

Auch beim Erhitzen von Harnsäure mit concentrirter Schwefelsäure wird Glycin gebildet, daneben aber Pseudoxanthin und Hydurilsäure: $C_8H_6N_4O_6 + H_2O$.

Bleisuperoxyd führt sie in Allantoin, Harnstoff, Oxalsäure und Kohlensäure über.

Durch activen Sauerstoff entsteht daraus ebenfalls Allantoin, Harnstoff und wahrscheinlich Kohlensäure. Schmelzendes Kalihydrat verwandelt die Harnsäure in Cyankalium, cyansaures Kali und kohlen-saures Kali. Durch Kochen mit Kalilauge verwandelt sie sich unter Wasseraufnahme in uroxansaures Kali. Salpetersäure zersetzt die Harnsäure unter Gasentwicklung schon bei gewöhnlicher Temperatur. Wir werden die wichtigeren, der zahlreichen dabei entstehenden Zer-setzungsproducte weiter unten zusammenstellen.

bei der Behandlung mit Oxydationsmitteln Harnstoff, Allantoin und Oxalsäure, mit Salpetersäure zahlreiche Zer-setzungsproducte.

Die Harnsäure ist eine nur sehr schwache zweibasische Säure, die mit Basen zwei Reihen von Salzen bildet. Die neutralen Salze, wovon nur die Alkali- und Erdalkalisalze bekannt sind, sind im Allgemeinen leichter löslich, als die sauren, werden aber schon durch Kohlensäure in saure Salze verwandelt.

Vorkommen. Die Harnsäure ist im Thierorganismus sehr verbreitet. Wie ihr Name schon andeutet, ist sie ein Bestandtheil des Harns und zwar des Menschen und der fleischfressenden Säugethiere, des Harns noch gesängter Kälber, sie ist der Hauptbestandtheil vieler Harnsteine (Blasen- und Nierensteine) und Harnsedimente, des Harns der Vögel (daher auch im Guano enthalten), ferner der Excremente der Schlangen, Schildkröten, Leguanen (*Ordo Sauri*), der Schmetterlinge, vieler Käfer und Raupen, sowie endlich einiger Helixarten. Sie findet sich ausserdem in den Gichtknoten, im Blute, in der Milz, der Lunge, der Leber, wahrscheinlich auch in der Pancreas und im Gehirn. In allen diesen Organen, Geweben, Concretionen, Se- und Excreten findet sie sich theils frei, theils an Basen gebunden und zwar entweder an Alkalien, oder an alkalische Erden.

Darstellung. Am bequemsten stellt man sich die Harnsäure aus den Schlangensexcrementen dar, welche fast nur aus harnsauren Salzen bestehen. Man kocht dieselben mit Kali bis zur Vertreibung alles Ammoniaks aus und leitet in die kalische Lösung Kohlensäure, wobei sich saures harnsaures Kali niederschlägt. Man löst dieses in Wasser auf und zerlegt es mit Salzsäure.

Darstellung.

Harnsaure Salze. Die Harnsäure hat grosse Neigung saure Salze zu bilden; im Allgemeinen sind die harnsauren Salze nicht leicht löslich, namentlich die sauren, aus den neutralen werden schon durch Kohlensäure saure Salze gefällt. Die in heissem Wasser löslichen sauren Salze der Alkalien und alkalischen Erden fallen beim Erkalten der Lösungen grösstentheils wieder heraus. Salzsäure und Essigsäure fallen aus den Auflösungen der harnsauren Salze Harnsäure in Krystallen. Waren die Lösungen sehr verdünnt (z. B. Harn) und es geschieht die Ausscheidung sehr allmählich, so bilden sich grössere Krystalle von sehr charakteristi-

Harnsaure Salze.

schen Formen: rhombische Tafeln und Prismen. Die harnsauren Salze kommen nicht selten gemengt in Blasensteinen und Harnsedimenten vor. Wir erwähnen hier folgende:

Neutrales
harnsaurer
Kali.

Neutrales harnsaurer Kali: $C_5H_2K_2N_4O_3$. Weisses, körnig-kristallinisches Pulver, in Wasser schwer löslich, aber leicht löslich in überschüssigem Kali. Kohlensäure fällt daraus saures harnsaurer Kali in Gestalt einer durchscheinenden Gallerte, die bald pulverig zusammenfällt. Salmiak fällt saures harnsaurer Ammoniak in derselben Form aus dem Kalisalz.

Saures
harnsaurer
Natron.

Saures harnsaurer Natron: $C_5H_3NaN_4O_3$. Ist ein Bestandtheil des gewöhnlichen Fieber-Harnsedimentes neben freier Harnsäure und harnsaurer Ammoniak. Sein Verhalten ist das der sauren harnsauren Salze. In kaltem Wasser ist es schwer löslich, leichter in warmem. Daher die Erscheinung, dass frischgelassener Harn meist klar ist und sich die Sedimente erst beim Erkalten desselben abscheiden.

Saures
harnsaurer
Ammoniak.

Saures harnsaurer Ammoniak: $C_5H_3(NH_4)N_4O_3$. Ist, wengleich in geringer Menge, ein Bestandtheil der Fiebersedimente und ist der Hauptbestandtheil der Schlangensexeremente. Es bildet in kaltem Wasser kaum lösliche feine Nadeln, oder ein amorphes Pulver.

Saurer
harnsaurer
Kalk.

Saurer harnsaurer Kalk: $C_5H_3CaN_4O_3$. Kommt in Harnsteinen und Sedimenten gewöhnlich in geringer Menge vor, findet sich aber namentlich in den Gichtknoten. Weisses, amorphes, in kaltem Wasser schwer lösliches Pulver.

Zersetzungsproducte der Harnsäure durch Salpetersäure.

Empfind-
liche Reac-
tion auf
Harnsäure.

In mässig concentrirter Salpetersäure löst sich die Harnsäure mit gelber Farbe auf, es entweicht Stickstoff und Kohlensäure und in der Lösung sind mehrere Zersetzungsproducte enthalten. Wird die salpetersaure Lösung vorsichtig bis zur Trockne abgedampft, so bleibt ein röthlicher Rückstand, der, wenn man ihn mit einer Spur Ammoniak befeuchtet, wunderschön purpurroth wird. Befeuchtet man die rothe Masse: Murexid (s. unten), mit etwas Aetzkali, so wird sie prachtvoll purpurblau. Auf dieses Verhalten gründet sich eine sehr empfindliche Reaction zur Erkennung der Harnsäure.

Die wichtigeren Zersetzungsproducte, theils mittelbare, theils unmittelbare, welche Salpetersäure aus Harnsäure erzeugt, sind:

Alloxan	=	$C_4H_2N_2O_4$
Parabansäure	=	$C_3H_2N_2O_3$
Alloxantin	=	$C_4H_5N_2O_3$
Murexid	=	$C_8H_3N_2O_6$
Harnstoff	=	$C_2H_4N_2O$

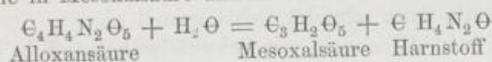
Ausser diesen Hauptproducten der Zersetzung können aber noch zahlreiche andere Derivate gewonnen werden, die, so interessant sie an und für sich sind, über die Constitution der Harnsäure keinen Aufschluss geben.

Wir werden daher auch nur die wichtigeren dieser Zersetzungsproducte näher ins Auge fassen, insofern wir sie nicht bereits kennen.

Alloxan, Mesoxalylharnstoff: $C_4H_2N_2O_4$. Das Alloxan krystallisiert mit 1 Mol. Krystallwasser in Octaëdern, mit 4 Mol. in grossen Prismen. Es ist löslich in Wasser, seine wässrige Lösung färbt die Haut roth und ertheilt ihr einen widrigen Geruch; sie röthet Lackmus.

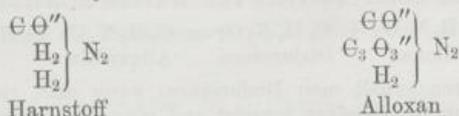
Barytwasser oder verdünnte Alkalien verwandeln Alloxan in

Alloxansäure: $C_4H_4N_2O_5$, deren Bildung, wie sich aus der Vergleichung der Formeln ergibt, einfach auf Aufnahme von 1 Mol. Wasser beruht. Die Alloxansäure krystallisirt in weissen Nadeln, ist zweibasisch und bildet zwei Reihen leicht löslicher krystallisirbarer Salze. Kocht man die alloxansäuren Salze in concentrirter Lösung, so spaltet sich die Alloxansäure unter Wasseraufnahme in Mesoxalsäure und Harnstoff:



Mesoxalsäure: $C_3H_2O_5$, stellt in Wasser leicht lösliche Krystalle dar, deren wässrige Lösung stark sauer reagirt. Sie ist eine zweibasische Säure.

Diesen Reactionen zufolge kann das Alloxan als Mesoxalylharnstoff, d. h. als Mesoxalylcarbamid betrachtet werden:



Salpetersäure oxydirt das Alloxan zu Parabansäure und Kohlensäure, Bleisuperoxyd verwandelt es in Kohlensäure, Harnstoff und Oxalsäure. Behandelt man Alloxan mit reducirenden Agentien in der Kälte, oder kocht man die wässrige Lösung des Alloxans, so geht es in Alloxantin über.

Versetzt man eine Lösung von Alloxan mit überschüssigem Ammoniak und etwas Blausäure, so spaltet sich das Alloxan auf bisher unerklärte Weise in Dialursäure, Kohlensäure und Parabansäure, welche letztere sich mit Ammoniak zu Oxaluramid vereinigt; letzteres fällt als weisser Niederschlag zu Boden (empfindliche Reaction auf Alloxan). Setzt man zu einer Alloxanlösung wässrige schweflige Säure und dann kohlen-saures Ammoniak, so bildet sich das in perlmutterglänzenden Schuppen krystallisirende Ammoniak-salz der

Thionursäure: $C_4H_5N_3O_6S$. Die aus dem Ammoniak-salz abgeschiedene, freie Säure ist eine weisse, krystallinische, leicht lösliche, saure Masse. Die Säure ist zweibasisch und ihre Salze entwickeln mit Schwefelsäure über-gossen, schweflige Säure. Beim Kochen mit Wasser zerfällt die Thionursäure in freie Schwefelsäure und Uramil.

Durch Wasserstoff *in statu nascendi* geht das Alloxan in Dialursäure über (s. unten).

Das Alloxan vereinigt sich mit sauren schweflig-sauren Alkalien zu krystallisirten, jenen der Aldehyde ähnlichen Doppelverbindungen. Seine Auflösungen geben mit Eisenoxydsalzen eine indigblaue Färbung.

Alloxan ist eines der ersten Producte der Einwirkung concentrirter Salpetersäure auf Harnsäure. Es scheidet sich alsbald als weisses Pulver aus, wenn man in Salpetersäure von 1,41 specif. Gewicht nach und nach Harnsäure einträgt.

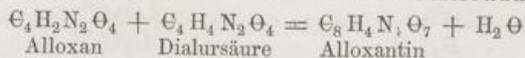
Alloxantin.

Alloxantin: $C_8H_4N_4O_7 + 3H_2O$. Dieses Product einer sehr wenig tief greifenden Oxydation der Harnsäure, oder einer Reduction des Alloxans krystallisirt in kleinen farblosen Prismen, die in ammoniakhaltiger Luft allmählich roth werden. In kaltem Wasser ist es schwer löslich, leichter in kochendem. Die Lösungen reagiren sauer und geben mit Barytwasser einen tief violettblauen Niederschlag. Salmiak färbt die Lösung anfangs roth, dann scheidet sich Uramil ab.

Behandelt man Alloxantin mit Schwefelwasserstoff in der Kochhitze, so scheidet sich Schwefel ab und die filtrirte Flüssigkeit enthält

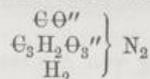
Dialursäure.

Dialursäure, Tartronylharnstoff: $C_4H_4N_2O_4$. Die Säure krystallisirt in farblosen, langen Nadeln, die sich an der Luft röthen und allmählich wieder in Alloxantin verwandelt werden. Sie ist eine starke einbasische Säure. Bringt man Dialursäure mit Alloxan zusammen, so vereinigen sie sich unter Austritt von Wasser zu Alloxantin:



Am leichtesten erhält man Dialursäure, wenn man eine Alloxanlösung mit ein Paar Tropfen Blausäure versetzt und etwas kohlen-saures Kali zufügt. Es scheidet sich hierbei dialursaures Kali in körnigen Krystallen ab, während oxalursaures Kali gelöst bleibt.

Die Dialursäure kann als Tartronyl- oder Oxymalonylharnstoff betrachtet werden und erhält dann die rationelle Formel:



Salpetersäure verwandelt das Alloxantin in Alloxan. Eine ammoniakalische Auflösung desselben geht an der Luft unter Sauerstoffabsorption in oxalursaures Ammoniak über.

Bildung.

Alloxantin entsteht durch Einwirkung sehr verdünnter Salpetersäure auf Harnsäure, oder besser noch durch Behandlung von Alloxan mit reducirenden Agentien. Am leichtesten erhält man es, indem man eine Auflösung von Alloxan mit Schwefelwasserstoff sättigt. Mit dem abgeschiedenen Schwefel fällt das Alloxantin nieder und wird durch Umkrystallisiren aus Wasser gereinigt.

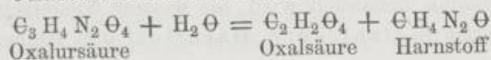
Parabansäure.

Parabansäure, Oxalylharnstoff: $C_3H_2N_2O_3$. Dieses Oxydationsproduct der Harnsäure, oder des Alloxans krystallisirt in dünnen Blättchen und Prismen, die in Wasser und Alkohol leicht, nicht in Aether löslich sind, beim Erwärmen schmelzen und bei vorsichtigem Erhitzen unzersetzt sublimiren. Ihre Lösung fällt aus Silbersalzen einen weissen Niederschlag.

Kocht man die wässerige Lösung der Parabansäure bei Gegenwart einer Mineralsäure, so zerfällt sie in Oxalsäure und Harnstoff.

Erwärmt man sie mit wässerigem Ammoniak, so verwandelt sie sich in das Ammoniaksalz der

Oxalursäure: $C_3H_4N_2O_4$, welche im freien Zustande ein in Wasser schwer lösliches, lockeres Krystallpulver darstellt. Die Oxalursäure ist eine zweibasische Säure und bildet zwei Reihen von Salzen. Kocht man die Oxalursäure für sich, oder mit Basen längere Zeit, so zerfällt sie unter Aufnahme von Wasser in Oxalsäure und Harnstoff:



Die Oxalursäure kann in der That als ein Harnstoff-Oxalsäure-Derivat betrachtet werden.

Am leichtesten erhält man Oxalursäure aus Alloxan durch Zusatz von wenig Blausäure und kohlen saurem Kali neben Dialursäure (vergl. oben). Die von dem niederfallenden dialursäuren Kalk durch Filtration befreite Flüssigkeit liefert beim Verdunsten oxalursäures Kali.

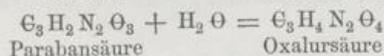
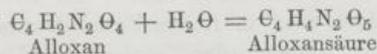
Durch Einwirkung von reducirenden Agentien verwandelt sich die Parabansäure in

Oxalantin (Leucotursäure): $C_6H_4N_4O_6$, ein weisses Krystallpulver, welches in Wasser nur sehr schwer und nicht in Alkohol löslich ist.

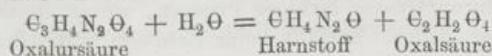
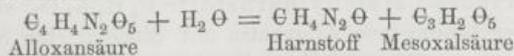
Behandelt man die Parabansäure als Silbersalz mit Jodmethyl, so erhält man die

Dimethylparabansäure: $C_3(CH_3)_2N_2O_3$, die wir bereits als Zersetzungsproduct des Caffeins kennen gelernt haben. Die Methylparabansäure: $C_3H(CH_3)N_2O_3$, ist ein Zersetzungsproduct des Kreatinins.

Alloxan und Parabansäure zeigen einen gewissen Parallelismus bei ihren Umsetzungen. Beide verwandeln sich unter Aufnahme von 1 Mol. Wasser in Säuren:

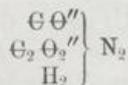


Alloxansäure und Oxalursäure spalten sich unter abermaliger Aufnahme von Wasser in Harnstoff und stickstofffreie Säuren:



Man bemerkt leicht, dass Alloxan und Parabansäure ebensowohl, als Alloxansäure und Oxalursäure sich von einander durch CH_4N_2O unterscheiden, welches Verhältniss auch bei der Oxalsäure und Mesoxalsäure zu Tage tritt.

Nach diesen Reactionen kann die Parabansäure als Oxalylharnstoff angesehen werden und erhält dann die rationelle Formel:



Man erhält die Parabansäure durch Oxydation von Alloxan, oder Harnsäure durch concentrirte Salpetersäure.

Am Einfachsten, indem man eine Lösung von Harnsäure in 8 Thln. gewöhnlicher Salpetersäure verdunstet. Aus Guanin und Xanthin entsteht sie bei der Behandlung mit chloresurem Kali und Salzsäure.

Oxaluramid. Oxaluramid. Oxalan: $C_3H_5N_3O_3$, entsteht, wenn Alloxan mit Blausäure und Ammoniak behandelt wird, als weisser Niederschlag, der beim Kochen mit Wasser in Oxalsäure, Harnstoff und Ammoniak zerfällt.

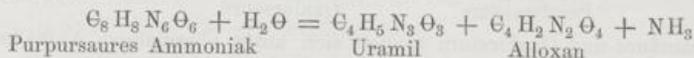
Murexid Murexid. Purpursäures Ammoniak: $C_8H_5N_5O_6, NH_3$. Diese Verbindung bildet sich auf mehrfache Weise. Die genauer gekannten Bildungsweisen derselben sind die folgenden: 1. Erhitzen von Uramil mit Quecksilberoxyd und Wasser. 2. Auflösen von Uramil in Ammoniak und längere Einwirkung der Luft. 3. Vermischen einer Lösung von Alloxan und Alloxantin mit Ammoniak. 4. Einwirkung der Salpetersäure auf Harnsäure (Harnsäurereaction).

Das Murexid krystallisirt in vierseitigen Prismen von prachtvoll metallisch-glänzender, goldgrüner Farbe, ähnlich der der Cantharidenflügel. Sie sind mit rother Farbe durchscheinend und geben ein rothes Pulver. Das Murexid löst sich in Wasser schwer, aber mit prachtvoll purpurrother Farbe. In Kali löst es sich mit tief violettblauer Farbe (Harnsäurereaction). Das Murexid findet Anwendung in der Färberei.

ist saures
purpur-
saures
Ammoniak.

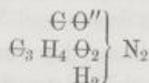
Während man das Murexid früher für eine amidartige Verbindung hielt, haben neuere Untersuchungen dargethan, dass es das saure Ammoniaksalz einer

Purpursäure genannten Säure von der Formel: $C_8H_5N_5O_6$ ist. Die Purpursäure ist eine zweibasische Säure, die zwei Reihen wohlcharakterisirter Salze bildet, aber in freiem Zustande nicht bestehen kann, da sie aus ihren Salzen abgeschieden, sogleich in Uramil und Alloxan zerfällt:



Barbitur-
säure.

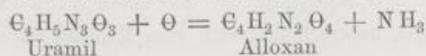
Barbitursäure. Malonylharnstoff: $C_4H_4N_2O_3$, entsteht beim Erwärmen einer Lösung von Alloxantin mit concentrirter Schwefelsäure neben Parabansäure. Grosse farblose Prismen, wenig in kaltem, leicht in heissem Wasser löslich. Zerfällt beim Erhitzen mit Alkalien in Malonsäure (vergl. S. 339) und Harnstoff, kann daher als Malonylharnstoff betrachtet werden



Amido-
barbitur-
säure.
Uramil.

Amidobarbitursäure, Uramil: $C_4H_3(NH_2)N_2O_3$. Bildet sich am leichtesten durch Behandlung von Alloxantinlösung mit Salmiak (vergl. S. 684). Weisse, seidenglänzende Nadeln, unlöslich in kaltem

Wasser, an der Luft sich röthend, wenn in Ammoniak gelöst. Salpetersäure verwandelt es in Alloxan und Ammoniak:

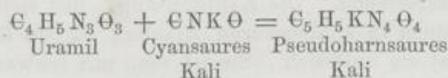


Nitrobarbitursäure. Dilitursäure: $\text{C}_4\text{H}_3(\text{N}\Theta)_2\text{N}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\Theta$, Nitrobarbitursäure, bildet sich bei der Behandlung von Barbitursäure, oder Hydurilsäure mit Salpetersäure und stellt farblose quadratische Prismen dar, die an der Luft verwittern und in heissem Wasser mit intensiv gelber Farbe löslich sind. Dreibasische Säure.

Nitrosobarbitursäure. Violursäure: $\text{C}_4\text{H}_3(\text{N}\Theta)\text{N}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\Theta$, Violursäure, entsteht bei der Einwirkung von salpetriger Säure auf Hydurilsäure. Diese Verbindung ist krystallisirbar, in heissem Wasser leicht löslich. Beim Erhitzen mit Kalilauge spaltet sie sich in Nitrosomalonsäure und Harnstoff, beim Erwärmen mit Salpetersäure verwandelt sie sich in Dilitursäure. Das Kaliumsalz, $\text{C}_4\text{H}_2\text{K}(\text{N}\Theta)\text{N}_2\text{O}_3 + 2\text{H}_2\Theta$, stellt tiefblaue Prismen dar, welche sich in heissem Wasser mit veilchenblauer Farbe lösen.

Hydurilsäure: $\text{C}_8\text{H}_6\text{N}_4\text{O}_6$. Diese Säure entsteht unter Umständen bei der Einwirkung sehr verdünnter Salpetersäure auf Harnsäure, sicherer aber, wenn man Dialursäure mit Glycerin auf 150°C . erhitzt. Sie ist zweibasisch. Durch rauchende Salpetersäure wird sie in Alloxan verwandelt, durch verdünntere entstehen die zwei oben stehenden Säuren.

Erwähnung verdient hier noch die Pseudoharnsäure, welche entsteht, wenn cyansaures Kali auf Uramil (oder auch auf Murexid) einwirkt:



Die Pseudoharnsäure: $\text{C}_5\text{H}_5\text{N}_4\text{O}_4$, welche sich von der Harnsäure durch $\text{H}_2\Theta$, welche sie mehr enthält, in ihrer Zusammensetzung unterscheidet, stellt ein weisses, krystallinisches, in Wasser schwer lösliches Pulver dar. Sie ist einbasisch und liefert mit 1 At. Metall krystallisirbare, aber durchweg schwer lösliche Salze. Mit Salpetersäure liefert sie leicht Alloxan, aber mit Bleisuperoxyd kein Allantoin.

Trotz der so umfassenden Untersuchungen über die Harnsäure ist es nicht wohl möglich, eine rationelle Formel dafür aufzustellen, die nicht allzu complicirt wäre. Man kann soviel sagen, dass zahlreiche Harnsäurederivate als secundäre Harnstoffe betrachtet werden müssen, in denen die Radicale der Glycolsäure- und Bernsteinsäurereihe enthalten sind, sowie dass Oxalsäure und Harnstoff die Endglieder der Zersetzung, die übrigen Derivate aber Zwischenglieder derselben sind. Ferner geht aber aus dem Verhalten der Harnsäure die nahe Beziehung derselben zum Xanthin, Sarkin, Guanin, Caffein und Theobromin unzweifelhaft hervor, wie denn dies auch schon die empirischen Formeln dieser Verbindungen andeuten:

Man erhält die Inosinsäure aus der Mutterlauge der Fleischflüssigkeit, aus der das Kreatin auskrystallisirte, durch Versetzen mit Alkohol, wobei sich inosinsaures Kali und Baryt abscheiden. Man versetzt mit Chlorbaryum und zerlegt den inosinsauren Baryt durch Schwefelsäure.

Säuren der Galle.

Die Galle der meisten Wirbelthiere enthält neben anderen, minder wesentlichen Bestandtheilen, die Natronsalze zweier stickstoffhaltiger organischer Säuren, von welchen die eine schwefelhaltig ist, die andere nicht und welche beide unter der Einwirkung gewisser Agentien in einen stickstoffhaltigen Paarling und in eine stickstofffreie Säure zerfallen, die bei beiden Säuren identisch ist, während die dabei sich abspaltenden stickstoffhaltigen Stoffe verschieden sind. Dem zu Folge erscheinen diese Säuren der Galle als Verbindungen, die man als gepaarte betrachtet in dem Sinne, in welchem man die Glucoside als gepaarte Zuckerverbindungen auffasst. Hier wie dort findet die Spaltung unter Wasseraufnahme statt, wie dies auch bei der Spaltung der Hippursäure in Benzoësäure und Glycin stattfindet und es erscheinen demnach die beiden sogleich zu beschreibenden Gallensäuren als Amidosäuren complexerer Constitution.

Aus Zweckmässigkeitsgründen werden wir an die stickstoffhaltigen Säuren der Galle auch die stickstofffreien anreihen, die in den Ersteren in gepaarter Verbindung anzunehmen sind, oder aus diesen entstehen.

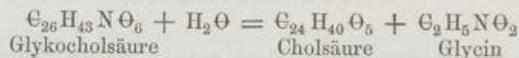
Glykocholsäure: $C_{26}H_{44}NO_6$. Die Glykocholsäure stellt haarfeine, farblose Nadeln dar, die anfangs voluminös, beim Trocknen zusammenschwinden und dann eine papierartige, seidenglänzende Masse bilden. In kaltem Wasser ist sie schwer, in heissem leichter löslich, leicht löslich in Alkohol, aber wenig löslich in Aether. Die wässrige Lösung schmeckt süß, hinterher intensiv bitter und röthet Lackmus. Aus den alkoholischen Lösungen krystallisirt sie beim Verdunsten nicht, sondern scheidet sich als harzartige Masse aus. Beim Erhitzen schmilzt sie und zersetzt sich sodann. Mit Schwefelsäure und Zucker versetzt, giebt sie eine intensiv purpurroth gefärbte Flüssigkeit. Man benutzt diese Reaction, um die Gegenwart der Galle nachzuweisen. Man versetzt die auf Galle zu prüfende Flüssigkeit mit etwas Zuckerlösung, hierauf vorsichtig, unter Vermeidung zu starker Erhitzung, mit reiner concentrirter Schwefelsäure.

In concentrirter Schwefelsäure ohne Färbung aufgelöst, geht die Glykocholsäure bei längerer Behandlung damit in Stoffe über, die gleich den Chromogenen (s. diese) die Eigenschaft besitzen, durch Sauerstoffaufnahme aus der Luft sich zu färben. Zuerst entsteht ein rother, dann ein blauer, endlich ein grüner Farbstoff. Löst man die auf diese Art erzeugten Farbstoffe in Kali, so verhalten sie sich gegen Salpetersäure

durchaus so, wie der natürliche Gallenfarbstoff. Dieses Verhalten ist physiologisch wichtig, weil es einen genetischen Zusammenhang zwischen den Gallensäuren und den Gallenfarbstoffen andeutet.

Sie spaltet sich durch Alkalien unter Wasseraufnahme in Glycin und Cholsäure.

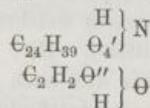
Kocht man Glykocholsäure längere Zeit mit Barytwasser, so spaltet sie sich unter Wasseraufnahme in Glycin (Amidoessigsäure) und eine stickstofffreie Säure: Cholsäure:



Dieser Vorgang ist demnach vollkommen analog jenem der Spaltung der Hippursäure in Benzoësäure und Glycin und es ist die Glykocholsäure als Cholamidoglycolsäure aufzufassen, d. h. als eine mit Glycin gepaarte Cholsäure.

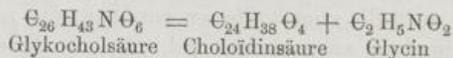
Ihre Constitution ist daher jener der Hippursäure analog.

Schreiben wir die Formel der Cholsäure typisch $\left. \begin{array}{l} \text{C}_{24}\text{H}_{39}\Theta_4 \\ \text{H} \end{array} \right\} \Theta$, so ist die Formel der Glykocholsäure analog der der Hippursäure:



Sie geht mit Säuren gekocht in Choloïdinsäure und Glycin über.

Kocht man die Glykocholsäure längere Zeit mit verdünnter Schwefelsäure oder Salzsäure, so spaltet sie sich in Glycin und eine harzartige stickstofffreie Säure, die Choloïdinsäure:



Die Choloïdinsäure steht zur Cholsäure in einem ähnlichen Verhältniss wie das Saliretin zum Saligenin, sie enthält nämlich 1 Mol. Wasser weniger.

Wird Glykocholsäure mit concentrirter Schwefelsäure erwärmt, so scheidet sich ein in Wasser unlöslicher, in Alkohol löslicher amorpher Niederschlag ab: Cholonsäure: $\text{C}_{26}\text{H}_{41}\text{N}\Theta_5$, eine schwache, harzartige Säure.

Glykocholsäure Salze.

Die Glykocholsäure ist, wie es scheint, eine einbasische Säure und bildet mit Basen neutral reagirende Salze. Die mit den Alkalien und alkalischen Erden sind in Wasser und Alkohol leicht löslich, die mit schweren Metalloxyden sind meist unlöslich. Sie krystallisiren nicht, wenn man ihre Lösungen eindampft, wohl aber auf Zusatz von Aether.

Glykocholsäures Natron.

Das glykocholsäure Natron: $\text{C}_{26}\text{H}_{42}\text{NaN}\Theta_6$, ist ein Bestandtheil der Galle. Aus alkoholischen Lösungen scheidet es sich auf Zusatz von Aether in grossen, glänzend weissen, gewöhnlich strahlenförmig gruppirten Nadeln ab.

Vorkommen. Die Glykocholsäure ist an Natron gebunden in der Galle der meisten Thiere enthalten, am reichlichsten aber, wie es scheint, in der Rindsgalle.

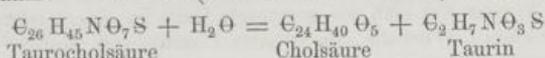
Darstellung.

Darstellung. Die Glykocholsäure, die an Natron gebunden, wie bereits oben erwähnt, in der Galle der meisten Thiere vorkommt, wird am einfachsten aus Ochsgalle dargestellt, indem man dieselbe mit Bleizucker fällt und

den Niederschlag von glykocholsaurem Bleioxyd durch Schwefelwasserstoff zerlegt.

Taurocholsäure: $C_{26}H_{45}NO_7S$. So wie man die Taurocholsäure, wie man aus obiger Formel ersieht, eine stickstoff- und schwefelhaltige Verbindung, bisher erhalten hat, stellt sie ein weisses, amorphes, hygroskopisches, intensiv bitter schmeckendes Pulver dar, welches in Wasser und Weingeist leicht, in Aether dagegen unlöslich ist. Die Lösungen der Taurocholsäure reagiren deutlich sauer. Beim Erwärmen wird sie zersetzt. Auch beim Eindampfen der wässrigen Lösungen dieser Säure findet eine partielle Zersetzung statt.

Mit Barytwasser gekocht, spaltet sich die Taurocholsäure unter Wasseraufnahme in Taurin (s. dieses weiter unten) und Cholsäure:



Taurocholsäure.

Zerfällt durch Alkalien in Cholsäure und Taurin.

Eine ähnliche Zerlegung erleidet die Taurocholsäure durch Säuren, sie zerfällt damit in Choloïdinsäure und Taurin.

Die Constitution der Taurocholsäure ist daher eine ähnliche, wie die der Glykocholsäure. Wie die letztere die Elemente von Glycin und Cholsäure minus Wasser enthält, so die erstere die Elemente von Taurin und Cholsäure minus Wasser, sie ist eine mit Taurin gepaarte Cholsäure.

Gegen Schwefelsäure und Zucker (Gallenreaction) und gegen concentrirte Schwefelsäure verhält sich die Taurocholsäure ganz so wie die Glykocholsäure.

Mit Basen bildet die Taurocholsäure Salze, von denen die mit Alkalien in Wasser und Alkohol leicht löslich sind. Längere Zeit mit Aether in Berührung, krystallisiren sie. Ihre wässrige Lösung wird durch Säuren nicht gefällt, ebenso wenig durch Bleizucker. Hierauf beruhen Methoden der Trennung der Glykochol- und Taurocholsäure. Aus einem Gemenge von glykochol- und taurocholsaurem Natron fällt nämlich verdünnte Schwefelsäure die Glykocholsäure aus, während die Taurocholsäure aufgelöst bleibt. Fällt man Galle durch Bleizucker, so enthält der Niederschlag nur glykocholsaures Blei und aus dem Filtrate kann dann die Taurocholsäure durch basisch-essigsäures Blei niedergeschlagen werden.

Taurocholsäure Salze.

Die glykocholsauren ebensowohl, als die taurocholsauren Salze werden durch Fermente in ähnlicher Weise zerlegt (Gallengährung), wie durch Säuren und Alkalien. Die Glykocholsäure zerfällt nämlich dadurch in Cholsäure und Glycin, welches weiter in Ammoniak und Essigsäure zerfällt; die Taurocholsäure in Cholsäure und Taurin; die Cholsäure ist bei dieser Zersetzung in einer gewissen Periode durch Choloïdinsäure ersetzt.

Gallengährung.

Vorkommen und Darstellung. Die Taurocholsäure ist bisher ausser in der Galle des Rindes, in der des Menschen, des Fuchses, Bären, Hammels, Hundes, Wolfs, der Ziege, einiger Vögel und Fische und in der Galle der Schlangen nachgewiesen.

Vorkommen und Darstellung.

Am einfachsten erhält man die Taurocholsäure, indem man aus frischer Ochsen-galle die Glykocholsäure durch neutrales essigsäures Bleioxyd ausfällt und aus dem Filtrate die Taurocholsäure durch Bleiessig und Ammoniak niederschlägt. Der Niederschlag: taurocholsäures Bleioxyd, liefert bei der Zersetzung mit Schwefelwasserstoff die freie Taurocholsäure.

Gereinigte
Ochsen-
galle.

Gereinigte Ochsen-galle. Wenn man Ochsen-galle im Wasserbade zur Trockne abdampft und den Rückstand mit Alkohol auszieht, so bleibt der Gallenschleim ungelöst. Schüttelt man das Filtrat mit Knochenkohle, so wird die Lösung entfärbt und enthält nun ausser den Natronsalzen der Glyko- und Taurocholsäure nur noch Fett und gewisse anorganische Salze. Das Fett entfernt man durch Schütteln mit Aether und hat nun eine Lösung, die nach dem Verdunsten im Wasserbade die **gereinigte Ochsen-galle** giebt, eine amorphe, in der Wärme knetbare, hygroskopische Masse, die vollkommen getrocknet, ein gelblich-weisses Pulver darstellt von intensivem, bittersüßem Geschmack. In Wasser löst sich die gereinigte Galle zu einer seifenartig schäumenden Flüssigkeit. Wird die concentrirte Lösung mit Aether versetzt, so fällt eine anfangs zähe, amorphe Masse aus, die sich bei längerem Stehen in nadelförmige Krystalle verwandelt und nun die sogenannte krystallisirte Galle darstellt. Die Krystalle sind ein Gemenge von glyko- und taurocholsäurem Natron.

Krystalli-
sirte Galle.

Die Glykocholsäure und die Taurocholsäure sind gepaarte Säuren, welche beide bei Spaltungen dieselbe stickstofffreie Säure liefern, während das andere Spaltungsproduct bei beiden verschieden ist. Die stickstofffreie Säure, die beiden gemeinschaftlich ist und gewissermaassen ihre Grundlage bildet, ist die Cholsäure, die am zweckmässigsten hier abgehandelt wird.

Eigen-
schaften.

Cholsäure. Syn. Cholalsäure: $C_{24}H_{40}O_5$. Die Cholsäure stellt vollkommen wasserklare, durchsichtige, bald aber undurchsichtig werdende tetraëdrische Krystalle dar, die einen intensiv bitteren, hinterher süßlichen Geschmack zeigen, in Wasser wenig, dagegen ziemlich leicht in Alkohol und Aether löslich sind. Die alkoholische Lösung röthet Lackmus stark und treibt die Kohlensäure aus kohlensäuren Alkalien aus. Beim Erhitzen wird sie zersetzt. Gegen Zucker und Schwefelsäure verhält sich die Cholsäure wie die gepaarten Gallensäuren, sie färbt sich nämlich damit schön purpurroth.

Die Cholsäure bildet mit Alkalien leicht lösliche, krystallisirbare Salze. Die übrigen Salze sind entweder schwerlöslich, oder unlöslich.

Darstellung.

Am leichtesten erhält man die Cholsäure durch längeres Kochen von Glykocholsäure mit Barytwasser, Zersetzung des gebildeten cholsäuren Baryts durch Salzsäure und Umkrystallisiren der ausgeschiedenen Cholsäure aus Weingeist.

Beim Erhitzen bis auf $200^{\circ}C$. und beim Kochen mit Säuren verwandelt sich die Cholsäure in die amorphe

Choloïdinsäure.

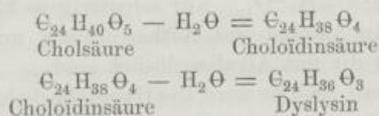
Choloïdinsäure: $C_{24}H_{38}O_4$, die, wie beistehende Formel zeigt, H_2O weniger enthält als die Cholsäure. Die Choloïdinsäure ist eine amorphe, in kochendem Wasser schmelzbare Masse, die in Wasser unlös-

lich ist, sich wenig in Aether, aber leicht in Alkohol löst. Ihre Salze sind amorph.

Die Choloïdinsäure wird auch bei der Fäulniss der Galle gebildet.

Erhitzt man Choloïdinsäure auf 300° C., oder kocht man sie anhaltend mit Salzsäure, so verwandelt sie sich in

Dyslysin: $C_{24}H_{36}O_3$. Es treten demnach aus der Cholsäure zuerst Dyslysin. 1, dann 2 Wassermolecüle aus, wobei sie sich zuerst in Choloïdinsäure und dann in Dyslysin verwandelt:



Das Dyslysin ist ein in Alkohol und Wasser unlösliches, in Aether wenig lösliches Pulver, welches indifferent ist, und, mit weingeistiger Kalilösung behandelt, wieder in Choloïdinsäure und später in Cholsäure übergeht.

Behandelt man Cholsäure, oder Choloïdinsäure mit Salpetersäure, so bilden sich zahlreiche Zersetzungsproducte. Wird die Zersetzung in einem Destillationsapparate vorgenommen, so gehen Essigsäure, Valeriansäure, Caprylsäure, Caprinsäure, Nitrocholsäure (Nitracrol) und Cholacrol über, während Oxalsäure, Choloïdinsäure und Cholesterinsäure im Rückstande bleiben. Zersetzungsproducte der Chol- und Choloïdinsäure durch Salpetersäure.

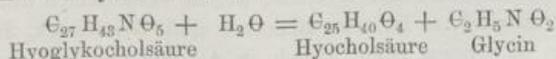
Nitrocholsäure (Nitracrol): $C_8H_8N_4O_5$? Das Kalisalz dieser Säure Nitrocholsäure. erhält man durch Behandlung des bei der Destillation neben den flüchtigen Säuren übergehenden schweren, betäubend riechenden Oels: eines Gemenges von Cholacrol und Nitrocholsäure. Das nitrocholsaure Kali: $C_8HKN_4O_5$, krystallisirt ähnlich wie Blutlaugensalz in citronengelben Krystallen, die schon bei 100° C. verpuffen. Die Nitrocholsäure scheint ein Gemenge von Trinitroform (vergl. S. 142) und dem unten folgenden Cholacrol zu sein.

Cholacrol: $C_8H_{10}N_4O_{13}$. Blassgelbes, betäubend riechendes schweres Cholacrol. Oel, bei 100° C. unter Explosion sich zersetzend. Wenig löslich in Wasser, leicht in Alkohol und Aether.

Choloïdinsäure: $C_{16}H_{24}O_7$. Die Choloïdinsäure krystallisirt in haarfeinen, sich papierartig zusammenlegenden Prismen, die in Alkohol löslich Choloïdinsäure. sind. Sie reagirt sauer und bildet leicht zersetzbare Salze.

Cholesterinsäure: $C_8H_{10}O_5$. Gummiartige, in Wasser und Alkohol Cholesterinsäure. leicht lösliche Masse. Bildet meist unkrystallisirbare Salze, von denen die mit Alkalien leicht löslich sind. Das Silbersalz ist krystallisirbar.

Hyoglykocholsäure: $C_{27}H_{43}NO_5$. Weisse, harzige, in kochendem Hyoglykocholsäure. Wasser schmelzende Masse, leicht in Alkohol, aber nicht in Wasser und Aether löslich. Verhält sich im Uebrigen ähnlich den anderen Gallensäuren. Durch Säuren und Alkalien zerfällt sie unter Wasseraufnahme in Glycin und Hyocholsäure:



Die Salze der Hyoglykocholsäure sind amorph.

Vorkommen und Darstellung.

Vorkommen und Gewinnung. Die Hyoglykocholsäure ist ein Bestandtheil der Schweinegalle und in anderen Gallen bisher noch nicht aufgefunden.

Man erhält sie aus der entfärbten und eingedampften Schweinegalle, indem man die wässrige Lösung derselben mit schwefelsaurem Natron versetzt, wodurch hyoglykocholsaures Natron gefällt wird, da das hyoglykocholsaure Natron in concentrirten Salzlösungen unlöslich ist. Durch Zerlegung dieses Salzes mit Salzsäure erhält man die freie Säure.

Hyochole
säure.

Hyochole Säure: $C_{25}H_{40}O_4$. Nur schwierig in kleinen Warzen krystallisirende Säure, in Alkohol und Aether löslich, mit Basen Salze bildend, von denen nur die mit Alkalien löslich sind.

Durch Kochen mit Säuren wird die Hyoglykocholsäure in einen dem Dyslysin analogen Körper von der Formel: $C_{15}H_{38}O_3$ verwandelt, unter Freiwerden von Glycin.

Hyotauro-
cholsäure.

Hyotaurocholsäure: $C_{27}H_{45}NO_6S$. Diese der Taurocholsäure analoge Säure der Schweinegalle ist darin nur in sehr geringer Menge enthalten und noch nicht genau studirt. Sie zerfällt leicht in Taurin und Hyocholsäure, und ist demnach der Taurocholsäure vollkommen analog.

Chenotauro-
cholsäure.

In der Gänsegalle scheint ebenfalls eine eigenthümliche, übrigens noch unvollkommen studirte Gallensäure vorzukommen: die Chenotaurocholsäure: $C_{27}H_{49}NO_6S$? Unter Wasseraufnahme spaltet sie sich leicht in Chenocholsäure: $C_{27}H_{44}O_4$ und Taurin.

Sämmtliche Gallensäuren, namentlich Glyko- und Taurocholsäure, Cholsäure (Cholalsäure) sowie die Säuren der Schweinegalle lenken in ihren Lösungen die Polarisationssebene des Lichtes nach rechts ab.

Wir reihen hier an die

Lithofel-
linsäure.

Lithofellinsäure: $C_{20}H_{36}O_4$. Die Lithofellinsäure ist ein Bestandtheil gewisser orientalischer Bezoare. Unter dieser Bezeichnung werden verschiedenartige Concretionen aus den Pansen verschiedener Wiederkäuer verstanden. Die orientalischen Bezoare sollen von *Capra Aegagrus* und *Antilope Dorias* stammen.

Die Lithofellinsäure krystallisirt in farblosen, kleinen, sechsseitigen Prismen, ist unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol, schmeckt bitter und zersetzt sich beim Erhitzen, nachdem sie zuerst geschmolzen ist. Mit Zucker und Schwefelsäure giebt sie die Reaction der Gallensäuren. Ihre Salze sind nur zum Theil krystallisirbar. Die mit Alkalien sind in Wasser, aber nicht in Kali und in Salzlösungen löslich.

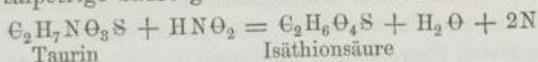
Als Spaltungsproduct der Tauro-, Hyotauro- und Chenotaurocholsäure erscheint sie von besonderer Wichtigkeit

Taurin.

Taurin: $C_2H_7NO_3S$. Das Taurin bildet grosse säulenförmige Krystalle des monoklinometrischen Systems, welche vollkommen durchsichtig und glasglänzend sind; es ist ohne Reaction und Geschmack, in kaltem Wasser schwer, in heissem leicht löslich, in Alkohol und Aether unlöslich. Mineralsäuren lösen es auf, aus diesen Lösungen scheidet es sich aber

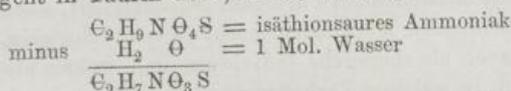
unverändert wieder aus; es geht überhaupt weder mit Säuren, noch mit Basen Verbindungen ein. Beim Erhitzen zersetzt es sich unter Entwicklung von schwefliger Säure. Wird es mit kohlen saurem Natron geglüht, so erhält man eine Masse, die mit Säuren Schwefelwasserstoff entwickelt. Kali zersetzt es in Ammoniak, schwefligsaures und essigsaures Kali.

Durch salpetrige Säure geht es in Isäthionsäure über:



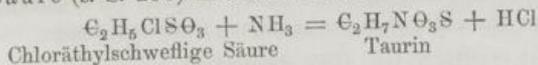
Vorkommen. Das Taurin wurde in den Mollusken-Muskeln, in den Organen verschiedener *Plagiostomen*, dem Schliessmuskel der Auster, in den Nieren (zuweilen) und im Lungengewebe aufgefunden, es ist ferner ein Zersetzungsproduct der Galle durch Säuren und Fäulniss; daher rührt wahrscheinlich auch sein Vorkommen im Darminhalt. Gallen, welche schwefelfrei sind, wie z. B. die Schweinegalle, liefern kein Taurin.

Darstellung. Man erhält das Taurin durch Erhitzen des isäthionsauren Ammoniaks bis auf 200° C.; es verliert letzteres dabei 1 Mol. Wasser und geht in Taurin über; in der That ist



es verhält sich demnach das Taurin gewissermaassen wie das Amid der Isäthionsäure. Auch durch den Uebergang des Taurins in Isäthionsäure durch salpetrige Säure, ist die nahe Beziehung des Taurins zur Isäthionsäure festgestellt.

Man erhält aber das Taurin auch noch künstlich und zwar leichter auf eine andere Weise, durch Erwärmen, nämlich der chloräthylschwefligen Säure (s. S. 293) mit Ammoniak auf 100° C.:



Nach dieser Reaction erscheint das Taurin als amidoäthylschweflige Säure.

Man erhält das Taurin aus Ochsen-galle, indem man dieselbe längere Zeit mit Salzsäure kocht, das Filtrat von Dyslysin und der Choloïdinsäure verdunstet, das sich ausscheidende Kochsalz entfernt und die rückständige Flüssigkeit mit Weingeist vermischt, wobei sich das Taurin nach einiger Zeit ausscheidet. Noch einfacher erhält man es, wenn man gefaulte Galle mit Essigsäure fällt, das Filtrat verdunstet und den Rückstand mit starkem Weingeist behandelt, der das Taurin ungelöst lässt.

Anhang. Als solcher mögen hier die weiteren Bestandtheile der Galle eine Stelle finden, insofern sie nicht schon anderweitig abgehandelt sind. Die Galle enthält ausser den soeben geschilderten Gallensäuren und Wasser, welches das allgemeine Lösungsmittel aller thierischen Säfte

ist, noch Schleim (von der Gallenblase stammend, und mit dem Schleime überhaupt übereinstimmend), Fette, Lecithin (vergl. S. 680), Neurin (vergl. S. 292), Cholesterin (vergl. S. 642), Paramilchsäure (Fleischmilchsäure vergl. S. 321), mehrere Farbstoffe und anorganische Salze. Wir wollen hier näher Gallenfarbstoffe und Neurin (Cholin) betrachten.

Gallen-
farbstoffe.

Gallenfarbstoffe. Die Gallenfarbstoffe finden sich in der Galle des Menschen und der Thiere, ferner wenngleich verändert, in den Darmcontentis, den festen Excrementen und unter pathologischen Verhältnissen in Blute und anderen serösen Flüssigkeiten, in der Milch, dem Harn, Speichel und Schweiß, endlich in Gallensteinen. Bei höheren Graden von Gelbsucht imbibiren sie sich sogar in die Gewebe, ja selbst in die Knorpel und Knochen.

Man hat aus der Galle und aus Gallensteinen durch mehr oder weniger umständliche Verfahrungsweisen verschiedene braune, braunrothe, rothgelbe und grüne Pigmente dargestellt und sie nach ihrer Farbe Cholepyrrhin, Biliphäin, Bilirubin, Bilifulvin, Bilifuscin, Biliverdin und Biliprasin genannt. Der Mangel an Krystallisationsfähigkeit aber, welcher die meisten dieser Farbstoffe charakterisirt, sowie an sonstigen scharf unterscheidenden Merkmalen macht es sehr schwierig, zu beurtheilen, welche davon als chemische Individuen und welche als Gemenge zu betrachten sind, in welchem Verhältnisse endlich sie zu den ursprünglichen in der Galle enthaltenen Farbstoffen stehen, die wie die Erfahrung lehrt, zu den veränderlichsten Substanzen gehören. Nicht nur unter dem Einflusse der Luft und chemischer Agentien verändern sich die letzteren nämlich sehr rasch, sondern in der Galle selbst sind sie verschieden, wie die verschiedene Farbe der Galle beweist.

Indem wir uns ein näheres Eingehen auf diesen noch wenig gesichteten Gegenstand auf den dritten Band dieses Werkes vorbehalten, besprechen wir hier nur kurz die genauer studirten Gallenpigmente.

Bilirubin.

Bilirubin: $C_{16}H_{18}N_2O_3$. Rein dargestellt, amorphes orangegelbes Pulver, oder aus Schwefelkohlenstoff, Benzol oder Chloroform sich ausscheidend, klinorhombische kleine Prismen, wenig löslich in Wasser, Aether und Wasser, leicht in kochendem Chloroform, Schwefelkohlenstoff und Benzol. In Alkalien mit rothgelber Farbe löslich. Die alkalischen Lösungen färben sich an der Luft allmählich grün, wobei das Bilirubin in Biliverdin: $C_{16}H_{20}N_2O_5$? übergeht. Durch reducirende Agentien, wie z. B. Natriumamalgam, wird das Pigment entfärbt. Dieser Farbstoff scheint mit dem früher unter dem Namen Bilifulvin beschriebenen identisch zu sein. Er verbindet sich mit einigen Basen.

Bilifuscin.

Bilifuscin: $C_{16}H_{20}N_2O_4$. Schwarzbraune, amorphe, glänzende Masse, zerrieben ein dunkelbraunes Pulver gebend, unlöslich in Wasser, Aether und Chloroform, in Weingeist leicht mit brauner Farbe löslich. Auch in Alkalien löslich und daraus durch Säuren ausgeschieden. Verbindet sich ebenfalls mit einigen Basen zu unbeständigen Verbindungen.

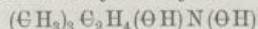
Biliprasin: $C_{16}H_{22}N_2O_6$. Glänzende, schwarze Masse, gepulvert Biliprasin.
grünlich-schwarz, unlöslich in Wasser, Aether und Chloroform, in Wein-
geist leicht mit grüner Farbe; auch in Alkalien löslich.

Ihren Formeln nach stehen diese Pigmente zu einander in sehr nahen
Beziehungen.

Ihre Lösungen mit Salpetersäure, oder besser noch mit Salpetersäure, Reaction
auf Gallen-
pigmente.
die salpetrige Säure enthält, versetzt, nehmen zuerst eine grüne, dann
blaue, violette, rothe, endlich eine gelbe Färbung an (Reaction auf Gallen-
pigmente). Weingeistige alkalische Lösungen färben sich mit Salzsäure
schön grün, auf tropfenweisen Zusatz von Salpetersäure ändert sich die
Farbe ebenfalls in ein schönes Blau.

Cholin (Neurin): $C_5H_{15}NO_2$. Diese zuerst in der Schweinsgalle,
dann aber auch in anderen Gallen, sowie als Bestandtheil des Gehirns und
Eidotter nachgewiesene starke Salzbase ist eine zerfliessliche, stark alka-
lisch reagirende Masse, welche an der Luft Kohlensäure anzieht. Ver-
bindet sich mit 1 Mol. Säure zu schwierig krystallisirbaren Salzen. Das
Platindoppelsalz: $2(C_5H_{14}NOCl), PtCl_4$, bildet gelbe in Wasser, aber
nicht in Weingeist lösliche, tafelförmige Krystalle.

Das Cholin ist eine Oxyäthylenbase (vergl. S. 291) und auf synthe-
tischem Wege durch Einwirkung von Trimethylamin auf Aethylen-
bromür erhalten, wobei die Bromverbindung der Base entsteht. Es ist Oxä-
thyl-Trimethylammoniumhydroxyd:



und kann auch direct aus Aethylenoxychlorid und Trimethylamin
erhalten werden.

Aus der Schweinsgalle erhält man es auf einem umständlichen Wege, der
im Wesentlichen darin besteht, die Gallensäuren durch Salzsäure auszufällen,
das Filtrat einzudampfen, mit absolutem Alkohol auszuziehen, das alkoholische
Extract abermals einzudampfen, den Rückstand mit schwefelsäurehaltigem
Alkohol zu behandeln und die erhaltene Lösung mit Aether zu fällen. Der
Niederschlag wird in wässriger Lösung mit Bleioxydhydrat gekocht, das Filtrat
durch Schwefelwasserstoff entbleit, eingedampft und in Alkohol gelöst.

Zehnte Gruppe.

Albuminate. Eiweissartige Körper. Proteinstoffe.

Unter dem Namen Albuminate begreift man eine Gruppe stickstoff- Allgemei-
ner Cha-
rakter.
haltiger 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 or-
ganisirt, oder vollkommen amorph und aufgeschwemmt vorkommen.