

ist ein stickstofffreier, weisser wachsartiger, in Alkohol und Aether löslicher Körper. Das Cerebrin ist sehr leicht zersetzbar. Schon bei 80° C. tritt Bräunung und theilweise Zersetzung ein, bei höherer Temperatur verbrennt es mit rother russender Flamme.

Es ist nicht gelungen, das Cerebrin mit Basen oder mit Säuren zu verbinden, obgleich man früher derartige Verbindungen erhalten zu haben glaubte, und die Substanz deshalb auch Cerebrinsäure nannte.

Vorkommen und Darstellung. Das Cerebrin ist bisher mit Sicherheit nur im Gehirn nachgewiesen. Man erhält es daraus, indem man Gehirnmasse mit Barytwasser zu einer dünnen Milch zerreibt, hierauf zum Kochen erhitzt, und das sich ausscheidende Coagulum mit siedendem Alkohol behandelt. Aus dem kochendheiss filtrirten alkoholischen Auszuge scheidet sich ein Gemenge von Cholestearin und Cerebrin nebst anderen Stoffen ab, das man mit kaltem Aether behandelt, wobei Cerebrin ungelöst zurückbleibt, welches durch wiederholtes Umkrystallisiren aus kochendem Alkohol gereinigt wird.

Vorkommen und Darstellung.

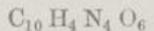
### Fünfte Gruppe.

#### Stickstoffhaltige organische Säuren.

##### Aminsäuren unbekannter Radicale.

Wir begreifen unter dieser Gruppe einige, bisher ausschliesslich im Thierorganismus aufgefundene stickstoffhaltige Säuren, die nach ihrem Verhalten zu urtheilen, Aminsäuren bisher unbekannter Radicale sein könnten.

#### H a r n s ä u r e.



Die Harnsäure stellt ein weisses leichtes, aus kleinen Krystallen bestehendes Pulver dar, ist geruch- und geschmacklos, in Wasser nur sehr wenig löslich, unlöslich aber in Alkohol und Aether. Von concentrirter Schwefelsäure wird die Harnsäure ohne Zersetzung aufgelöst, und aus dieser Lösung durch Wasser wieder niedergeschlagen. In kohlensauren, borsauren, phosphorsauren, milchsauren und essigsauren Alkalien ist sie ebenfalls löslich, indem sie diesen Salzen einen Theil ihrer Basis entzieht, damit saure harnsaure Salze bildend. Sowohl feuchte Harnsäure, wie auch heisse wässrige Lösungen derselben röthen Lackmus. Die Harnsäure ist nicht flüchtig. Der trockenen Destillation unterworfen, zersetzt

Eigenschaften.

Gibt bei der trocknen Destillation Harnstoff und Cyanursäure, bei der Behandlung mit Oxydationsmitteln Harnstoff, Allantoin und Oxalsäure mit Salpetersäure zahlreiche Zersetzungsproducte.

sie sich in Harnstoff und Cyanursäure, in freie Cyanwasserstoffsäure und kohlen-saures Ammoniak.

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. Salpetersäure zersetzt die Harnsäure unter Gasentwicklung schon bei gewöhnlicher Temperatur. Wir werden die wichtigeren der zahlreichen dabei entstehenden Zersetzungsproducte weiter unten zusammenstellen.

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.

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 saugender 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, so wie endlich einiger Helixarten. Sie findet sich ausserdem in den Gichtknoten, im Blute, in der Milz, der Lunge, der Leber, wahrscheinlich auch 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.

Darstellung. Am bequemsten stellt man sich die Harnsäure aus den Schlangenexcrementen 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.

#### Harnsaure Salze.

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 fällt aus den Aufösungen 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 charakteristischen Formen: rhombische Tafeln und Prismen. Die harnsauren Salze kommen nicht selten gemengt in Blasensteinen und Harnsedimenten vor. Wir erwähnen hier folgende:

Neutrales harnsaures Kali:  $C_{10}H_2N_4O_4, 2KO$ . Weisses körnig krystallinisches Pulver, in Wasser schwer löslich, aber leicht löslich in überschüssigem Kali. Kohlensäure fällt daraus saures harnsaures Kali in Gestalt einer durchscheinenden Gallerte, die bald pulverig zusammenfällt. Salmiak fällt saures harnsaures Ammoniak in derselben Form aus dem Kalisalze. Wird eine Lösung von harnsaurem Kali in Kalilauge längere Zeit gekocht, so krystallisirt beim freiwilligen Verdunsten:

Neutrales  
harnsaures  
Kali.

Uroxansäures Kali:  $C_{10}H_8N_4O_{10}, 2KO$ , in grossen leicht löslichen Tafeln. Aus seiner Lösung wird durch Salzsäure die Säure krystallinisch gefärbt. Sie ist in heissem Wasser, jedoch unter partieller Zersetzung löslich.

Uroxan-  
säure

Saures harnsaures Natron:  $C_{10}H_2N_4O_4, HO, KO$ . Ist ein Bestandtheil des gewöhnlichen Fieber-Harnsedimentes neben freier Harnsäure und harnsaurem 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 abcheiden.

Saures  
harnsaures  
Natron.

Saures harnsaures Ammoniak:  $C_{10}H_2N_4O_4, HO, NH_4O$ . Ist, wenngleich in geringer Menge, ein Bestandtheil der Fiebersedimente und ist der Hauptbestandtheil der Schlangensexcremente. Es bildet in kaltem Wasser kaum lösliche feine Nadeln, oder ein amorphes Pulver.

Saures  
harnsau-  
res Am-  
moniak.

Saurer harnsaurer Kalk:  $C_{10}H_2N_4O_4, HO, CaO$ . 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.

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.

Empfind-  
liche Reac-  
tion auf  
Harnsäure.

Die wichtigeren Zersetzungsproducte, theils mittelbare, theils un-

mittelbare, welche Salpetersäure aus Harnsäure erzeugt, sind nachstehende:

Alloxan:  $C_8 H_2 N_2 O_8$ , aus diesem entstehen durch verschiedene Agentien:

Alloxansäure  $C_8 H_4 N_2 O_{10}$

Mesoxalsäure  $C_6 H_2 O_{10}$

Mykomelinsäure  $C_8 H_5 N_4 O_5$

Dialursäure  $C_8 H_4 N_2 O_8$

Parabansäure:  $C_6 H_2 N_2 O_6$ , aus dieser entsteht:

Oxalursäure  $C_6 H_4 N_2 O_8$

Alloxantin:  $C_8 H_5 N_2 O_{10}$ , aus diesem entsteht:

Alloxan  $C_8 H_2 N_2 O_8$

Allitursäure  $C_6 H_3 N_2 O_4$

Uramil  $C_8 H_5 N_3 O_6$

Thionursäure  $C_8 H_5 N_3 O_{12} S_2$

Oxalursäure  $C_6 H_4 N_2 O_8$

Murexid  $C_{16} H_8 N_6 O_{12}$

Murexid:  $C_{16} H_8 N_6 O_{12}$ , aus diesem entsteht:

Uramil (Murexan).

Alloxan

Harnstoff:  $C_2 H_4 N_2 O_2$ , der sich zum Theil in:

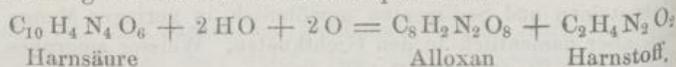
Kohlensäure und

Ammoniak zerlegt.

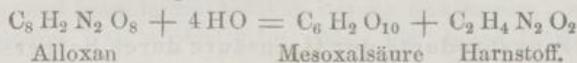
Eine Uebersicht der Hauptglieder der Zersetzungsproducte der Harnsäure gibt nachstehendes Schema:

Uebersicht  
der Zer-  
setzungen  
der Harn-  
säure  
durch  
Salpeter-  
säure und  
der dar-  
aus her-  
vorgehen-  
den Pro-  
ducte.

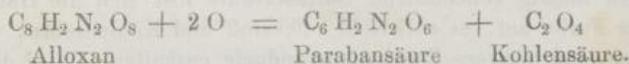
1. Zersetzung der Harnsäure durch Salpetersäure:



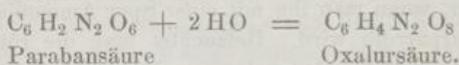
2. Alloxan mit Kali gekocht:



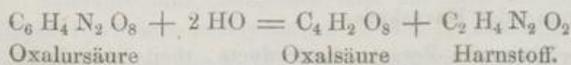
3. Alloxan mit Salpetersäure behandelt:



4. Parabansäure mit Alkalien behandelt:



5. Oxalursäure mit Wasser gekocht:



Von diesen Zersetzungsproducten kennen wir bereits:

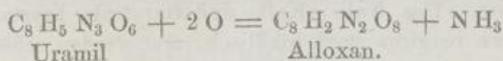
Alloxan, Alloxantin, Alloxansäure, Mesoxalsäure, Oxalursäure, Parabansäure, Thionursäure und Harnstoff.

Eine besondere Erwähnung verdienen von den übrigen:

**Mykomelinsäure:**  $C_8H_4N_4O_4 + aq.$  Diese Säure bildet sich Mykome-  
linsäure. wenn man Alloxan mit kaustischem Ammoniak behandelt, oder wenn man Harnsäure mit Wasser bis auf  $180^\circ C.$  im zugeschmolzenen Glasrohr erhitzt. Es ist ein intensiv gelbes, in kaltem Wasser wenig, in heissem leichter lösliches Pulver, welches sich in Alkalien mit gelber Farbe löst. Die Mykomelinsäure bildet keine krystallinischen Salze.

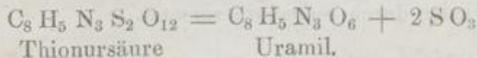
**Dialursäure:**  $C_8H_4N_2O_8.$  Bildet sich bei der Einwirkung von Dialur-  
säure. Schwefelwasserstoff auf Alloxantin. Es scheidet sich dabei Schwefel ab, und Dialursäure bleibt gelöst. Die Säure krystallisirt in farblosen, langen Nadeln, die sich an der Luft röthen, und allmählich wieder in Alloxantin verwandelt werden. Sie ist eine starke einbasische Säure.

**Uramil:**  $C_8H_5N_3O_6.$  Erhitzt man eine Auflösung von Thionur- Uramil. säure (vergl. S. 567) bis zum Kochen, so zerfällt dieselbe in Schwefelsäure und Uramil, welches in seideglänzenden Kryställchen abgeschieden wird, die in kaltem Wasser unlöslich, aber löslich in Schwefelsäure und Kali sind. In Ammoniak löst es sich ebenfalls leicht, und wird dann an der Luft roth. Salpetersäure verwandelt es in Alloxan und Ammoniak:



Beim Kochen mit Quecksilberoxyd geht es in die nächstfolgende Verbindung über.

Die Bildung des Uramils versinnlicht nachstehende Formelgleichung:



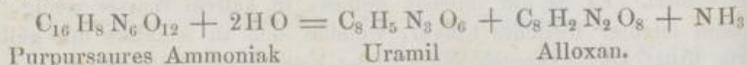
**Murexid. Purpursäures Ammoniak:**  $C_{16}H_8N_6O_{12}.$  Diese Murexid Verbindung bildet sich auf mehrfache Weise. Die genauer gekannten Bildungsweisen derselben sind folgende: 1. Erhitzen von Uramil mit Quecksilberoxyd und Wasser. 2. Auflösen von Uramil in Ammoniak und längere Einwirkung der Luft. 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).

ist saures purpursäures Ammoniak.

Das Murexid findet Anwendung in der Färberei. Während man das Murexid früher für eine amidartige Verbindung hielt, haben neuerer Untersuchungen dargethan, dass es das saure Ammoniaksalz einer

Purpursäure genannten Säure von der Formel:  $C_{16}H_8N_6O_{12}$  ist. Die Purpursäure ist eine zweibasische Säure, die zwei Reihen wohl charakterisirter Salze bildet, aber in freiem Zustande nicht bestehen kann, da sie aus ihren Salzen abgeschieden, sogleich in Uramil und Alloxan zerfällt:



### Kynurensäure.

Formel nicht festgestellt.

In 100 Thln. gef. Kohlenstoff 61,81, Wasserstoff 4,59, Stickstoff 9,09, Sauerstoff 24,51

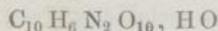
Eigenschaften.

Vierseitige, durchsichtige, glasglänzende Nadeln, oder ein lockeres seidenglänzendes, aus kleinen Kryställchen bestehendes Pulver. Beim Erhitzen schmelzend, und sich hierauf unter Bildung eines Oels vor dem Geruch des Benzonnitrils zersetzend. Die Kynurensäure löst sich in Säuren und in Alkalien auf, auch in kohlen-sauren Alkalien ist sie löslich. In Alkohol und Aether ist sie unlöslich. Die Kynurensäure ist eine nur schwache Säure. Das Kali-, Kalk- und Barytsalz krystallisiren leicht, allein die Salze reagiren stark alkalisch, und werden schon durch Kohlen-säure zersetzt.

Vorkommen.

Vorkommen. Die Kynurensäure wurde bisher nur im Hundeharn aufgefunden, und durch Versetzen des abgedampften Harns mit Salzsäure erhalten. Zur Reinigung wird die rohe Säure in Kalkwasser gelöst und das Kalksalz wieder durch Salzsäure zersetzt.

### Inosinsäure.



Eigenschaften, Vorkommen und Darstellung.

Diese bisher nur im Fleischsaft und zwar in geringer Menge aufgefundene Säure stellt eine syrupähnliche Flüssigkeit dar, die durch Alkohol in eine feste, nicht krystallinische Masse verwandelt wird. Sie löst sich leicht in Wasser, nicht in Alkohol und Aether, röthet Lackmusch stark, schmeckt fleischbrühartig, und zersetzt sich beim Erhitzen, auch schon bei längerem Sieden der Lösung.

Die Inosinsäure verbindet sich mit Basen zu Salzen, von denen die inosinsauren Alkalien krystallisirbar und in Wasser löslich sind.

Man erhält die Inosinsäure aus der Mutterlange der Fleischflüssigkeit, aus der das Kreatin auskrystallisirte, durch Versetzen mit

Alkohol setzt man Säure.

Die wesentlich organische, nicht, u stickstoff bei bei stickstoff diese Sä trachtet Zuckerv Wassera in Benz beiden plexeren Au Säuren in gepa

Die volumin artige, s in heiss in Aeth und röt beim V Beim E säure gefärb wart de Flüssig meidung

In Glykoc den Chr v. Gor

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 die 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 betrachtet. 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.

Cholsäure Gmelin's.



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, gibt 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, und 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 Sauerstoff-

Allgemeines darüber.

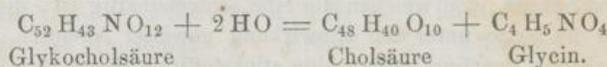
Eigenschaften.

Reaction auf Galle.

aufnahme 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.

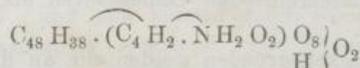
Kocht man Glykocholsäure längere Zeit mit Barytwasser, so spaltet sie sich unter Wasseraufnahme in Glycin (Amidoessigsäure) und eine stickstofffreie Säure: Cholsäure:



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

Ihre Constitution ist daher jener der Hippursäure analog.

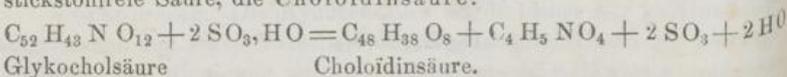
Schreiben wir die Formel der Cholsäure  $\text{C}_{48}\text{H}_{40}\text{O}_{10}$ , typisch  $\text{C}_{48}\text{H}_{39}\text{O}_8 \left\{ \begin{array}{l} \text{H} \\ \text{O}_2 \end{array} \right.$ , so ist die Formel der Glykocholsäure analog der der Hippursäure:



d. h. sie ist als Cholsäure aufzufassen, in deren Radical:  $\text{C}_{48}\text{H}_{39}\text{O}_8$ , 1 Aeq. H durch Amidoacetyl vertreten ist.

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 Verhältnis wie das Saliretin zum Saligenin, sie enthält nämlich 2 Aeq. HO weniger.

Glykocholsaure 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.

Glykocholsaures Natron.

Das glykocholsaure Natron:  $\text{C}_{48}\text{H}_{38} \cdot (\text{C}_4\text{H}_2 \cdot \text{NH}_2\text{O}_2) \text{O}_8 \left\{ \begin{array}{l} \text{O} \\ \text{Na} \end{array} \right.$  ist ein Bestandtheil der Galle. Aus alkoholischen Lösungen scheidet es sich auf Zusatz von Aether in grossen glänzend weissen, gewöhnlich strahlenförmig gruppirten Nadeln ab.

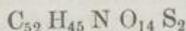
Darstellung.

Die Glykocholsäure, die an Natron gebunden, wie bereits oben erwähnt, in der Galle der meisten Thiere vorkommt, wird am einfachsten aus Ochsen-galle dargestellt, indem man dieselbe mit Blei-

zucker fällt, und den Niederschlag von glykocholsaurem Bleioxyd durch Schwefelwasserstoff zerlegt.

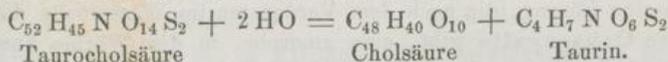
### Taurocholsäure.

Choleinsäure Liebig's.



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 wässerigen Lösungen dieser Säure findet eine partielle Zersetzung statt.

Mit Barytwasser gekocht, spaltet sich die Taurocholsäure unter Wasseraufnahme in Taurin (s. dieses S. 167) und Cholsäure:



Taurocholsäure

Cholsäure

Taurin.

Zerfällt durch Alkalien in Cholsäure und Taurin.

Eine ähnliche Zerlegung erleidet die Taurocholsäure durch Säuren, sie zerfällt damit in Choloëdinsäure 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 Glykocholsäure Salze, von denen die mit Alkalien in Wasser und Alkohol leicht löslich sind. Längere Zeit mit Aether in Berührung krystallisiren sie. Ihre wässerige Lösung wird durch Säuren nicht gefällt, und 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. Und fällt man Galle durch Bleizucker, so enthält der Niederschlag nur glykocholsaures Bleioxyd, und aus dem Filtrate kann dann die Taurocholsäure durch basisch-essigsäures Blei niedergeschlagen werden.

Taurocholsäure Salze.

Die glykocholsauren Salze 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 zerlegt wird; die

Gallengährung.

Taurocholsäure in Cholsäure und Taurin; die Cholsäure ist bei dieser Zersetzung in einer gewissen Periode durch Choloïdinsäure ersetzt.

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. Am einfachsten erhält man die Taurocholsäure, indem man aus frischer Ochsen- oder Rindergalle 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.

Wenn man Ochsen- oder Rindergalle 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 organische Salze. Das Fett entfernt man durch Schütteln mit Aether, und hat nun eine Lösung, die nach dem Verdunsten im Wasserbade die gereinigte Ochsen- oder Rindergalle gibt, 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.

Krystallisirte 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.

Cholsäure (Cholalsäure):  $C_{48}H_{40}O_{10}$

Die Cholalsäure 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 kohlensauren 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.

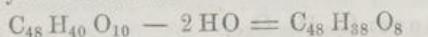
Beim Erhitzen bis auf 200° C. und beim Kochen mit Säuren verwandelt sich die Cholsäure in die amorphe

Choloïdinsäure:  $C_{48}H_{38}O_8$ , die, wie beistehende Formel zeigt, Choloïdinsäure. 2 H und O weniger enthält als die Cholsäure. Die Choloïdinsäure ist eine amorphe, in kochendem Wasser schmelzbare Masse, die in Wasser unlöslich ist, sich wenig in Aether, aber leicht in Alkohol löst. Ihre Salze sind amorph.

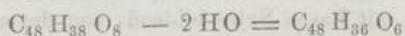
Die Choloïdinsäure wird auch bei der Fäulnis der Galle gebildet.

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

Dyslysin:  $C_{48}H_{36}O_6$ . Es treten demnach aus der Cholsäure zuerst Dyslysin. 2, dann 4 Wasseräquivalente aus, wobei sie sich zuerst in Choloïdinsäure und dann in Dyslysin verwandelt:



Cholsäure                      Choloïdinsäure



Choloïdinsäure              Dyslysin.

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 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 und Cholacrol über, während Oxalsäure, Choloïdinsäure und Cholesterinsäure im Rückstande bleiben. Zersetzungsproducte der Chol- und Choloïdinsäure durch Salpetersäure.

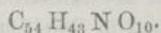
Nitrocholsäure:  $C_2H_2N_4O_{10}$ . Das Kalisalz dieser Säure erhält man durch Nitrocholsäure. Behandlung des bei der Destillation neben den flüchtigen Säuren übergehenden schweren, betäubend wirkenden Oels: eines Gemenges von Cholacrol und Nitrocholsäure. Das nitrocholsaure Kali:  $C_2HK_2N_4O_{10}$ , krystallisirt ähnlich wie Blutlaugensalz in citronengelben Krystallen, die schon bei 100° C. verpuffen.

Cholacrol:  $C_{16}H_{10}N_4O_{26}$ . Blassgelbes, betäubend riechendes schweres Oel, Cholacrol. bei 100° C. unter Explosion sich zersetzend. Wenig löslich in Wasser, leicht in Alkohol und Aether.

Choloïdinsäure:  $C_{32}H_{24}O_{14}$ . Die Choloïdinsäure krystallisirt in haarfeinen, Choloïdinsäure. sich papierartig zusammenlegenden Prismen, die in Alkohol löslich sind. Sie reagirt sauer und bildet leicht zersetzbare Salze.

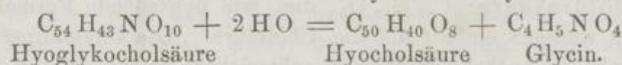
Cholesterinsäure:  $C_{16}H_{10}O_{10}$ . Gummiartige, in Wasser und Alkohol leicht Cholesterinsäure. lösliche Masse. Bildet meist unkrystallisirbare Salze, von denen die mit Alkalien leicht löslich sind. Das Silbersalz ist krystallisirbar.

### Hyoglykocholsäure.



Weisse, harzige, in kochendem Wasser schmelzende Masse, leicht Eigenschaften.

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.

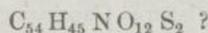
Hyocholsäure:  $\text{C}_{50}\text{H}_{40}\text{O}_8$ .

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:  $\text{C}_{50}\text{H}_{38}\text{O}_8$  verwandelt, unter Freiwerden von Glycin.

### Hyotaurocholsäure.

Hyocholeinsäure.



Eigenschaften.

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.

Wir reihen hier an die

Lithofellinsäure:  $\text{C}_{40}\text{H}_{36}\text{O}_8$ .

Lithofellinsäure.

Die Lithofellinsäure ist ein Bestandtheil gewisser orientalischen Bezoare. Unter dieser Bezeichnung werden verschiedenartige Concretionen aus den Pansen verschiedener Wiederkäuer verstanden. Die orientalischen Bezoare sollen von *Capra aegagrus* und *Antilope Dorcas* 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 gibt 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.