



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

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

**Stöckhardt, Julius Adolph**

**Braunschweig, 1881**

Natürliche Pflanzenbasen oder Alkaloide

---

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

Farbe grösstentheils wieder auflösen, nicht aber aus den ersteren (a, b, c).

**Beizen.** Solche Salze, welche, wie Alaun, Zinnsalz und Eisenvitriol, die Fähigkeit haben, mit den Farbstoffen unlösliche und in den Fasern der Zeuge festhaftende Verbindungen einzugehen, werden Beizen oder Mordants genannt und in den Färbereien und Druckereien allgemein angewendet, um die Pigmente auf den verschiedenen Stoffen, z. B. auf Seide, Wolle, Baumwolle, Leinen etc., zu fixiren. Was die Färbung bewirkt, ist eine unlösliche Lackfarbe, d. h. eine Verbindung des Farbstoffs mit Thonerde, Zinnoxid oder Eisenoxid, die aber, wenn sie festhaften soll, erst in den Poren der Faserstoffe gebildet werden muss. Bildet sie sich ausserhalb derselben, so bedeckt sie die Fasern nur äusserlich und haftet dann nur mechanisch auf denselben; eine solche Farbe lässt sich durch Reiben und Klopfen, sowie durch Waschen, von den Stoffen wieder entfernen.

**Drucken.** Auf gleiche Weise, wie beim Färben, verfährt man in der Zeugdruckerei, nur mit dem Unterschiede, dass man die Beizen hier nur stellenweise aufträgt, oder sie, dafern das Zeug im Ganzen gebeizt wurde, stellenweise wieder wegnimmt (262). Kommt ein so behandeltes Gewebe dann in Farbebrühen, so schlägt sich der Farbstoff nur an den gebeizten Stellen nieder und man erhält, statt einer ununterbrochenen, gleichmässigen, eine unterbrochene, gemusterte Färbung.

## XXI. Natürliche Pflanzenbasen oder Alkaloïde.

**781. Eigenschaften.** In 765 wurde schon erwähnt, dass manche Pflanzen eigenthümliche Stoffe enthalten, die sich ähnlich wie die unorganischen Basen, mit Säuren zu Salzen vereinigen können; man fasst diese zusammen unter dem Namen: natürliche Pflanzenbasen, zur Unterscheidung von den unzähligen organischen Basen, welche die neuere Chemie auf künst-



lichem Wege zu erzeugen gelehrt hat (789). Viele derselben zeigen auch, den Alkalien ähnlich, eine basische Reaction gegen rothes Probirpapier, daher die zweite Benennung: Alkaloïde. Wie die organischen Säuren sich zu den unorganischen Säuren verhalten, so verhalten sich die organischen Basen zu den unorganischen Basen: sie sind gewöhnlich aus vier Elementen (Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff), selten aus drei ohne Sauerstoff) zusammengesetzt (die unorganischen nur aus zwei Elementen); sie verkohlen und verbrennen in der Hitze (die unorganischen nicht); sie erleiden bei Gegenwart von Wasser und Wärme eine Zersetzung durch Fäulniss (die unorganischen nicht). Charakteristisch für sie ist, dass sie alle Stickstoff in ihrer Mischung enthalten; man hat sie deshalb früher für gepaarte Ammoniak- oder Amidverbindungen angesehen. Die sauerstofffreien Alkaloïde sind flüchtig, die sauerstoffhaltigen nichtflüchtig.

**Löslichkeit der organischen Basen.** Fast alle Basen dieser Art lösen sich schwer oder gar nicht in Wasser, leichter dagegen in Weingeist, Aether, Chloroform, Benzol etc.; diese Lösungen zeigen dann gewöhnlich einen sehr bitteren Geschmack. Mit Säuren verbunden, als Salze, lösen sie sich in der Regel viel leichter in Wasser auf als in isolirtem Zustande. Durch Gerbsäure, Phosphormolybdänsäure, Platinchlorid und Quecksilberoxyd werden sie aus ihren Lösungen niedergeschlagen. Gerbsäurehaltende Flüssigkeiten, z. B. Galläpfeltinctur, Abkochungen von grünem Thee oder Eichenrinde, bilden daher wirksame Gegenmittel bei etwa durch sie veranlassten Vergiftungsfällen.

**782. Vorkommen und Darstellung.** Die meisten der bis jetzt bekannten Alkaloïde stammen von solchen Pflanzen her, die sich durch Giftigkeit oder doch durch eine besondere Heilkraft auszeichnen, und man kann annehmen, dass sie es vorzugsweise sind, welche diesen Pflanzen ihre giftigen oder medicinischen Wirkungen ertheilen. Viele davon gehören zu den allerheftigsten und gefährlichsten Giften, in sehr geringen Gaben aber zu den kräftigsten Heilmitteln.

**Darstellung der Alkaloïde.** In den Pflanzen trifft man die Alkaloïde in der Regel mit Pflanzensäuren verbunden an. Um



sie von diesen zu trennen und aus den Pflanzenstoffen auszuziehen, pflegt man die letzteren gewöhnlich mit Wasser und einer Säure zu übergiessen, die stärker ist als die Pflanzensäure und mit der Basis ein leichtlösliches Salz bildet (Salzsäure, Schwefelsäure etc.). Setzt man dann zu der sauren Lösung eine unorganische Basis (Kali, Ammoniak, Kalk, Magnesia etc.) hinzu, so wird die organische Basis ausgefällt. Ausser dieser Darstellungsart giebt es aber noch viele andere Bereitungsmethoden; sie sind sämmtlich umständlich und weitläufig, weil sich mit den Basen zugleich vielerlei andere Substanzen aus den Pflanzen ausziehen, die sich häufig genug nur durch mühsame Reinigungsoperationen entfernen lassen. Die flüchtigen Alkaloide werden durch Destillation mit Kali- oder Natronlauge abgeschieden und dann mit den Wasserdämpfen verdichtet.

#### Nichtflüchtige Pflanzenbasen.

783. Opiumbasen. In dem Opium, dem eingetrockneten Milchsafte der grünen Samenkapseln des Mohns, wurde 1806 von Sertürner die erste Pflanzenbasis entdeckt und Morphin genannt. Spätere Forschungen haben noch viele andere Basen, ferner einen indifferenten Stoff (Meconin) und eine eigenthümliche Säure (Meconsäure) aus demselben abgeschieden.

Morphin,  $C_{17}H_{19}NO_3 + aq.$ , bildet farblose, glänzende Prismen, schmeckt schwach bitter, wirkt narkotisch giftig, in kleinen Gaben schlafmachend und sonst heilkräftig und wird daher für sich, oder als essigsaures oder salzsaures Salz, als Arzneimittel vielfach angewendet. Ebenso auch das Apomorphin, d. h. Morphin, welchem man 2 H und 1 O entzogen hat. Eisenchlorid färbt die Morphinlösungen schön dunkelblau. Nächst dem Morphin, nach dessen Menge man die Güte der Opiumsorten bestimmt (sie schwankt zwischen 8 bis 14 Proc.), kommt das Narcotin in grösserer Menge im Opium vor; in sehr kleiner nur die übrigen, allerseits krystallisirbaren Basen: Narcein, Codein, Codamin, Thebain, Papaverin, Meconidin, Laudanin, Laudanosin, Protopin, Lanthopin und Cryptopin.



**784. Chinabasen.** In den in der Heilkunde benutzten Chinarinden kommen, neben Chinasäure, Chinagerbsäure und Chinarothe, zwei Alkaloïde vor, Chinin und Cinchonin, welche, zumal das erstere, sehr wichtige Arzneimittel geworden sind. Die Königsrinde enthält vorherrschend Chinin (2 bis 3 Proc.), die graue Chinarinde vorherrschend Cinchonin.

Chinin,  $C_{20}H_{24}N_2O_2 + 3 \text{ aq.}$ , pulverförmig, weiss, oder in seidenartig glänzenden Nadeln, von stark und nachhaltig bitterem Geschmack, bildet die Basis der Chininsalze, von denen das schwefelsaure Chinin,  $2(C_{20}H_{24}N_2O_2)H_2SO_4 + 7\frac{1}{2} \text{ aq.}$ , die verbreitetste medicinische Anwendung findet. Dasselbe kommt als eine weisse, lockere, aus zusammengehäuften, kurzen Nadeln bestehende Masse im Handel vor und ist sehr schwer löslich in Wasser; durch Zufügung von noch einmal soviel Schwefelsäure erhält man aber eine blau schillernde Lösung, indem sich saures schwefelsaures Chinin bildet.

Cinchonin krystallisirt in glänzenden Säulen, hat zwar grosse Aehnlichkeit mit dem Chinin und fast die gleiche Zusammensetzung ( $C_{20}H_{24}N_2O$ ), steht ihm aber an heilkräftiger Wirkung erheblich nach.

Das harzartige, braune, bei der Chininbereitung gewonnene Chinoïdin enthält zwei andere, dem Chinin und Cinchonin isomere und wahrscheinlich aus diesen entstandene Basen: Chinidin und Cinchonidin.

**785. Strychnosbasen.** Die unter den Namen Krähenaugen und Ignatiusböhen bekannten Samen von Pflanzen aus der Familie der Strychnen, wie das aus diesen angefertigte malaische Pfeilgift, enthalten zwei Alkaloïde: Strychnin und Brucin, ausgezeichnet durch ausserordentliche Giftigkeit und die Eigenschaft, Starrkrampf zu bewirken.

Strychnin,  $C_{21}H_{22}N_2O_2$ , farblose Säulen von unerträglich bitterem Geschmack, der auch die Salze desselben kennzeichnet. Von diesen ist das in farblosen Nadeln krystallisirende salpetersaure Strychnin das bekannteste, welches in Minimalgaben (bis höchstens zu 0,01 Grm.) als Arzneimittel Anwendung findet, bisher auch zum Vergiften von Füchsen, Ratten etc. benutzt werden durfte. Reibt man einen Tropfen Kaliumeisencyanid-



lösung und zwei Tropfen englischer Schwefelsäure in einem Porzellanschälchen durch einander und setzt der Mischung auch nur ein Stäubchen von Strychnin zu, so erscheint eine prachtvoll blaue Färbung, die bald in Violett und später in Roth übergeht und zur Erkennung und Unterscheidung des Strychnins von anderen Alkaloiden dient.

Brucin ist ein steter Begleiter des Strychnins und ihm sehr ähnlich, jedoch etwas weniger giftig. Durch starke Salpetersäure wird es roth gefärbt, Strychnin nicht.

786. Als sehr giftige Alkaloide sind ferner anzuführen:

Atropin, aus der Belladonna und dem Stechapfel, in feinen weissen Krystallnadeln, von unangenehm bitterem und scharfem Geschmack; es erweitert die Pupille am stärksten, doch scheint sich das neuerlichst aus der australischen *Duboisia myoporides* dargestellte Duboisin noch stärker zu erweisen.

Aconitin, aus dem Aconit oder Sturmhut, in dem es neben Aconitsäure vorkommt; ein weisses, körniges Pulver von scharfbitterem Geschmack (0,0012 Grm. tödteten einen Sperling).

Colchicin, aus der Zeitlose, sowie Emetin, aus der Ipecacuanha- oder Brechwurzel, erregen in kleinen Gaben eingenommen das heftigste Erbrechen.

Hyoscyamin, aus dem Bilsenkraute, seidenglänzende Nadeln von scharfem, widrigem Geschmack; bewirkt, in die Augen gebracht, eine Erweiterung der Pupille, wie das Atropin.

Physostigmin, aus der Calabarbohne, eine gelbe, amorphe, geschmacklose Masse, äusserst giftig; bewirkt eine starke Zusammenziehung der Pupille. Von gleicher Wirkung ist das Pilocarpin, ein Alkaloid des brasilianischen Jaborandi, der Blätter von *Pilocarpus pinnatus*.

Veratrin, aus der weissen Niesswurzel und dem Sabadill-samen, ein weisses, krystallinisches Pulver; heftiges Niesen erregend, wenn es in kleinster Menge, als Staub oder Lösung, in die Nase gelangt (0,004 Grm. tödteten eine Katze). In der weissen Niesswurzel kommt noch ein zweites Alkaloid, Jervin, vor.

Coniin und Nicotin siehe unten.



787. Als nicht giftige Alkaloïde sind zu nennen:

Asparagin,  $C_4H_8N_2O_3 + aq.$ , im Spargel und vielen jungen Pflanzenstengeln, auch in den Runkelrüben, krystallisirt in vierseitigen Säulen und verbindet sich nicht nur mit Säuren, sondern auch mit Basen und kann auch als eine Amidoverbindung der Aepfelsäure angesehen werden. Durch salpetrige Säure erfährt es eine Zersetzung in Aepfelsäure, Stickstoff und Wasser. Mit Alkalien oder Säuren erhitzt, verwandelt es sich in Asparaginsäure und Ammoniak, so beim sogenannten Scheiden des Rübensaftes mit Kalk (619), daher findet sich auch in der Rübenmelasse Asparaginsäure.

Berberin, aus der Berberitzenwurzel, Columbowurzel etc., in gelben Prismen von bitterem Geschmack; giebt mit Säuren gelbe, krystallisirbare Salze.

Caffeïn oder Theïn, aus den Kaffeebohnen und dem grünen, schwarzen und Paraguay-Thee, worin es neben Gerbsäure (Kaffeegerbsäure) vorkommt, in langen, zarten, seidenähnlichen Krystallnadeln, von schwach bitterem Geschmack. Das Caffeïn ist, wenn überhaupt, eine so schwache Basis, dass seine Verbindungen mit Säuren schon durch Wasser zerlegt werden.

Cocaïn, aus den in Südamerika als anregendes, kraftgebendes Genussmittel benutzten Cocablättern, in farblosen Prismen, von schwach bitterem Geschmack.

Piperin, aus dem weissen, schwarzen und langen Pfeffer, in farblosen Prismen, ohne Geruch und Geschmack; die weingeistige Lösung schmeckt jedoch scharf und pfefferartig, zweifelhafte oder doch sehr schwache Basis.

Theobromin, in den Cacaobohnen, ein weisses, krystallinisches Pulver von schwach bitterem Geschmack; ist dem Caffeïn homolog und in seinen Eigenschaften ihm sehr ähnlich.

#### Flüchtige Pflanzenbasen.

788. Von diesen sind nur wenige bekannt; sie haben ausser ihrer Flüchtigkeit noch das Gemeinsame, dass sie flüssig und destillirbar sind (776) und nur aus drei Elementen, Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff, bestehen. Zu ihnen gehören:

Stöckhardt, die Schule der Chemie.



Coniin,  $C_8H_{15}N$ , kommt in allen Theilen des Schierlings vor, am reichlichsten in den reifen Samen; eine farblose, ölähnliche Flüssigkeit von widrigem, durchdringendem, betäubendem Geruch und brennendem Geschmack; stark alkalisch reagirend und höchst giftig wirkend. In Wasser ist dasselbe schwer, in Weingeist leicht löslich. An der Luft zerlegt es sich, wie seine Salze, unter Braunwerden und Bildung von Ammoniak.

Nicotin,  $C_{10}H_{14}N_2$ , aus den Tabacksblättern, mit deren Güte abnehmend. So hat man in ordinären Tabacksorten 6 bis 8 Proc., in feinem Havannataback nur 2 bis 3 Proc. gefunden. Eine ölartige, farblose, bei längerer Aufbewahrung sich bräunende, stark alkalische Flüssigkeit von brennendem Geschmack und schwachem, beim Erhitzen betäubendem Tabacksgeruch; höchst giftig ( $\frac{1}{4}$  Tropfen tödtete ein Kaninchen).

Sparteïn, aus dem Besenpfriemenkraut, ölartig, dickflüssig, farblos, stark alkalisch, von bitterem Geschmack und narkotischer Wirkung.

#### Künstliche organische Basen.

789. Von den durch den Lebensprocess im Pflanzenkörper gebildeten organischen Basen kann man bis jetzt noch keine künstlich nachbilden; man wird es können, wenn man die chemische Constitution derselben erst genauer erforscht hat. Dagegen ist man im Stande, neue organische Basen der verschiedensten Art auf künstlichem Wege hervorzubringen. So aus den natürlichen Alkaloïden selbst, wenn man diese (Chinin, Cinchonin, Strychnin) mit Kali destillirt; man erhält auf diese Weise die sogenannten Chinolinbasen, flüchtige, basische Flüssigkeiten, von denen einige mit denjenigen übereinkommen, welche sich bei der trocknen Destillation der Steinkohlen erzeugen und aus dem Steinkohlentheer abgeschieden worden sind (Pyridinbasen). Das Anilin ist eine der auf letzterem Wege gewonnenen Basen, das Toluidin eine zweite; aus beiden gemeinschaftlich entsteht durch oxydirende Substanzen das Rosanilin, deren Salze das herrliche Anilinroth liefern; Rosanilin hinwiederum tritt mit Aethyl und Phenyl zu neuen Basen zusammen, deren



Salze das sogenannte Anilinviolett und Anilinblau darstellen (579). Eine ganze Legion solcher Basen ist allein durch die Entdeckung zu Tage gekommen, dass die Alkoholradicale im Stande sind, von den Wasserstoffäquivalenten des Ammoniaks entweder eins, oder zwei, oder alle drei zu verdrängen und zu ersetzen (Aethylamin, Diäthylamin etc. 663).

#### Rückblick auf die Glycoside, Bitter- und Farbstoffe und Pflanzenbasen.

1) Ausser den allgemein verbreiteten Pflanzenstoffen kommen fast in jeder Pflanze noch eigenthümliche Stoffe vor, von denen in vielen Fällen die Wirkung, der Geschmack und die Farbe dieser Vegetabilien abhängen.

2) Gemengt mit mancherlei anderen Substanzen findet man diese eigenthümlichen Stoffe in den eingedickten Pflanzensäften oder -Auszügen, in den sogenannten Extracten.

3) Manche derselben sind stickstofffrei, andere stickstoffhaltig, noch andere zugleich schwefelhaltig.

4) Extractivstoffe pflegt man diejenigen darunter zu nennen, welche indifferent sind und keine hervorstechende Farbe besitzen;

5) Farbstoffe diejenigen, welche sich durch ein besonderes Färbevermögen auszeichnen; die Pflanzenfarben werden durch Chlor zerstört.

6) Die Farbstoffe zeigen eine grosse Affinität zu einigen Basen; namentlich zur Thonerde und zu den Oxyden des Eisens und Zinns, und bilden damit unlösliche gefärbte Verbindungen (Lackfarben); in der Färberei und Druckerei erzeugt man diese unlöslichen Niederschläge in den Fasern der Garne oder Zeuge.

7) Die Pflanzenbasen können sich, ähnlich wie Kali oder Natron, mit Säuren zu Salzen verbinden; viele derselben zeigen auch eine alkalische Reaction; die meisten sind schwer löslich in Wasser, aber leicht löslich in Weingeist.

8) Die Pflanzenbasen kommen hauptsächlich in solchen Pflanzen vor, welche sich durch besondere Giftigkeit oder Heilkraft auszeichnen. Viele davon gehören zu den heftigsten Giften.



9) Alle natürlichen Pflanzenbasen enthalten Stickstoff; sie und die künstlichen Stickstoffbasen verhalten sich wie Abkömmlinge oder Derivate des Ammoniaks.

## XXII. Organische Säuren.

790. Die organischen Säuren finden sich viel häufiger und reichlicher in dem Pflanzenreiche, als die organischen Basen. Mehre derselben kommen frei oder als saure Salze vor; daher der saure Geschmack, den wir an so vielen Pflanzenstoffen, namentlich an den unreifen Früchten, wahrnehmen. Häufig sind sie auch vollständig durch Basen neutralisirt, oder auch unlöslich, z. B. in den Harzen und Fetten, und in diesen beiden Fällen verrathen sie sich nicht durch den Geschmack. Ausser diesen natürlich vorkommenden Säuren sind noch sehr viele bekannt geworden, die man auf künstliche Weise aus anderen nicht sauren Pflanzenstoffen erzeugen kann; so stellt man aus Holz Essigsäure und Humussäure, aus Zucker Oxalsäure und Ameisensäure, aus Gummi Schleimsäure, Weinsäure etc., aus Weingeist Essigsäure, aus Fuselgeist Baldriansäure dar und andere mehr. Die allgemeinen Eigenschaften dieser Säuren sind schon früher (252 und flg.) angeführt worden.

791. Von den organischen Säuren sind die folgenden schon im Vorhergehenden, theils bei den Naturproducten, in welchen sie vorkommen, theils bei den Verbindungen, aus denen sie erzeugt werden, zur Betrachtung gelangt:

Weinsäure, als Gattungsbeispiel 253, in Verbindung mit Basen 292. 441. 522. Beim Schmelzen verwandelt sie sich in zwei isomere Säuren, Meta- und Isoweinsäure; bei der trocknen Destillation zerfällt sie in Brenzweinsäure und andere.

Die gewöhnliche Weinsäure lenkt die Ebene des polarisirten Lichtes rechts ab, Rechtsweinsäure; eine isomere Modifica-