

Sechste Gruppe.

Alkaloïde und sonstige organische Basen unbekannter Constitution.

Der Begriff und die allgemeinen Charaktere der organischen Basen wurden bereits im allgemeinen Theile S. 74 erörtert und daselbst auch die Constitution und die Bildungsweisen der künstlich darstellbaren besprochen. Wir haben von der beinahe unübersehbaren Zahl künstlicher organischer Basen diejenigen, welche irgend ein besonderes Interesse beanspruchen, bei den betreffenden Radicalen eingeschaltet, um ihren Zusammenhang mit diesen und anderen Verbindungen der Radicale hervorzuheben.

So wichtig aber auch diese künstlichen organischen Basen in theoretischer Beziehung sind, so wenig praktisches Interesse bieten sie dar.

Gerade umgekehrt verhält es sich mit denjenigen organischen Basen, die in der Natur, im Pflanzenreiche bereits fertig gebildet vorkommen, und Alkaloïde genannt werden. Bei diesen ist ihre theoretische Bedeutung vorläufig eine geringe, da es bisher noch nicht gelungen ist, ihre Constitution erschöpfend zu ermitteln. Die meisten derselben sind aber praktisch wichtig, da sie sehr heftige Gifte und äusserst wirksame Arzneimitteln sind, so zwar dass die Wirkung zahlreicher als Heilmittel angewandter Pflanzenstoffe zunächst nur durch ihren Gehalt an gewissen Alkaloïden bedingt erscheint.

So wie die organischen Basen überhaupt, sind auch die natürlich vorkommenden ausgezeichnet durch einen mehr oder weniger ausgesprochenen basischen Charakter. Sie verbinden sich mit Säuren zu wohlcharakterisirten Salzen. Die stärkeren Alkaloïde bläuen geröthetes Lackmuspapier, und bräunen Curcuma, und haben meist einen intensiv bitteren Geschmack. Sie sind theils flüchtig, theils nichtflüchtig, in Wasser meist nur schwierig löslich, und werden durch Gerbstoffe, Quecksilberchlorid, Platinchlorid (als dem Platinsalmiak ähnliche Doppelverbindungen) und Jodkalium-Jodquecksilber gefällt.

Ihrer Zusammensetzung nach bestehen sie entweder aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff und sind daher sauerstofffrei, oder sie enthalten ausser den obigen Elementarbestandtheilen auch noch Sauerstoff.

Die sauerstofffreien Alkaloïde sind flüchtig, die sauerstoffhaltigen nichtflüchtig.

Die flüchtigen und sauerstofffreien sind Ammoniakbasen, d. h. sie leiten sich vom Typus Ammoniak ab, die nichtflüchtigen und sauerstoffhaltigen sind vielleicht theilweise Ammoniumbasen. Doch ist ihre Con-

Allgemeine Charaktere der Alkaloïde.

stitution noch nicht genügend aufgeklärt. Kein einziges Alkaloïd ist bisher noch künstlich dargestellt, und es unterscheiden sich die natürlich vorkommenden Basen: die Alkaloïde von den künstlichen Basen auch dadurch, dass Erstere circularpolarisirend wirken, eine Eigenschaft, die Letzteren, wie es scheint, abgeht.

Vorkommen.

Die Alkaloïde finden sich in pflanzlichen Organismen ziemlich allgemein verbreitet, doch sind es besonders gewisse Pflanzenfamilien, wie die *Papaveraceae*, *Solaneae*, *Cinchonaceae* und *Apocynaceae*, in welchen eine besondere Neigung zur Erzeugung von Alkaloïden sich zu erkennen gibt. Bemerkenswerth ist, dass fast jeder Pflanzenfamilie, so weit sie überhaupt Alkaloïde enthalten, eigenthümliche Alkaloïde zukommen, die Bildung derselben sonach mit ihrer besonderen Organisation im Zusammenhange steht. Einige Alkaloïde sind nach unseren bisherigen Kenntnissen auf eine oder wenige Pflanzenspecies beschränkt, dagegen sind auch in vielen Pflanzenfamilien bisher noch keine Alkaloïde nachgewiesen.

Allgemeine Methoden ihrer Gewinnung.

Die flüchtigen Alkaloïde werden im Allgemeinen durch Destillation der sie enthaltenden Pflanzen und Pflanzentheile mit Wasser und einem fixen Alkali dargestellt. Das Kali oder Natron macht sie nämlich aus ihren Salzen, welche eben die betreffenden Pflanzen enthalten, frei, und sie gehen dann mit den Wasserdämpfen über. — Die nichtflüchtigen dagegen erhält man gewöhnlich auf die Weise, dass man die betreffenden Pflanzentheile mit Wasser erschöpft, dem etwas Salzsäure, Schwefelsäure oder Essigsäure zugesetzt ist. Die das Alkaloïd enthaltenden Auszüge werden eingedampft, und selbes aus dem Rückstand durch kohlensaures Kali, durch Kalk oder Bittererde gefällt. Der Niederschlag, der das Alkaloïd enthält, wird mit Alkohol ausgekocht, der das Alkaloïd aufnimmt.

Wir handeln die wichtigeren Alkaloïde in folgender Ordnung ab.

a. Eigentliche Alkaloïde.

I. Flüchtige Alkaloïde.

Flüchtige Alkaloïde.

Es gehören hieher:

Coniin	$C_{16}H_{15}N$
Sparteïn	$C_{16}H_{13}N$
Nicotin	$C_{20}H_{14}N_2$

Coniin.

$C_{16}H_{15}N$

Eigenschaften.

Farbloses öliges Liquidum von 0,8 specif. Gew. Riecht durchdringend betäubend, schmeckt brennend, und ist ein sehr heftiges Gift. Bei

212° C. siedet es. Das Coniin reagirt bei Gegenwart von Wasser stark alkalisch, ist aber in Wasser wenig löslich, und zwar noch leichter in kaltem als in warmem. In Alkohol und Aether ist es in jedem Verhältnisse löslich. An der Luft färbt es sich bald braun, und setzt eine harzige Masse ab. Das Coniin ist eine starke Salzbasis, und neutralisirt die Säuren vollständig. Die Coniinsalze sind zum Theil krystallisirbar, aber im Allgemeinen sehr zerfliesslich.

Das Coniin-Platinchlorid: $C_{16}H_{15}N, HCl.PtCl_2$, krystallisirt in gelben Prismen, die in kochendem Alkohol löslich sind. Coniin-Platinchlorid.

Das Coniin ist eine sogenannte Imidbase, d. h. Ammoniak, in welchem 2 Aeq. H entweder durch 2 Aeq. eines einatomigen, oder durch 1 Aeq. eines zweiatomigen Radicals ersetzt sind. Man schliesst auf diese Constitution aus der Thatsache, dass man darin 1 Aeq. H durch Alkoholradicale vertreten kann, so z. B. durch Aethyl. Man erhält das

Aethylconiin: $C_{16}H_{15}N$, durch Behandlung von Coniin mit Aethylconiin.

Jodäthyl im zugeschmolzenen Glasrohr. Dass das Aethylconiin aber eine Nitrilbase ist, d. h. eine solche, in welcher kein vertretbarer Wasserstoff des Ammoniaks mehr übrig ist, erhellt daraus, dass, wenn man das Aethylconiin nochmals mit Jodäthyl behandelt, es in die Jodverbindung einer Ammoniumbase übergeht, welche mit Silberoxyd behandelt, ein

Diäthylconiumoxydhydrat: $C_{16}H_{15}N$ liefert. Die substituirte Diäthylconiumoxydhydrat.

Base Methylconiin findet sich häufig im rohen Coniin des Handels, und es kann daraus die Ammoniumbase Methyläthylconiumoxydhydrat dargestellt werden. Aus dem Mitgetheilten ergibt sich, auf welche Weise man zuweilen auf die Constitution gewisser Verbindungen berechnete Schlüsse ziehen kann, ohne selbst ihre Radicale zu kennen.

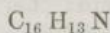
Vorkommen. Das Coniin findet sich in allen Theilen von *Conium maculatum*, am reichlichsten wie es scheint im Samen, und bedingt die hohe Giftigkeit dieser Pflanze. Vorkommen.

Darstellung. Man erhält das Coniin am leichtesten durch Destillation der Schierlingssamen mit verdünnter Kalilauge. Man neutralisirt das Destillat mit Schwefelsäure, dampft ein, behandelt den Rückstand mit Alkohol, der das schwefelsaure Coniin löst, und zerlegt das durch Verdunsten des Alkohols gewonnene Salz durch Destillation mit Kalilauge. Darstellung.

Conhydrin: $C_{16}H_{17}NO_2$, ist eine in *Conium maculatum* neben Coniin vorkommende organische Base genannt, die farblose, irisirende Krystallblättchen darstellt, welche schon unter 100° C. vollständig sub-

limiren. Das Conhydrin ist in Wasser, Alkohol und Aether löslich, reagirt stark alkalisch, und kann das Ammoniak aus seinen Salzen austreiben. Durch wasserfreie Phosphorsäure wird es unter Verlust von 2 HO in Coniin übergeführt. Das Conhydrin ist nicht so giftig wie das Coniin.

S p a r t e i n .

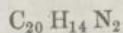


Frisch destillirt ist das Spartein ein farbloses, dickflüssiges Oel, schwerer als Wasser, von einem Geruch, der an den des Anilins erinnert, und von sehr bitterem Geschmack. Es scheint ein narkotisches Gift zu sein, reagirt alkalisch, und neutralisirt die Säuren vollständig. Bei 287° C. siedet es. In Wasser ist das Spartein wenig löslich, und wird in Berührung mit Wasser bald opalisirend. An der Luft bräunt es sich.

Die Sparteinsalze sind noch wenig studirt.

Vorkommen und Darstellung. Das Spartein wurde in *Spartium scoparium* (Pfriemenkraut) nachgewiesen, und daraus dargestellt, indem man das wässrige Decoct der Pflanze, welches beim Erkalten gellertartig erstarrt, mit etwas salzsäurehaltigem Wasser behandelt, die salzsaure Lösung concentrirt, und hierauf mit Natronlauge destillirt. Aus dem Destillat wird die Basis durch Kochsalz abgetrennt, und durch Rectification gereinigt.

N i c o t i n .



Farbloses, an der Luft bald nachdunkelndes, öliges Liquidum von 1,048 specif. Gewicht. Es schmeckt brennend, hat einen schwachen, beim Erhitzen jedoch betäubenden Tabacksgeruch, und ist höchst giftig. Es siedet bei 250° C. unter partieller Zersetzung, lässt sich aber im Wasserstoffgasstrom unzersetzt destilliren. Das Nicotin löst sich ziemlich in Wasser, ist aber leicht löslich in Alkohol und Aether. Es reagirt alkalisch, und bildet mit Säuren leicht lösliche, schwierig krystallisirbare Salze.

Nicotin-
Platin-
chlorid.

Nicotin-Platinchlorid: $C_{20}H_{14}N_2, 2HCl, 2PtCl$, ist ein gelber, in Weingeist wenig löslicher Niederschlag.

Aethyl-
nicotin-
oxydhydrat.

Vorkommen.

Das Nicotin muss als eine Nitrilbase des Typus Ammoniak: secundäre Form. betrachtet werden, denn mit Jodäthyl behandelt, geht es in eine stark alkalische, nichtflüchtige Ammoniumbase: Aethylnicotinoxidhydrat, über.

Vorkommen. Das Nicotin findet sich in den Blättern und Samen der verschiedenen Tabacksarten (*Nicotiana Tabacum*). Die Menge des Ni-

cotins
Taback
enthält
hält eb
Taback

D
haltigen
mit ka
das Nic
stillirt

W
so geh
künstlic
fenden
Destilla
ter unte
entspre

Es
Sie sin
bitterer
kochen

In
Papaver
einem
Pflanze

A
Zusamm
wenigs
und P
E
des Op
wickel

cotins im Taback scheint zwischen 2—7 Proc. zu schwanken. Schlechtere Tabacksorten sind reicher an Nicotin als edlere. Feiner Havannataback enthält nur etwa 2 Proc. Der Tabacksrauch und der Tabackssaft enthält ebenfalls Nicotin, und es rühren die narcotischen Wirkungen des Tabacks jedenfalls von seinem Nicotingehalte her.

Darstellung. Tabacksblätter werden wiederholt mit schwefelsäurehaltigem Wasser ausgezogen, die Lösung wird eingedampft, hierauf mit kaustischem Kali destillirt, und das Destillat mit Aether, welcher das Nicotin aufnimmt, geschüttelt. Man dunstet den Aether ab, und destillirt das rückständige Nicotin im Wasserstoffgasstrome.

Darstellung.

Wenn wir den Begriff von Alkaloiden im weiteren Sinne auffassen, so gehören zu den flüchtigen sauerstofffreien Alkaloiden noch sämtliche künstliche Ammoniakbasen, von denen wir die wichtigeren bei den betreffenden Radicalen abgehandelt haben; ferner einige bei der trockenen Destillation gewisser organischer Stoffe gebildete Basen, von denen weiter unten die Rede sein wird, und endlich die dem Typus Ammoniak entsprechenden Phosphorbasen.

II. Nichtflüchtige Alkaloide.

Es gehören hieher die meisten arzneilich wichtigen Pflanzenbasen. Sie sind wahrscheinlich alle fest, meist krystallisirbar, geruchlos, von bitterem Geschmack, in Wasser gewöhnlich wenig löslich, leichter in kochendem Alkohol.

Nichtflüchtige Alkaloide.

Alkaloide des Opiums.

Im Opium, dem durch Einritzen der halbreifen Samenkapseln von *Papaver somniferum* ausfliessenden und nachher eingedickten Milchsafte, — einem sehr wichtigen Arzneimittel, sind neben Mekonsäure und anderen Pflanzensäuren bisher folgende Alkaloide nachgewiesen:

Alkaloide des Opiums.

Morphin	$C_{34} H_{19} N O_6$
Codein	$C_{36} H_{21} N O_6$
Thebain	$C_{38} H_{21} N O_6$
Papaverin	$C_{40} H_{21} N O_6$
Narcotin	$C_{46} H_{25} N O_{14}$
Narcein	$C_{46} H_{29} N O_{18}$

Andere weniger genau untersuchte Alkaloide des Opiums, deren Zusammensetzung man zum Theil nicht kennt, oder deren Formeln wenigstens zweifelhaft erscheinen, sind: Opianin, Pseudomorphin und Porphyroxin.

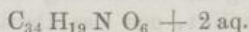
Es ist sehr fraglich, ob alle diese Basen als constante Bestandtheile des Opiums anzusehen sind, oder ob sie nicht vielmehr gewissen Entwicklungsphasen und Bodenverhältnissen der Pflanze, oder vielleicht

auch bestimmten Zersetzungen und Uebergängen der constant vorkommenden Alkaloïde entsprechen.

Wir werden nur die wichtigeren Opiumalkaloïde näher besprechen.

M o r p h i n.

Syn. Morpium, Morphina.



Eigen-
schaften.

Das Morphin ist das wichtigste aller Opiumalkaloïde, da von ihm die Wirkung des Opiums abhängig ist, und es eines der wirksamsten und am häufigsten angewandten Arzneimittel darstellt.

Das Morphin krystallisirt in farblosen glänzenden Prismen, schmeckt schwach bitter, und besitzt deutlich alkalische Reaction. Beim Erwärmen schmilzt es zuerst unter Verlust seines Krystallwassers, und wird in höherer Temperatur zersetzt. In Wasser ist es nur sehr wenig löslich (1 Thl. bedarf 1000 Thle. Wasser zur Lösung), in Alkohol dagegen ist es viel leichter löslich. In Aether wenig. In Säuren löst es sich zu Salzen auf, und wird aus diesen Lösungen durch Ammoniak als weisses Pulver gefällt, ebenso durch andere Alkalien oder alkalische Erden. Im Ueberschuss der Letzteren aber ist der Niederschlag wieder löslich. Das Morphin wirkt rein narcotisch, und ist daher in grösseren Dosen ein heftiges tödtliches Gift. Weil seine Wirkung mit der des Opiums im Allgemeinen übereinstimmt, so wird es jetzt in der Medicin in vielen Fällen statt diesem angewendet.

Concentrirte Salpetersäure gibt mit Morphin eine anfangs rothe (Erkennungsmittel für Morphin), dann gelbe Färbung, Eisenoxydsalze geben damit eine ebenfalls charakteristische blaue Färbung.

Wird Morphin mit Natronkalk erhitzt, so entwickelt sich Methyloamin.

Morphin-
salze.

Das Morphin bildet mit Säuren krystallisirbare Salze, die in Wasser und Alkohol leicht löslich sind. Dieses Umstandes wegen, und da die Wirkungen der Morphinsalze denen des Morphins vollkommen gleichen werden in der Medicin gewisse Morphinsalze vorzugsweise angewendet, und zwar namentlich das essigsaure und das salzsaure Morphin.

Salzsaures
Morphin.

Salzsaures Morphin: $C_{34}H_{19}NO_6, HCl + 6 aq.$ Krystallisirt in feinen Prismen, die in Wasser und Alkohol leicht löslich sind. Platinchlorid erzeugt in seinen Lösungen einen gelben Niederschlag von Morphin-Platinchlorid: $C_{34}H_{19}NO_6, HCl, PtCl_2.$

Morphium
hydrochloricum.

Das salzsaure Morphin wird officinell als *Morphium hydrochloricum* oder *Morphina hydrochlorica* bezeichnet.

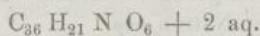
Essigsaures Morphin, das unter dem Namen *Morphium aceticum* wohl am häufigsten angewandte Präparat, bildet zerfliessliche, in Wasser leicht lösliche kleine Nadeln oder ein weisses, sehr bitter schmeckendes Pulver.

Schwefelsaures Morphin krystallisirt mit 5 Aeq. Krystallwasser in seidenglänzenden Prismen.

Darstellung. Es gibt viele Methoden der Gewinnung des Morphins. Eine der zweckmässigsten ist folgende: Man erschöpft das Opium mit Wasser, setzt Kalkmilch im Ueberschuss zu, wodurch das anfänglich mit der Meconsäure und anderen Basen gefällte Morphin wieder gelöst wird, und setzt zu der concentrirten Lösung Salmiak, wodurch das Morphin gefällt wird, indem der Salmiak sich mit dem Kalk in Chlorcalcium und freies Ammoniak umsetzt, in welchem das Morphin unlöslich ist. Durch Umkrystallisiren aus Alkohol wird es gereinigt.

Das Morphin ist eine Nitrilbase, denn mit Jodäthyl gibt es das Jodür einer Ammoniumbase, aus dem durch Silberoxyd die Letztere: Aethylmorphiumoxydhydrat, abgetrennt wird.

Codein.



Das Codein, welches im Opium in nur geringer Menge enthalten ist, ist wie obige Formel zeigt, dem Morphin homolog. Doch fehlt die grosse Uebereinstimmung der Eigenschaften, die wirklich homologen Verbindungen zukommt.

Das Codein krystallisirt in grossen vierseitigen Prismen des rhombischen Systems mit 2 Aeq. Krystallwasser. Es zeichnet sich vor den übrigen Opiumalkaloiden durch seine viel leichtere Löslichkeit in Wasser aus; es schmilzt bei 150° C., zersetzt sich in höherer Temperatur, reagirt alkalisch, und ist in Wasser, Alkohol und Aether löslich. Es scheint ebenfalls narcotisch zu wirken.

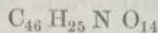
Die Codeinsalze sind neutral, krystallisirbar und in Wasser löslich.

Aehnlich dem Anilin, liefert das Codein mit Chlor, Brom, Cyan und Salpetersäure mehrfache Substitutionsproducte. Beim Erhitzen mit Natronkalk gibt es Methylamin und Trimethylamin.

Darstellung. Das Codein wird durch Ammoniak nicht gefällt, es bleibt daher bei der Darstellung des Morphins in der Lösung, aus der man Morphin und Narcotin durch Ammoniak abgetrennt hat. Die Lösung wird eingedampft, aus der concentrirten Lösung das Codein durch Kali gefällt und der Niederschlag mit Aether behandelt, der das Codein aufnimmt und beim Verdunsten in Krystallen absetzt.

Auch das Codein scheint nach seinem, dem Morphin analogen Verhalten zu Jodäthyl eine Nitrilbase zu sein.

Narcotin.



Das Narcotin krystallisirt in kleinen rhombischen Prismen, ist ohne

Hemipinsäure: $C_{20}H_{10}O_{12}$, über. Diese Säure krystallisirt in grossen geschoben vierseitigen Prismen, schmeckt schwach sauer, und ist sublimirbar. Sie ist schwer löslich, und verbindet sich mit Basen zu zwei Reihen von Salzen: neutralen mit 2 Aeq. und sauren mit 1 Aeq. Metall. Sie ist sonach zweibasisch. Von der Opiansäure sind mehrere Derivate gekannt, darunter das sogenannte Opiummon, ein amidartiger Körper, und die Sulfopiansäure. Durch Einwirkung von Salpetersäure auf Cotarnin erhält man die

Hemipin-
säure.

Apophyllinsäure: $C_{16}H_7NO_8$, eine ebenfalls krystallisirbare Säure.

Apophyl-
linsäure.
Narcogen-
nin.

Narcogenin: $C_{36}H_{19}NO_{10}$, hat man eine organische Basis genannt, die man bei der Einwirkung von einer zur Umwandlung in Cotarnin unzureichenden Menge von Platinchlorid auf Narcotin in Gestalt eines Platindoppelsalzes erhält. Durch Ammoniak zerlegt sich diese Base in Narcotin und Cotarnin.

Von den übrigen Alkaloïden des Opiums ist zu bemerken, dass sie weniger genau studirt sind als die obigen, und auch kein praktisches Interesse bisher darbieten. Wir werden nur ganz kurz ihre allgemeinen Charaktere angeben:

Thebaïn: $C_{38}H_{31}NO_6$. Farblose Krystalle, alkalisch reagirend, von scharfem Geschmack, und wenig löslich in Wasser.

Narceïn: $C_{46}H_{29}NO_{18}$. Farblose, kleine Prismen, von schwach bitterem Geschmack, leicht löslich in kochendem Wasser, unlöslich in Aether. Schon in kochendem Wasser schmelzbar.

Papaverin: $C_{40}H_{21}NO_8$. In Wasser unlösliche, farblose Prismen, gibt schön krystallisirte Salze, wird mit concentrirter Schwefelsäure blau und ist nicht giftig.

Opianin. Lange Prismen, unlöslich in Wasser. Schmeckt bitter und wirkt narkotisch. Starke Salzbase.

Porphyroxin. Feine Nadeln. Seine Lösung in Salzsäure wird beim Erhitzen roth.

Alkaloïde der Cinchoneen.

In den Rinden verschiedener Cinchonaarten, die unter der generellen Bezeichnung Chinarinden in den Handel gebracht werden, und sehr wirksame Arzneimittel darstellen, kommen neben Chinasäure, Chinagerbsäure, Chinaroht, anorganischen Salzen u. dgl. sehr wichtige Alkaloïde vor, nämlich:

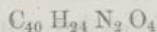
Alkaloïde
der Cin-
choneen.

Chinin	$C_{40}H_{24}N_2O_4$
Cinchonin	$C_{40}H_{24}N_2O_2$
Chinidin	$C_{36}H_{22}N_2O_2$
Aricin	$C_{46}H_{26}N_2O_8$

Man nimmt an, dass in den gelben Rinden, besonders *China regia* das Chinin vorherrsche, in den grauen das Cinchonin, während in den rothen beide Basen etwa in gleicher Menge vorhanden wären. Die anderen Alkaloide scheinen auf einzelne Rinden beschränkt zu sein. Das wichtigste von allen diesen Alkaloïden ist das

C h i n i n.

Syn. Chinum, Chinina.

Eigen-
schaften.

Aus einer ätherischen Lösung krystallisirt das Chinin mit 6 Aeq. Krystallwasser in seideglänzenden Nadeln, aus seinen Lösungen in Säuren wird es aber als weisser käsiger Niederschlag gefällt, der zu einer weissen erdigen Masse eintrocknet.

In kaltem Wasser ist das Chinin sehr wenig löslich, auch in kochendem ist es ziemlich schwierig löslich, 1 Thl. Chinin bedarf nämlich 200 Thle. kochendes Wasser zur Auflösung, leichter löslich ist es übrigens in Kalkwasser und solchem, welches etwas Ammoniak oder Chlorkalium enthält. In Alkohol und Aether löst es sich leicht auf.

Das Chinin schmeckt intensiv und nachhaltig bitter, reagirt alkalisch und schmilzt erhitzt zu einer harzartigen Masse bei etwa 120° C., in höherer Temperatur zersetzt es sich.

Ist ein
sehr wich-
tiges,
durch kein
anderes zu
ersetzen-
des Fieber-
mittel.

Das Chinin und namentlich seine Salze, gehören zu den wirksamsten und segensreichsten Arzneimitteln. Das Chinin wirkt nämlich mit grosser Sicherheit fiebertreibend, und dem Gehalte an diesem Alkaloïde verdanken auch die Chinarinden ihren Ruf als Fiebermittel. Aus diesem Grunde werden letztere gegenwärtig, wo es sich um ein Fiebermittel handelt, selten mehr angewendet, da bei dem schwankenden Gehalte der Chinarinden der Arzt die Dosis an wirklichem Heilmittel, die er gibt, gar nicht kennt. Man wendet daher das Chinin lieber gleich selbst an, und zwar gewöhnlich in Form eines löslicheren Chininsalzes.

Chinin-
salze.

Das Chinin verbindet sich mit Säuren zu zwei Reihen von Salzen: neutralen und sauren. Die Meisten sind krystallisirbar, sie schmecken intensiv bitter, und werden ausser durch Alkalien, Platinchlorid und Gerbsäure, auch durch Oxalsäure gefällt. Die neutralen Salze sind in Wasser ziemlich schwierig löslich, die sauren reagiren sauer und sind leicht löslich.

Reaction
auf Chinin.

Setzt man zur Lösung eines Chininsalzes Chlorwasser, und hierauf sogleich kaustisches Ammoniak, so färbt sie sich schön grasgrün. Man benutzt dieses Verhalten zur Erkennung des Chinins, da es sehr charakteristisch und in hohem Grade empfindlich ist.

Schwefel-
saurer
Chinin.

Schwefelsaurer Chinin, neutrales: $C_{40} H_{24} N_2 O_4 \cdot HO, SO_2$
+ 7 aq. Dieses Salz ist das in der Medicin als *febrifugum* am häufigsten gebrauchte Chininpräparat. Es krystallisirt in langen glänzenden

Nadeln, die an der Luft bald 5 Aeq. Krystallwasser verlieren, und zu einem weissen Pulver zerfallen. In reinem Wasser ist es schwierig, in angesäuertem leicht löslich, ebenso in Alkohol. Es schmeckt intensiv bitter.

Schwefelsaures Chinin, saures: $C_{40}H_{24}N_2O_4, 2SO_3, HO$, ist ebenfalls krystallisirbar. Längere Zeit bei $100^\circ C$. getrocknet, leuchtet es im Dunkeln. Es ist leicht löslich, und seine Lösung zeigt die Erscheinung der Fluorescenz (schillert blau).

Salzsaures Chinin, neutrales: $C_{40}H_{24}N_2O_4, HCl$, krystallisirt in seidglänzenden, in Wasser ziemlich leicht löslichen Nadeln. Auch dieses Salz wird in der Medicin viel verordnet. Von Salzen mit organischen Säuren ist das baldriansaure Chinin ärztlich angewendet.

Versetzt man die Lösung von schwefelsaurem Chinin mit Essigsäure und alkoholischer Jodtinctur, so scheiden sich alsbald Krystalle einer ebensowohl durch ihre Zusammensetzung wie durch ihr optisches Verhalten merkwürdigen Verbindung: des

Schwefelsauren Jodchinins: $C_{40}H_{24}N_2O_4, J_2, 2SO_3, HO + 10 \text{ aq. aus.}$ Dasselbe krystallisirt in grossen dünnen Platten, welche das Licht wie Turmalin polarisiren. Im reflectirten Lichte erscheinen sie grün metallglänzend, wie die Flügeldecken der Canthariden, im durchfallenden fast farblos. Legt man zwei Platten so aufeinander, dass sich ihre Längsrichtungen im rechten Winkel schneiden, so lassen sie kein Licht mehr durch.

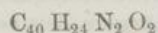
Darstellung des Chinins. Das Chinin ist am reichlichsten in der Königschinarinde: *China regia* von *China Calisaya*, enthalten, und wird daraus gewonnen, indem man die Rinde mit schwefelsäurehaltigem Wasser erschöpft, aus der Lösung durch kohlen-saures Natron oder Magnesia die Basen ausfällt, und aus dem Niederschlage das Chinin durch Aether auszieht. Das schwefelsaure Chinin erhält man im Grossen, indem man die Chinarinden mit salzsäurehaltigem Wasser erschöpft, die Lösung durch kohlen-saures Natron fällt, und den Niederschlag mit kochendem Alkohol behandelt. Man neutralisirt die Lösung mit verdünnter Schwefelsäure, und erhält beim Verdunsten schwefelsaures Chinin krystallisirt, während schwefelsaures Cinchonin in der Mutterlauge bleibt.

Das Chinin ist ebenfalls eine Nitrilbase, denn es gibt mit Jodmethyl und Jodäthyl nichtflüchtige stark alkalische Ammoniumbasen.

Chinoïdin. Unter dieser Bezeichnung wird ein Fiebermittel angewendet, welches man in den Chininfabriken durch Fällung der Mutterlauge des Chinins mit Alkalien als harzartigen, braunen, intensiv bitteren Niederschlag erhält. Das Chinoïdin ist im Wesentlichen Chinin, verunreinigt durch gewisse harzartige Stoffe, und es kann daraus wieder krystallisirbares Chinin gewonnen werden. Dasselbe unterscheidet sich aber von dem gewöhnlichen dadurch, dass seine Lösungen den polarisirten

Lichtstrahl nach rechts ablenken, während das gewöhnliche Chinin lävo-
gyr ist, ferner durch den Krystallwassergehalt seiner Salze.

C i n c h o n i n .

Eigen-
schaften.

Das Cinchonin krystallisirt in kleinen vierseitigen Prismen, die intensiv bitter schmecken, in kochendem Wasser schwer, in Alkohol leichter, aber gar nicht in Aether löslich sind. Die Lösungen reagieren alkalisch. Bei 165°C. schmilzt das Cinchonin, und zersetzt sich in höherer Temperatur. Es wirkt weniger fiebertreibend als das Chinin, gleich ihm aber in seinem übrigen Verhalten sehr. Mit Kalihydrat erhitzt liefert es wie auch das Chinin Chinolin und homologe Basen, es bildet mit Säuren zwei Reihen von Salzen, die denen des Chinins gleichen, aber leichter löslich sind als diese. Das neutrale schwefelsaure Cinchonin bildet grosse perlmutterglänzende Krystalle.

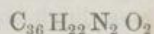
Darstel-
lung.

Darstellung. Am reichsten an Cinchonin sind die grauen Chinari-
rinden (*China Lova*, *China Huauuco*). Die Darstellung des Cinchonins resp. die Trennung desselben von Chinin ist beim Chinin angegeben. Sie beruht auf der leichteren Krystallisirbarkeit des schwefelsauren Chinins oder auf der Löslichkeit des Chinins in Aether.

Auch das Cinchonin ist eine Nitrilbase.

Mit Chlor und Brom gibt es mehrere Substitutionsderivate.

C h i n i d i n .

Eigen-
schaften.

Diese Basis findet sich vorzüglich in einigen im Handel vorkommen-
den Chinarienden, die unter dem Namen *China Bogota* und *China Maro-
caibo* bekannt und der *China Huamalies* ähnlich sind.

Das Chinidin krystallisirt in grossen glasglänzenden Prismen, die in Aether sehr schwer, in Alkohol aber leicht löslich sind, beim Erhitzen schmelzen, und sich in höherer Temperatur zersetzen.

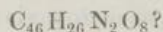
Die Chinidinsalze unterscheiden sich von den Chininsalzen haupt-
sächlich dadurch, dass sie in Wasser leichter löslich sind.

Das Chinidin wird im Grossen in den Chininfabriken dargestellt und dem Chinin nicht selten beigemischt. Ueber seine arzneilichen Wirkungen scheinen keine Erfahrungen vorzuliegen.

Wenn man Chinidin oder auch wohl Cinchonin längere Zeit mit Schwefelsäure erwärmt, so verwandeln sich diese Basen in eine dem Cinchonin isomere harzartige amorphe Base, die man Cinchoniein ge-
nannt hat.

Cinchoni-
cin.

A r i c i n.



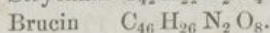
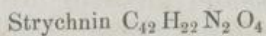
Diese Base kommt in der Cusco- und Jaën-China vor und krystallisirt Eigen-
schaften. in langen Prismen, die in Alkohol leicht, in Aether schwierig und in Wasser beinahe gar nicht löslich sind. Das Aricin schmeckt schwach bitter, reagirt alkalisch und zersetzt sich bei höherer Temperatur.

Concentrirte Salpetersäure löst das Aricin mit charakteristisch grüner Farbe. Die Salze des Aricins sind leicht löslich und meist krystallisirbar. Durch Alkalien werden sie gefällt.

Die Darstellung des Aricins ist der der übrigen Basen analog.

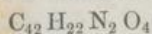
Alkaloïde der Strychneen.

In den Früchten und auch anderen Theilen der Strychnosarten Alkaloïde
der
Strych-
neen. (Familie Apocynae), namentlich in den Samen und der Rinde von *Strychnos nux vomica*, in *Strychnos Tieuté* und *Strychnos Ignatii*, ferner in dem Holze von *Strychnos colubrina* sind zwei sehr giftige Alkaloïde enthalten, nämlich:



S t r y c h n i n.

Strychninum, Strychnina.



Das Strychnin ist vorzugsweise in den sogenannten Brechnüssen: Vorkom-
men. *Nux vomica*, oder Krähenaugen enthalten: den in den Früchten des Krähenaugenbaums (*Strychnos nux vomica*) liegenden platten Samen, die bekanntlich sehr giftig sind und auch als Arzneimittel gebraucht werden. Der in den Wäldern Java's vorkommende Strauch: *Upas Tieuté*, aus welchem die Eingeborenen ein furchtbares Pfeilgift zur Vergiftung ihrer Waffen bereiten, das unter dem Namen *Upas Tieuté* bekannt ist, enthält ebenfalls Strychnin, ebenso ist in den Samen von *Strychnos Ignatii*, eines Schlingstrauches der Philippinen, die unter dem Namen Ignatiusbohnen (*Jabae St. Ignatii*) bekannt sind, Strychnin enthalten, und zwar reichlicher als in den übrigen Strychneen.

Das Strychnin krystallisirt in farblosen vierseitigen Säulen, die einen ausserordentlich bitteren Geschmack besitzen und in Wasser und wasserfreiem Alkohol kaum löslich sind, in kochendem wasserhaltigen Alkohol sich dagegen auflösen, beim Erkalten der Lösungen aber wieder herausfallen. Die Lösungen reagiren alkalisch und lenken den polarisirten Licht-

strahl nach links ab. Beim Erhitzen zersetzt sich das Strychnin ohne zu schmelzen. Das Strychnin ist eines der furchtbarsten Gifte, mit einer besonderen Beziehung zum motorischen Theil des Nervensystems. Schon sehr kleine Mengen genügen, um bei Thieren heftige tetanische Krämpfe hervorzurufen, und wenige Grane tödten Menschen unter den Erscheinungen des Starrkrampfs. In Minimaldosen findet es aber als Arzneimittel bei Nervenlähmungen u. s. w. Anwendung.

Mit Säuren verbindet sich das Strychnin zu krystallisirbaren Salzen, die leichter löslich sind als das reine Strychnin, so wie dieses höchst bitter schmecken und selbst an giftigen Wirkungen nicht nachstehen. Schwefeleyanwasserstoff scheidet aus ihren Lösungen schwefelecyanwasserstoffsaures Strychnin in sternförmig gruppirten Krystallen ab.

Von den Strychninsalzen werden folgende ärztlich angewendet:

Salpetersaures Strychnin: $C_{42}H_{22}N_2O_4, NO_5, HO$. Krystallisirt in weissen perlmutterglänzenden Nadeln, verpufft beim Erhitzen schwach, und ist in Wasser und Weingeist löslich. Es ist das am häufigsten ärztlich angewendete Strychninsalz.

Schwefelsaures Strychnin: $2 C_{42}H_{22}N_2O_4, 2 SO_3, HO + 14 aq$. stellt kleine, in kaltem Wasser lösliche Prismen dar.

Salzsaures Strychnin: $C_{42}H_{22}N_2O_4, HCl + 3 aq$. In Wasser leicht lösliche Krystallwarzen. Platinchlorid fällt aus der Lösung Strychnin-Platinchlorid: $C_{42}H_{22}N_2O_4, HCl, PtCl_2$.

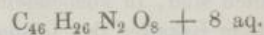
Essigsaures Strychnin ist ein sehr leicht lösliches Salz.

Das Strychnin lässt sich durch zwei sehr charakteristische Reactionen erkennen, auch wenn nur sehr geringe Mengen desselben vorhanden sind. Fügt man nämlich zu reinem Strychnin etwas chromsaures Kali und dann etwas concentrirte Schwefelsäure, so tritt eine schön violettblaue Färbung ein, die allmählich in Roth übergeht. Durch Bleisuperoxyd und concentrirte Schwefelsäure, die eine Spur von Salpetersäure enthält, tritt eine intensive dunkelblaue Färbung ein, die alsbald in violettroth übergeht. Auch mit Strychninsalzen treten beide Reactionen ein.

Das Strychnin ist nach seinem Verhalten zu den Jodverbindungen der Alkoholradicale eine Nitrilbase.

Darstellung. Man stellt das Strychnin gewöhnlich aus den Krähenaugen dar. Dieselben werden gepulvert mit kochendem Wasser erschöpft, die Lösung zur Syrupsdicke abgedampft und mit Kalkhydrat vermischt. Der Niederschlag, welcher Strychnin und Brucin enthält, wird mit Alkohol ausgekocht und die Lösung verdampft, wobei das Strychnin zuerst auskrystallisirt.

Brucin.



Das Brucin ist steter Begleiter des Strychnins, findet sich aber beson-

ders reichlich, und nach Einigen ohne Strychnin in der falschen Angusturariide.

Das Brucin krystallisirt mit 8 Aeq. Krystallwasser in farblosen vierseitigen Prismen, die in Wasser wenig, nicht in Aether, aber leicht in Alkohol löslich sind. Das Brucin zersetzt sich beim Erhitzen, nachdem es sein Krystallwasser verloren hat, es schmeckt intensiv bitter und wirkt auf den thierischen Organismus ähnlich wie Strychnin, nur minder heftig. Seine Lösungen lenken den polarisirten Lichtstrahl nach links ab. Durch Salpetersäure wird es charakteristisch roth gefärbt, eine Eigenschaft, die dem Strychnin abgeht. Um zu sehen, ob Strychnin Brucin beigemischt enthält, hat man daher nur mit Salpetersäure zu behandeln. Bei der Einwirkung concentrirter Salpetersäure entwickelt sich dabei Salpetersäure-Methyläther, und auf Zusatz von Wasser scheidet sich eine schwache Nitrobase: $C_{40}H_{22}(NO_4)_2O_{10}$: Caecotelin, in gelben Krystallen aus, während die Lösung Oxalsäure enthält. Beim Erwärmen mit Braunstein und Schwefelsäure liefert das Brucin Methylalkohol.

Eigenschaft.

Erkennung von Brucin im Strychnin.

Die Salze des Brucins sind krystallisirbar und denen des Strychnins sehr ähnlich, nur löslicher.

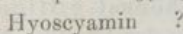
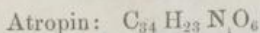
Darstellung. In der Mutterlauge, aus der bei der Darstellung des Strychnins dieses auskrystallisirt ist, bleibt noch Brucin und ein Theil des Strychnins. Man neutralisirt mit sehr verdünnter Salpetersäure, und lässt die Salze auskrystallisiren, wobei ebenfalls wieder zuerst das salpetersaure Strychnin krystallisirt, während das salpetersaure Brucin in der Mutterlauge bleibt. Man löst das salpetersaure Brucin in Wasser und fällt das Brucin durch Ammoniak aus.

Darstellung.

Alkaloide der Solaneen.

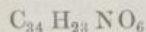
Es gehören hieher im Allgemeinen: Nicotin, Atropin, Hyoscyamin und, wie man früher glaubte, auch Solanin. Seitdem aber Solanin als ein Glucosid erkannt ist, fällt es hier weg. Da nun das Nicotin zu den flüchtigen und sauerstofffreien Alkaloiden gehört, die bereits abgehandelt sind, so handeln wir hier nur zwei ab, nämlich:

Alkaloide der Solaneen.



Atropin.

Atropinum, Atropina.



Das Atropin ist in allen Theilen von *Atropa Belladonna* und *Datura Stramonium* enthalten, welche beide Pflanzen, namentlich aber der Saft, sehr giftig sind und als Arzneimittel mehrfach angewandt werden.

Eigen-
schaften.

Das Atropin krystallisirt in feinen weissen Prismen, schmeckt unangenehm bitter und scharf, und ist in Wasser und Alkohol löslich. Beim Erwärmen schmilzt es und zersetzt sich in höherer Temperatur. In Auflösung, auch seiner Salze, ist das Atropin leicht zersetzbar, unter Bildung von Ammoniak.

Das Atropin ist ein heftiges Gift, und bewirkt in kleinster Menge schon Erweiterung der Pupille, wenn es in die Augen gebracht wird.

Die Salze des Atropins sind leicht löslich und nur schwierig krystallisirbar. Sie wirken so wie das reine Atropin.

Das Atropin ist ein mehrfach angewandtes Arzneimittel.

Darstel-
lung.

Darstellung. Sie ist eine ähnliche wie die der übrigen nichtflüchtigen Alkaloide. Die zu Anfang der Blüthezeit gesammelte Tollkirsche wird ausgepresst, das Albumin des Saftes durch Aufkochen coagulirt und das Filtrat, bis auf ein geringes Volumen eingedampft, mit Kalilauge und Chloroform geschüttelt. Hierbei nimmt das Chloroform das Atropin auf, und lässt es nach dem Abdestilliren des Ersteren zurück. Durch Binden an Schwefelsäure, Fällung aus der Lösung durch kohlen-saures Kali, und Umkrystallisiren aus Weingeist wird es rein erhalten.

Das früher unter dem Namen Daturin bekannte, aus Stechapfel dargestellte Alkaloïd ist mit Atropin identisch.

Hyoscyamin.

Formel unbekannt.

Vorkom-
men und
Eigen-
schaften.

Es kommt im Bilsenkraut: *Hyoscyamus niger*, und anderen Hyoscyamusarten vor, und zwar in Kraut und Samen, die als giftig bekannt sind.

Das Hyoscyamin krystallisirt in feinen seideglänzenden Prismen, die im reinen Zustande geruchlos sind, aber noch unrein, den widrigen betäubenden Geruch der Pflanze besitzen. Das Hyoscyamin schmeckt widrig scharf, ist in Wasser ziemlich löslich, leicht in Alkohol und Aether reagirt alkalisch, und verflüchtigt sich in höherer Temperatur unter theilweiser Zersetzung. Auch beim Kochen mit Wasser verflüchtigt sich ein Theil. In Berührung mit Alkalien wird es sehr rasch zersetzt. Seine Salze sind krystallisirbar.

Sehr gif-
tig und
Erweite-
rung der
Pupille be-
wirkend.

Auch das Hyoscyamin ist höchst giftig, und bewirkt äusserlich applicirt, anhaltende Erweiterung der Pupille. Man stellt es in ähnlicher Weise wie das Atropin dar.

Alkaloïde der Ranunculaceen und Colchiceen.

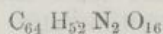
Alkaloïde
der Ra-
nuncul-
aceen und
Colchi-
ceen.

Diese sind gewöhnlich sehr scharf und bewirken heftige Entzündungen der Schleimhäute. Sie finden sich in verschiedenen Theilen der hieher gehörigen Pflanzen, namentlich aber in den Wurzeln und Samen. Sie gehören hieher:

Veratrin:	$C_{64}H_{52}N_2O_{16}$
Jervin:	$C_{60}H_{46}N_2O_6$
Delphinin:	$C_{54}H_{32}N_2O_4$
Colchicin	?
Aconitin	?

Der Name dieser Alkaloïde deutet vielfach schon ihr Vorkommen an.

V e r a t r i n.

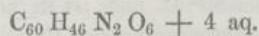


Dieses Alkaloïd kommt im Sabadillsamen (*Veratrum Sabadilla*) und in der weissen Niesswurzel (*Veratrum album*) vor. Eigen-
schaften.

Das Veratrin krystallisirt in farblosen kleinen, an der Luft verwitternden Prismen, die unlöslich in Wasser, aber löslich in Alkohol und Aether sind. Es schmeckt scharf, ist sehr giftig, und erregt in sehr geringer Menge als Staub und in Auflösung heftiges Niesen. In der Wärme schmilzt es leicht zu einer harzartigen Masse, und wird in höherer Temperatur zersetzt. Mit Schwefelsäure wird es gelb, roth, und zuletzt violett. Seine Salze sind noch wenig gekannt.

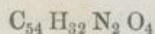
Die Darstellung dieser Base ist ähnlich der der vorhergehenden.

J e r v i n.



Ist zugleich mit Veratrin in der weissen Niesswurzel enthalten, und krystallisirt in farblosen, in Wasser kaum löslichen, in Alkohol löslichen, beim Erhitzen schmelzenden, in höherer Temperatur sich zersetzenden Prismen. Seine Salze sind unlöslich in Wasser, aber löslich in Alkohol.

D e l p h i n i n.



Kommt in den Samen von *Delphinium Staphisagria* (scharfer Rittersporn), die unter dem Namen Stephanskörner oder Lausekörner bekannt sind, und zur Vertreibung des Kopfungeziefers angewendet werden, vor. Eigen-
schaften.

Das Delphinin ist ein amorpher, gelblicher, harziger Körper, der sich zu einem weissen Pulver zerreiben lässt, in Wasser kaum, aber in Alkohol und Aether löslich ist und unerträglich scharf schmeckt.

Das Delphinin reagirt alkalisch, und bildet mit Säuren Salze, die schwierig oder nicht krystallisiren. Seine Darstellung ist die der nichtflüchtigen Alkaloïde überhaupt.

C o l c h i c i n.

Vorkom-
men und
Eigen-
schaften.

Dieses Alkaloïd, dessen Zusammensetzung noch nicht festgestellt ist, kommt in allen Theilen der Herbstzeitlose, *Colchicum autumnale*, vor.

Farblose Prismen, ohne Geruch und von sehr bitterem kratzend scharfem Geschmack. In Wasser ziemlich leicht, in Alkohol sehr leicht löslich. Concentrirte Salpetersäure färbt es blau, hernach grüngelb. Das Colchicin reagirt alkalisch und bildet mit Säuren krystallisirbare, in Wasser und Alkohol leicht lösliche Salze. In kleiner Dosis schon bewirkt es Erbrechen und Diarrhöe und ist sehr giftig. Es ist wahrscheinlich der wirksame Stoff in den officinellen Präparaten: *Vinum Colchici radicis* und *Vinum Colchici seminis* (hauptsächlich bei Gicht und Rheumatismus angewandt).

A c o n i t i n.

Vorkom-
men und
Eigen-
schaften.

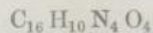
Auch die Zusammensetzung dieses Alkaloïds ist noch nicht festgestellt. Es findet sich in mehreren Aconitumarten, insbesondere im Kraut und Samen von *Aconitum Napellus*, einer in unseren Alpen gedeihenden Giftpflanze (blauer Sturmhut).

Es stellt eine körnig krystallinische oder amorphe Masse dar, die ein harzartiges Ansehen besitzt, reagirt stark alkalisch, schmeckt bitter scharf, schmilzt schon bei 80° C. und ist in kochendem Wasser und in Alkohol löslich. Es soll Erweiterung der Pupille veranlassen, und wirkt innerlich giftig. Mit Säuren bildet es wie es scheint, unkrystallisirbare Salze. In neuerer Zeit ist es als Heilmittel empfohlen und angewendet.

In ihrem Vorkommen bis jetzt noch vereinzelt stehende Alkaloïde

C a f f e i n.

Syn. Thein, Guaranin.



Vereinzelt
stehende
Alkaloïde.
Vorkom-
men und
Eigen-
schaften.

Dieses Alkaloïd findet sich zunächst in den Kaffeebohnen, man hat es aber ausserdem im Thee (in den Blättern des Theestrauchs), in den Blättern von *Ilex paraguayensis* (Paraguay-Thee) und in den Früchten von *Paulinia sorbilis*, (Guarana) nachgewiesen. Der Thee enthält bis zu 6 Proc., der Kaffee nur $\frac{1}{2}$ Proc. davon.

Das Caffeïn krystallisirt in feinen seideglänzenden Nadeln, die bei 177° C. schmelzen und in höherer Temperatur unzersetzt sublimiren. Es schmeckt schwach bitter, ist in kaltem Wasser schwer löslich, ebenso in Alkohol und Aether. Seine basischen Eigenschaften sind nur schwach

ausgesprochen, und es bildet mit Säuren krystallisirbare Salze, die aber schon durch Wasser zersetzt werden.

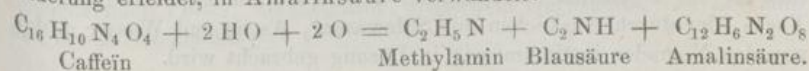
Wird das Caffein mit Kalihydrat erhitzt, so liefert es Methylamin.

Das Caffein bewirkt in grösserer Dose erhöhte Herzthätigkeit, Congestionen, Schlaflosigkeit, Zittern und Erscheinungen allgemeiner Nerven-Physiologische Wirkungen des Caffeins. aufregung. Es hat daher an den bekannten Wirkungen des Thee's und Kaffee's wesentlichen Antheil. Zugleich verlangsamt es aber den Stoffwechsel, und daher kommt es, dass Kaffee und Thee ihren Wirkungen nach als indirecte Nahrungsmittel angesehen werden können.

Das in Brasilien aus der *Paulinia sorbilis* bereitete Arzneimittel Guarana verdankt, wie es scheint, auch dem Caffein seine Wirksamkeit.

Darstellung. Man erhält das Caffein aus dem Thee, indem man Darstellung. den wässerigen Auszug desselben mit basisch-essigsauerm Bleioxyd fällt, das Filtrat durch Schwefelwasserstoff von Blei befreit, und das Caffein krystallisiren lässt. Auch durch Sublimation eines Theeextractes in einem Sublimationsapparate lässt es sich gewinnen.

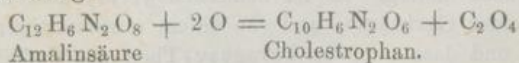
Wichtigere Zersetzungsproducte des Caffeins. Behandelt man das Caffein mit Chlor oder mit Salpetersäure, sohin mit Oxydationsmitteln, so wird es unter Bildung von Methylamin und Cyanwasserstoffsäure, welche Letztere durch das Chlor sogleich eine weitere Veränderung erleidet, in Amalinsäure verwandelt:



Amalinsäure: $\text{C}_{12}\text{H}_6\text{N}_2\text{O}_8$. Farblose, in Wasser schwer, in Alkohol unlösliche Krystalle, die durch Alkalien veilchenblau, durch Ammoniak bei Gegenwart von Luft violett gefärbt werden. Amalinsäure.

Die Verbindung mit Ammoniak löst sich in Wasser mit der Farbe des Murexids auf, und gibt beim Verdunsten zinnoberrothe Prismen. Auf der Haut erzeugt die Amalinsäure wie das Alloxantin rothe Flecke. Durch längere Einwirkung von Chlor geht die Amalinsäure in

Cholestrophan: $\text{C}_{10}\text{H}_6\text{N}_2\text{O}_6$, über, einen dem Cholestearin ähnlichen, in breiten silberglänzenden Blättern krystallisirenden sublimirbaren Körper. Die Bildung des Cholestrophans aus Amalinsäure erfolgt nach der Formelgleichung: Cholestrophan.



Es ist nicht uninteressant, dass die Zersetzungsproducte des Caffeins mit denen der Harnsäure eine nicht zu verkennende Aehnlichkeit zeigen.

Praktische Bemerkungen über Thee und Kaffee.

Thee.

Mit diesem Namen bezeichnet man im Allgemeinen einen heissen Thee.

Aufguss verschiedener, zum Theil heilkräftiger Pflanzen (Fliederthee, Chamillenthee u. s. w.), im engeren Sinne aber versteht man darunter jenes den Culturvölkern unentbehrlich gewordene Genussmittel, welches einen heissen Aufguss der Blätter von *Thea viridis* und *Thea Chinensis* darstellt. Zwei Arten desselben staudenartigen Gewächses, des namentlich in China cultivirten Theestrauchs. Im Handel unterscheidet man zwei Arten des Thees, grünen und schwarzen.

Die Bestandtheile der Theeblätter sind: ein eigenthümliches ätherisches Oel (das Arom bedingend), Caffein, ein käsestoffähnliches Albuminat, Gerbsäure (in bedeutender Menge) und die allgemeinen Pflanzenbestandtheile. Von diesen Bestandtheilen gehen in den heissen Aufguss den Thee, vorzugsweise ätherisches Oel, Gerbsäure und Caffein über, und von ihnen sind auch die Wirkungen dieses Getränkes abhängig. Ein ähnliches Getränk wie der chinesische Thee ist der Paraguay-Thee, aus den Blättern einer Setchpalme, *Ilex paraguayensis*, gewonnen, und in einem Theile Südamerika's, Chile, Peru, la Plata etc. sehr allgemein gebraucht. Man geniesst ihn wie den chinesischen Thee. Unter dem Namen Ziegelthee benutzen endlich gewisse nomadische Völkerschaften des mittleren Asiens den Thee in Substanz, mit Blutwasser des Ochsen oder Schafes zu Kuchen geformt als Nahrungsmittel. In diesem Ziegelthee ist das eigentlich Nährende der käsestoffähnliche Bestandtheil des Thees, der durch Auskochen mit Salzwasser, Asche und Wasser u. dgl. von den Nomaden instinctmässig in Lösung gebracht wird.

Paraguay-Thee.

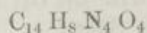
K a f f e e .

Kaffee.

Die Samen von *Coffea arabica*, die Kaffeebohnen, liefern das Material für die Bereitung des Kaffees. Die Bestandtheile der Kaffeebohnen sind ausser den allgemeinen Pflanzenstoffen, Caffein, Kaffeegerbsäure, Fett, Legumin und Zucker. Durch die Operation des Röstens werden aromatische brenzliche Producte erzeugt, die noch nicht näher studirt sind, aber zu den Eigenschaften und Wirkungen des Kaffees wesentlich beitragen.

Die Wirkungen des Kaffees auf den thierischen Organismus sind denen des Thees analog. Es ist bemerkenswerth, dass in beiden das Caffein von einer Gerbsäure, und von einem eiweissartigen Körper begleitet wird, und dass auch im Paraguay-Thee das Caffein die Hauptrolle spielt, so dass also der Volksinstinct in allen Theilen der Welt nach Genussmitteln griff, die bei aller sonstigen Verschiedenheit dieselben wirksamen Bestandtheile enthalten. Was für eine Bedeutung das Caffein für den Organismus hat, ausser diejenige, den Stoffwechsel zu verlangsamen, und dadurch indirect zum Nahrungsmittel zu werden, ist vorläufig noch unaufgeklärt.

Theobromin.



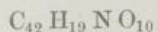
Dieses Alkaloid ist in den Cacaobohnen, den Samen des Cacao- oder Chocolatebaums: *Theobroma Cacao*, enthalten. Wie obige Formel zeigt, ist es dem Caffein homolog, und zeigt auch grosse Uebereinstimmung der Eigenschaften. Vorkommen und Eigenschaften

Das Theobromin ist ein weisses krystallinisches Pulver von schwach bitterem Geschmack, wenig löslich in Wasser, kaum in Alkohol und Aether, und zum Theil unzersetzt sublimirbar. Es ist eine schwache Salzbase, und liefert krystallisirbare aber leicht zersetzbare Salze. Seine Zersetzungsproducte sind denen des Caffeins ähnlich.

Die Darstellung des Theobromins ist der des Caffeins entsprechend.

Die Cacaobohnen werden, wie bekannt, zur Bereitung der Chocolate angewendet, die durch Rösten, Entschälen und Zerreiben der entschälten Bohnen in einem erwärmten Reibapparat (Chocolademaschine), und Versetzen mit Zucker und Gewürzen dargestellt wird. Dabei bildet das Mehl der Samen mit dem flüssig gewordenen, bei 40° C. schmelzendem Fett einen Brei, der in Formen zu Tafeln erstarrt. Die Cacaobohnen enthalten nämlich ausser Theobromin an 40 — 50 Proc. eines milde schmeckenden Fettes: Cacaobutter, ausserdem Gerbsäure, viel Legumin und etwas Stärkmehl. Chocolate.

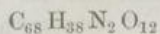
Berberin.



Dieses schwache Alkaloid ist in der Wurzel von *Berberis vulgaris*, in der Columbowurzel (*Cocculus palmatus*), und in *Menispermum fenestratum* enthalten.

Es krystallisirt mit 12 Aeq. Krystallwasser in lebhaft gelben Nadeln, schmilzt bei 120° C., und wird bei stärkerem Erhitzen zersetzt. Es löst sich in Wasser, und bildet mit Säuren gelbgefärbte Salze, die leicht krystallisiren.

Piperin.



Das Piperin ist in den verschiedenen Pfefferarten, namentlich *Piper nigrum et longum*, enthalten. Eigenschaften und Vorkommen.

Das Piperin krystallisirt in farblosen, wohl ausgebildeten Prismen, ist geruch- und geschmacklos (die bekannten Eigenschaften des Pfeffers sind also davon nicht abhängig), löst sich nicht in Wasser, aber leicht in Alkohol und Aether. Es reagirt neutral, und verbindet sich überhaupt nur schwierig mit Säuren.

Wird Piperin mit Natronkalk erhitzt, so entweicht eine flüchtige organische Base: das Piperidin $C_{10}H_{11}N$, und im Rückstand bleibt eine harzartige stickstoffhaltige Säure.

Man erhält das Piperin durch Auskochen der Piperarten mit Alkohol, Eindampfen unter Zusatz von Kalk und abermaliges Auflösen in Weingeist.

Wir erwähnen ferner noch folgende Pflanzenbasen, von denen einige genau studirt sind, während dies bei anderen nicht der Fall und es möglich ist, dass sie bei genauerer Untersuchung ähnlich dem Solanin sich als Glucoside herausstellen werden:

Chelidonin, im Milchsaft von *Chelidonium majus* und in der Wurzel von *Sanguinaria canadensis*.

Glaucin und Pikroglaucin, in *Glaucium luteum*.

Corydalin, in mehreren Corydalisarten.

Pelosin, in der Wurzel von *Cissampelos Pareira*.

Bebeerin, in der Rinde von *Nectandra Rodiaei*.

Harmalin und Harmin, im Samen von *Peganum Harmala*.

Jamaicin, in der Rinde von *Geoffroya jamaicensis*.

Surinamin, in der Rinde von *Geoffroya surinamensis*.

Pereirin, in der Rinde einer Cerberaart.

Sanguinarin, in der Wurzel von *Chelidonium majus*.

Emetin, in der Wurzel von *Cephaelis Ipecacuanha*.

Agrostemmin, in den Samen von *Agrostemma Githago*.

Menispermin, in den Kokkelskörnern (*Menispermum cocculus*).

b. Durch chemische Umsetzungen entstehende organische Basen unbekannter Constitution.

Wir handeln hier ab:

Pyridinbasen,
Chinolinbasen,
Piperidin,
Furfurin.

Die Pyridin-, Chinolinbasen und das Piperidin sind sauerstofffreie flüchtige Basen, das Furfurin ist sauerstoffhaltig und nicht flüchtig.

P y r i d i n b a s e n .

Pyridin-
basen.

Diese Basen finden sich im Steinkohlentheer und in dem durch trockene Destillation thierischer stickstoffhaltiger Stoffe erhaltenen sogenannten Thieröle: *Oleum Dippelii animale*.

Sie sind mit den Basen der Anilinreihe in der Zusammensetzung

vollkommen übereinstimmend, ihnen sonach isomer, wie aus nachstehender Parallele sich ergibt:

		Anilinreihe.
Pyridin	$C_{10}H_5N$	unbekannt
Picolin	$C_{12}H_7N$	Anilin
Lutidin	$C_{14}H_9N$	Toluidin
Collidin	$C_{16}H_{11}N$	Xylidin
Parvolin	$C_{18}H_{13}N$	Cumidin

Alle diese Basen sind Nitrilbasen, wie ihr Verhalten gegen Jodäthyl, mit dem sie die Jodüre von Ammoniumbasen geben, zeigt. Ihre Radicale sind aber noch unbekannt.

Man erhält diese Basen aus dem rectificirten Steinkohlentheer und dem Thieröl, indem man selbe mit verdünnter Schwefelsäure schüttelt, die saure Lösung bis zur Austreibung nicht basischer flüchtiger Stoffe kocht, und hierauf mit Kalihydrat destillirt, wobei die gemengten Basen übergehen; man befreit sie durch Schütteln mit Kalihydrat von Wasser, und trennt sie hierauf durch fractionirte Destillation. Zuerst destillirt Methylamin, Trimethylamin, Butylamin und Amylamin, hierauf folgen sich in nachstehender Ordnung die Basen:

Pyridin: $C_{10}H_5N$.

Farblose, in jedem Verhältniss in Wasser lösliche, und bei $115^{\circ}C$. Pyridin. siedende Flüssigkeit, von stechendem Geruch. Bildet mit Säuren in Wasser leicht lösliche Salze.

Picolin: $C_{12}H_7N$.

Diese mit Anilin isomere Base kommt zugleich mit diesem und Leu-Picolin. colin im Steinkohlentheer und Knochenöl vor.

Es ist eine farblose Flüssigkeit von eigenthümlichem, durchdringendem Geruch und brennend bitterem Geschmack, die bei $133^{\circ}C$. siedet, aber schon bei gewöhnlicher Temperatur allmählich verdunstet. Es löst sich in allen Verhältnissen in Wasser, Weingeist und Aether, reagirt alkalisch, und bildet mit Säuren schwierig krystallisirbare, in Wasser und Weingeist leicht lösliche Salze. Chlorkalk färbt es nicht violett wie Anilin.

Lutidin: $C_{14}H_9N$.

Bei $154^{\circ}C$. siedendes, leichtes, in Wasser wenig lösliches Oel, Lutidin. aromatisch riechend, und mit Säuren leicht lösliche Salze bildend.

Collidin: $C_{16}H_{11}N$.

Farbloses, bei $179^{\circ}C$. siedendes, in Wasser unlösliches Oel, von Collidin. alkalischer Reaction, leicht löslich in Alkohol und Aether, und mit Säuren zerfließliche Salze bildend.

Parvolin: $C_{18}H_{13}N$.

Parvolin.

Ist, noch nicht genau studirt, in den bei höherer Temperatur übergehenden Antheilen der obengenannten Oele enthalten.

C h i n o l i n b a s e n .

Chinolin-
basen.

Bei der Destillation von Chinin, Cinchonin, Strychnin und verschiedener anderer nichtflüchtiger Basen mit Kalihydrat erhält man als Destillat eine ölige Flüssigkeit von basischen Eigenschaften. Man hat sie früher für eine bestimmte Base gehalten, und Chinolin genannt, es hat sich aber später gezeigt, dass es ein Gemenge mehrerer Basen ist, worunter Picolin, Lutidin und Collidin, die bei der fractionirten Destillation zuerst übergehen; über $200^{\circ}C$. aber destilliren andere flüchtige Basen über, nämlich:

Leucolin: $C_{18}H_7N$.

Leucolin.

Bei $216^{\circ} - 221^{\circ}C$. siedende, in Wasser unlösliche, in Alkohol und Aether lösliche Flüssigkeit, von 1,085 specif. Gewicht, mit Säuren meist leicht krystallisirende Salze bildend. Bei etwa $260^{\circ}C$. destillirt

Lepidin: $C_{20}H_9N$,

und bei $268^{\circ}C$.

Cryptidin: $C_{22}H_{11}N$.

Beides ölige Flüssigkeiten von basischen Eigenschaften.

P i p e r i d i n .

$C_{10}H_{11}N$

Das Piperidin, welches beim Erhitzen von Piperin mit Natronkalk gebildet wird, ist eine farblose, mit Wasser mischbare Flüssigkeit, die bei $106^{\circ}C$. siedet. Es reagirt stark alkalisch, und gibt mit Basen neutrale, meist leicht krystallisirbare Salze. Das Piperidin ist eine Amidbase, denn mit Jodäthyl behandelt gibt es die flüchtige Base Aethylpiperidin: $C_{14}H_{16}N$, welche erst bei abermaliger Einwirkung von Jodäthyl sich in die nichtflüchtige Ammoniumbase Diäthyl-Piperidin: $C_{18}H_{21}NO_2$, übergeführt wird.

F u r f u r i n .

$C_{30}H_{12}N_2O_6$

Diese Base ist wegen ihrer sonderbaren Entstehung besonders interessant. Wenn man nämlich Weizenkleie mit schwefelsäurehaltigem Was-

ser destillirt, so geht mit dem Wasser ein Oel von eigenthümlichem Geruch über, das Furfuroel: $C_{10}H_4O_4$.

Behandelt man dieses Oel mit Ammoniak, so verwandelt es sich in

Furfuramid: $C_{30}H_{12}N_2O_6$, farblose Krystalle, unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol und vollkommen neutral. Kocht man sie mit Kalilauge, so gehen sie ohne Aenderung der Zusammensetzung in die starke Base Furfurin über.

Das Furfurin bildet farblose kleine Prismen, ist geschmack- und geruchlos, leicht löslich in Alkohol und Aether, schmilzt bei $100^{\circ}C$., reagirt alkalisch und bildet mit Säuren leicht krystallisirbare Salze. Es scheint eine Nitrilbase zu sein.

Siebente Gruppe.

Albuminate. Eiweissartige Körper. Proteinstoffe.

Unter dem Namen Albuminate begreift man eine Gruppe stickstoffhaltiger Verbindungen, die im Thier- und Pflanzenreiche sehr allgemein verbreitet sind, und daselbst theils gelöst (in Wasser, theilweise unter Beihülfe von Salzen), theils ungelöst, und dann entweder histologisch organisirt, oder vollkommen amorph und aufgeschwemmt vorkommen.

Allgemeiner Charakter.

In Lösung gehören sie zu den wichtigsten Bestandtheilen der thierischen Nahrungssäfte (Blut, Chylus, Lymphe), im organisirten Zustande nehmen sie an der Bildung der meisten thierischen Gewebe unter der Form von Körnchen, Kernen, Zellen und Fasern Theil.

Alle bestehen aus Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff und Schwefel, und zwar ist die procentische Zusammensetzung der einzelnen Albuminate eine ziemlich übereinstimmende. Bei ihrer Verbrennung bleibt stets etwas Asche zurück, welche hauptsächlich aus phosphorsaurem Kalk besteht.

Die Albuminate sind indifferente Verbindungen, d. h. sie besitzen weder einen sauren noch basischen Charakter, sie sind nichtflüchtig, und es ist zweifelhaft, ob sie krystallisirbar sind.

Die Albuminate erscheinen meist in zwei Modificationen: in einer löslichen und einer unlöslichen.

Albuminate sind meist in zwei Modificationen bekannt, einer löslichen und einer unlöslichen.

In der löslichen Modification finden sie sich in den Säften des Thier- und Pflanzenleibes, in der unlöslichen entweder organisirt oder amorph.

Die lösliche Modification geht zuweilen von selbst unter Mitwirkung der atmosphärischen Luft in die unlösliche über, oder sie kann in dieselbe künstlich durch Kochen, und Behandlung mit Säuren oder gewissen Fermenten übergeführt werden.