwirkung von Chlor und Wasser (indirecte Oxydation), indem das Wasser unter Bildung von Chlorwasserstoff und Sauerstoff zerlegt wird (Bleichen organischer Stoffe durch Chlor; Umwandlung des Bittermandelöls in Benzoësäure und Salzsäure durch Chlor etc.). Mit diesen Oxydationsprocessen ist häufig eine Abgabe von Wasserstoff verbunden.
- b) Durch Aufnahme von Wasserstoff, als:
- α) bei Einwirkung von Wasserstoff *in statu nascendi*, zu dessen Erzeugung Natriumamalgam, Zinkstaub, Zink mit verdünnten Säuren oder ätzenden Alkalien dienen (Zurückführung von Aldehyd zu Alkohol, Ueberführung von Fumarsäure in Benzoësäure, von Cyanwasserstoff in Methylamin, Indigblau in Indigweiss etc.);
  - β) durch Schwefelwasserstoff, Jodwasserstoff, schweflige Säure etc. (Uebergang von Nitrobenzol in Phenylamin).

Mit diesen Reductionsprocessen ist zuweilen eine Abgabe von Sauerstoff, Chlor etc. verbunden.

- c) Durch Aufnahme von Chlor, Brom und Jod, welche Haloïde sehr energisch auf organische Körper einwirken; meistens tritt hierbei für je 1 At. Chlor etc. 1 At.



Wasserstoff aus (Substitution). Beispiele sind: Chloressigsäure, Chlorphenylsäure, Chlorkohlenstoff, Chloräthyl etc.

- d) Durch Aufnahme von Schwefel, bei Einwirkung von Schwefelwasserstoff oder Schwefelalkalien (Sulfaldehyd, künstliches Knoblauchöl etc.). Durch Metalloxyde bewirkt man ein Austreten des Schwefels.
- e) Durch Aufnahme von Stickstoff, bei Einwirkung von Ammoniak (Aethylamin und andere Amine, Uebergang des Orcins in Orcein etc.).
- f) Durch Auswechslung von Wasserstoff gegen Untersalpetersäure, bei Einwirkung von starker Salpetersäure allein oder im Verein mit Schwefelsäure (Nitrocellulose, Nitroglycerin, Nitromannit etc.).
- g) Durch Auswechslung von Wasser gegen Schwefelsäure, bei Einwirkung von Schwefelsäure auf die Alkohole (Aethylschwefelsäure etc.).
- h) Durch Abgabe von Sauerstoff und Wasserstoff, beim Verbrennen und Verkohlen, beim Verkohlen durch Schwefelsäure, bei der Bereitung von Aethylen etc.
- i) Durch Abgabe von Kohlenstoff und Sauerstoff, so bei der Bildung von Aceton aus Essigsäure, von Butyron aus Buttersäure (Ketone).
- k) Durch Zerfallen in Zucker und andere Verbindungen (Spaltung) bei Einwirkung von Säuren, Alkalien oder Fermenten (Glycoside).
- l) Durch Ueberführung in isomere Verbindungen mit anderer Gruppirungsweise der Atome oder anderem Moleculargewicht (Stärke, Dextrin und Zucker, Methylen, Aethylen und Propylen etc.).
- m) Durch den Process der Fäulniss (Bildung von Sumpfgas, Ammoniak, Torf etc.), der trocknen Destillation (Bildung von Leuchtgas, Holzessig, Ammoniak, Kreosot, Carbonsäure, Anilin etc.), der verschiedenen Gährungen (Bildung von Alkoholen, Milchsäure, Buttersäure, Senföl und anderen Gährungsölen etc.), durch



die Einwirkung des Lichtes und des galvanischen Stromes (Elektrolyse) und andere mehr.

Dies sind nur einige der wichtigeren bis jetzt bekannten Veränderungen der organischen Stoffe; der Umfang derselben ist aber ohne Grenzen und wächst mit jedem Tage, da gerade diese Abtheilung der Chemie jetzt mit ausserordentlichem Eifer durchforscht wird.