

Anwendung. Als Heilmittel werden diese Verbindungen fast gar nicht mehr, sondern vielmehr nur noch zu technischen Zwecken, und zwar der rothe Arsenik zur Bereitung der indianischen Weisfeuermasse (S. 438), der gelbe dagegen als Malerfarbe, in der Färberei u. s. w. angewandt.

Dritter Abschnitt.

Organische Körper.

Die organischen Körper sind entweder saurer oder basischer Natur, oder es mangeln ihnen diese electrochemischen Eigenschaften; in diesem Falle werden sie indifferente Körper genannt. Unter diesen letzteren sind mehrere, wie z. B. der Zucker, die zusammengesetzten Ätherarten, mehre Pigmente (Farbstoffe) gewissermaßen als salzartige Verbindungen zu betrachten; da ihnen aber die electrochemischen Eigenschaften mangeln, wodurch sich die Säuren und Basen auszeichnen, so sollen jene unter den indifferenten Körpern abgehandelt werden. Demgemäß können die organischen Körper in Säuren, basische Körper (wohin namentlich die Alkaloide gehören) und in indifferente Körper eingetheilt werden.

I. Säuren.

Oxalsäure (Acidum oxalicum), \bar{O} .

Diese 1776 von Scheele entdeckte Säure findet sich im Mineralreich an Eisenoxyd gebunden (Humboldtit), im Thierreiche an Kalk gebunden in einigen Blasensteinen, im Pflanzenreiche und zwar frei in der Flüssigkeit, welche aus den Haaren der Kichererbsen ausschwitzt, an Kali gebunden, vorzüglich in den Rumex- und Oxalisarten; außerdem finden sie sich noch in mehrern Wurzeln, als in Rad. tormentill., Rhei, Saponariae, Bistortae, Gentianae etc. und in vielen Flechten. Sie kann nach Döbereiner als eine Verbindung von gleichen Vol. Co und CO^2 angesehen

werden; ihre chemische Formel ist $\equiv C^2 O^3$ im wasserleeren Zustande, die krystallirte enthält noch 3 At. Wasser; ihr Atomgewicht ist 54,289.

Bildung und Bereitung. Sie bildet sich bei der Behandlung vieler organischer Körper mit Salpetersäure oder Ätzkali. Man erhält sie entweder durch Auflösen des käuflichen oxalsauren Kali, Vermischen der Auflösung mit Bleiessig, und zwar muß von letzterm soviel hinzugesetzt werden, als noch ein weißer Niederschlag entsteht. Bei diesem Prozesse entsteht essigsäures Kali und ein weißer Niederschlag von oxalsaurem Bleioxyd, welcher ausgesüßt und noch feucht in verdünnte Schwefelsäure *) gebracht wird. Hier entsteht schwefelsaures Bleioxyd, die Oxalsäure wird frei und löst sich in Wasser. Diese Flüssigkeit wird hierauf von dem gebildeten schwefelsauren Bleioxyd abfiltrirt und zur Krystallisation befördert, oder sie wird künstlich durch Oxydation des Zuckers oder der Kartoffelstärke mittelst Salpetersäure dargestellt, weshalb sie auch Zuckersäure (*Acidum saccharicum*) genannt wird. Zu diesem Zwecke wird 1 Th. Zucker oder Stärke mit 6 Th. acid. nitric. von 1,120 spec. Gew. übergossen und im Kleinen in einer Retorte so lange erhitzt, bis sich keine rothen Dämpfe von salpetriger Säure mehr zeigen, worauf die Flüssigkeit zur Krystallisation befördert wird, welche durch mehrmaliges Umkrystallisiren gereinigt werden muß.

Eigenschaften. Dieselbe krystallisirt in farblosen, durchsichtigen, mit einer oder zwei Flächen zugeschärften Säulen, verliert in der Wärme 2 Atome Krystallwasser, löst sich in Wasser und Weingeist, schmeckt und reagirt sauer, ist geruchlos, zerstört das thierische Gewebe und wirkt daher giftig. Die geeignetsten Gegenmittel sind Magnesia alba und Kreide. Sie wird in der Wärme durch concentrirte Schwefelsäure in gleiche Raumtheile

*) Auf 7 Th. angewandtes saures oxalsaures Kali werden 5 Th. Schwefelsäurehydrat angewandt, die vorher mit 10 Th. aq. dest. verdünnt worden waren. Von dieser Mischung werden $\frac{1}{3}$ zur Zersetzung des oxalsauren Bleioxyds angewandt.

Kohlenoxyd- und Kohlensäuregas zersetzt. Wird eine Goldauflösung mit Oxalsäure vermischt und erwärmt, so wird das Gold unter Entwicklung von Kohlensäuregas reducirt, 76 corrigirte Cubikzoll Kohlensäuregas entsprechen ziemlich genau 66,30 Gewichtstheilen metall. Gold. Es läßt sich demnach dieses Verhalten anwenden, um das Gold auf pneumatischem Wege quantitativ zu bestimmen. Zu den Basen zeigt sie große Verwandtschaft und bildet mit denselben die oxalsauren Salze, welche wie die freie Oxalsäure in den Lösungen der meisten Metallsalze, sowie besonders in den Kalksalzen in Wasser unlösliche Niederschläge erzeugt.

Prüfung. Wird sie in einer weißen Glasröhre mit Hülfe einer Weingeistflamme und zuletzt mittelst der Löthrohrflamme erhitzt, so muß sie sich, ohne den mindesten Rückstand zu hinterlassen, und ohne die Entwicklung von rothen Dämpfen zu verursachen, verflüchtigen lassen. Zeigen sich rothe Dämpfe, so enthält sie Salpetersäure; in diesem Falle muß sie durch mehrmaliges Auflösen und Umkrystallisiren gereinigt werden. Ferner darf in der wässrigen Lösung SH keinen schwarzen Niederschlag bewirken, sonst enthält sie Blei.

Anwendung. Die Oxalsäure, sowie deren lösliche Salze werden als die empfindlichsten Reagentien zur Entdeckung und quantitativen Bestimmung des Kalks und in der Technik als Beizmittel, sowie auch zur Erhöhung der Farbe aus dem Saflor benutzt.

Ameisensäure (Acidum formicarum) F.

Diese in dem Saft der Ameisen fertig gebildete Säure wurde früher für eine mit ätherischem Öle verunreinigte Essigsäure gehalten. Döbereiner war der erste, welchem diese organische Säure auf künstlich chemischem Wege nachzubilden gelang (vergl. dessen pneumatische Chemie, Heft 2, 3 u. 4.), und zwar bildet sie sich durch Behandlung der Weinsteinensäure, sowie vieler anderer org. Körper mit Braunstein und Schwefelsäure, ferner nach Löewig bei der Behandlung der Bernsteinensäure mit Chlor,

bei der Zersetzung des Chlorals, wenn mit dem Kohlenoxyde im Augenblicke seines Freiwerdens Wasser in Berührung kommt; ferner durch Desoxydation, wenn Weinsäure mit Kalium oder feinzertheiltem, metallischem Eisen erhitzt wird (vergl. meine Abhandl. in Erdm. Journ. f. pract. Chem. XII. S. 252.). Sie kann als eine Verbindung von 2 At. Kohlenoxyd und 1 At. Wasser angesehen werden; ihre chemische Formel ist daher $C^2 H^2 O^3$ und ihr Atomengewicht = 37,289.

Bereitung. Aus den Ameisen wird sie erhalten, indem dieselben zerquetscht, mit Wasser übergossen werden und die Masse der Destillation unterworfen wird. (Wird statt Wasser Weingeist angewandt, so erhält man den offic. Spir. formicar., welcher demnächst als eine Lösung von Ameisensäure nebst ätherischem Ameisenöl mit Weingeist anzusehen ist.) Dadurch erhält man ein ameisensäurehaltiges, wässriges Destillat, worin sich auch etwas ätherisches Ameisenöl befindet, welches von dem Destillate abgenommen wird. Diese Flüssigkeit wird dann mit kohlen-saurem Kali gesättigt, das ameisensaure Kali zur Trockne verdampft, mit $\frac{1}{3}$ seines Gewichtes Schwefelsäure vermischt, die vorher mit $\frac{1}{3}$ aq. verdünnt wurde, und das Ganze der Destillation unterworfen. Durch die Schwefelsäure wird das ameisensaure Kali zersetzt, es bildet sich schwefel-saures Kali, die Ameisensäure dagegen wird frei und geht mit etwas Wasser über. Künstlich nach Döbereiner (s. dessen Handb. d. pharm. Chem.) wird sie dargestellt, wenn man 2 Th. gepulv. Weinsäure mit 5 Th. gepulv. Braunstein in einer geräumigen Retorte mit 5 Th. Schwefelsäure von 1,85 spec. Gew., die mit ihrer 2—3fachen Gewichtsmenge aq. zuvor verdünnt wurde, übergossen wird, so lange gelinde erwärmt, bis die Entwicklung des Kohlensäuregases aufgehört hat, und dann die Mischung der Destillation unterwirft.

Eigenschaften. Dieselbe ist eine farblose, sauer schmeckende und stechend sauer riechende Flüssigkeit, besitzt nach Gehlen in ihrem concentrirten Zustande ein spec. Gew. von 1,116, ist flüchtig, läßt sich, ohne zer-

setzt zu werden, überdestilliren. Wird sie mit den Salzen edler Metalle, als Silber- und Quecksilbersalzen, erwärmt, so werden jene Salze reducirt, wobei die Ameisensäure unter Entwicklung von Kohlensäure in Wasser zerfällt. Durch acid. sulph. conc. wird sie in Kohlenoxydgas und Wasser und unter gleicher Bedingung werden auch die Salze derselben zersetzt. — Die Ameisensäure bildet mit den Basen salzigbitterschmeckende Salze.

Prüfung und Anwendung. Die Lösung des salpetersauren Silberoxyds muß von der Ameisensäure in der Wärme unter Entwicklung von Kohlensäuregas zersetzt werden. Die Ameisensäure wird in ihrem in Weingeist aufgelösten Zustande, verbunden mit dem ätherischen Ameisenöl, äußerlich als Spir. formicar. angewandt, und von den ameisen-sauren Salzen verdient besonders das ameisen-saure Natron beachtet zu werden, da es, wie Göbel gezeigt hat, sich vorzüglich als Reductionsmittel bei Arsenkniederschlägen eignet.

Essigsäure (Acidum aceticum) \bar{A} .

Diese schon in den frühesten Zeiten bekannte Säure findet sich in dem Pflanzenreiche theils frei, theils an Kali gebunden, und bildet sich 1) bei der trocknen Destillation vegetabilischer Körper (Holzessig s. S. 386), 2) unter Mitwirkung von Wärme, wenn wenig gegohrne Flüssigkeiten mit Sauerstoffgas oder atmosphärischer Luft in Berührung kommen, und zwar sehr schnell, wenn jene Flüssigkeiten mit solchen Körpern *) in Verbindung ge-

*) Zu diesen Körpern gehört, wie Döbereiner gezeigt hat, 1) das feinertheilte Platina (Platinmohr, s. d. Note S. 549), 2) solche organische Körper, welche vegetabilisches Eiweiß oder Kleber enthalten (Essigmutter oder essigsäures Ferment). Der Platinmohr verwandelt den Alkohol besonders sehr schnell in Essigsäure, wenn jener dampfförmig mit atmosph. Luft vermischt ist, das essigsäure Ferment dagegen wirkt langsamer, und nur dann, wenn der Alkohol mehr verdünnt ist und die in Essig zu verwandelnde Masse fortan einer Temperatur von 20 bis 36° C. ausgesetzt ist.

bracht werden, die sie durch bloßen Contact bestimmen, Sauerstoffgas aufzunehmen, sich mit jenen zu durchdringen und die weinartigen Flüssigkeiten in Essigsäure zu verwandeln. Der Proceß der Essigbildung ist daher als ein Oxydationsproceß zu betrachten, bedingt durch die Reaction des Sauerstoffs auf den Alkohol. Ihre Formel ist $C^4H^6O^3$; in ihrem concentrirtesten Zustande enthält sie aber noch 3 Atome Wasser.

Der gewöhnliche im Handel vorkommende rohe Essig (*Acetum crudum*) enthält außer Essigsäure und Wasser noch viele andere Bestandtheile, und muß daher zum pharmaceutischen Gebrauch mit einem Zusatz von Kohle durch eine nochmalige Destillation gereinigt werden, wozu in der Regel kupferne Blasen mit zinnerm Helm (besser Porcellanhelm) und gläsernem Kühlrohr angewandt werden (Retorten und Vorlagen von Glas sind stets zu diesem Zwecke vorzuziehen). Die Destillation des Essigs wird so lange geleitet, bis das Destillat brenzlich zu werden beginnt, alsdann wird die Destillation unterbrochen und das erhaltene Destillat unter dem Namen *Acetum destillatum* aufbewahrt. Derselbe stellt eine schwach sauer schmeckende und riechende, farblose Flüssigkeit dar.

Wird dagegen ein essigsaures Salz, als essigsaures Natron, essigs. Kali oder essigs. Bleioxyd mit Schwefelsäure oder saurem schwefelsaurem Natron oder Kali in der Wärme behandelt, so werden jene zersetzt, die Schwefelsäure verbindet sich als mächtigere Säure mit den Basen, und zwar in diesen Fällen mit dem Kali, Natron oder Bleioxyd, bildet schwefelsaure Salze, welche in den Destillirgefäßen zurückbleiben, während die Essigsäure frei wird mit dem gleichzeitig vorhandenen Wasser übergeht, und man erhält, je nachdem man die Schwefelsäure mit mehr oder weniger Wasser verdünnt hatte, entweder *Acetum concentratum* oder *Acidum aceticum*.

Der *Acetum concentratum* wird nach der Ph. Bor. bereitet, indem 16 Th. gereinigte Potasche in einer geräumigen Abdampfschale so lange mit destillirtem Essig

gesättigt werden, bis die Flüssigkeit vollkommen neutral erscheint. Diese essigsäure, kalihaltige Flüssigkeit wird bis auf 36 Th. abgedampft, in eine tubulirte Retorte gegeben, an welche eine geräumige Vorlage angekittet wurde, und dann setzt man 2 Th. gepulverten Braunstein, 12 Th. concentrirte Schwefelsäure, die zuvor mit 8 Th. aq. verdünnt wurde, hinzu, legt die Retorte in ein Sandbad und erhitzt den Inhalt so lange, bis er trocken erscheint. Die so übergegangene Säure besitzt ein spec. Gew. von 1,035—1,045 und enthält dann in 100 Th. 20—25 Proc. reine Essigsäure und 75—80 Proc. Wasser. Das Destillat beträgt nahe gegen 36 Theile, und zeigt es noch einen schwefeligen Geruch, so muß es wiederholt über etwas Braunstein rectificirt werden *). Der nach dieser Weise dargestellte Acet. concentr. enthält in der Regel noch Spuren von Salzsäure, da die gereinigte Potasche stets etwas Chlorkalium enthält. Diese Verunreinigung wird umgangen, wenn der Acet. concentr. nach Buchholz dargestellt wird.

Das Acidum aceticum (Alkohol aceti, acidum aceticum concentratissimum), Radical- oder Eisessig (acetum glaciale) wird bereitet, indem man 8,6 Th. wasserleeren Bleizucker mit 3 Th. wasserleerem schwefelsaurem Natron vermischt (um dem Bleizucker mehr Berührungspuncte mit der Säure zu geben), diese Mischung in eine tubulirte Retorte trägt, mit einer erkalteten Mischung von 2½ Th. concentrirter Schwefelsäure und eben soviel Wasser übergießt und der Destillation unterwirft, oder nach Lo-

*) Nach Buchholz kann der Acet. concentrat. auch aus dem essigsäuren Bleioxyd (Bleizucker) dargestellt werden. Demnächst werden 90 ̄ Bleizucker, 3 ̄ gepulv. Braunstein und 12 ̄ Glaubersalz mit einander vermischt, in eine Tubuliretorte gegeben und mit 28 ̄ Schwefelsäure von 1,85 spec. Gew., die zuvor mit 34 ̄ aq. verdünnt worden war, übergossen. Der Retortenhals wird mit 4 ̄ aq. nachgespült, mit einer Vorlage verbunden, in ein Sandbad gebracht und so lange erhitzt, bis der Inhalt der Retorte trocken erscheint. Wird die Destillation vorsichtig geleitet, so erhält man ein blei- und schwefeligsäurefreies Destillat, welches an Gewicht 90 ̄ beträgt.

witz, dafs man 3 Th. völlig getrocknetes, essigsaures Natron mit 8 bis 9 Th. ebenfalls getrocknetem, saurem schwefelsaurem Kali vermischt und das Salzgemenge der Destillation unterwirft. In beiden Fällen erhält man eine Säure, die noch 14 Proc. Wasser enthält. Werden essigsaure Salze, wie z. B. das krystallisirte, essigsaure Kupferoxyd der trocknen Destillation unterworfen, so erhält man Brenzessiggeist, ein kupferhaltiges Destillat, den Grünspanspiritus (Spiritus Aeruginis). Das Acidum aceticum nach der Ph. Bor. dargestellt enthält 62 Proc. Wasser. Zeigt die auf die eine oder andere Weise dargestellte Essigsäure einen Geruch nach schwefeliger Säure, so mufs sie nochmals über feingepulvertem Braunstein rectificirt werden.

Eigenschaften. In ihrem concentrirtesten Zustande bildet die Essigsäure eine farblose Flüssigkeit von stechendem, saurem, aber nicht unangenehmem Geruch, scharfsaurem Geschmack, die bei $+4$ bis 5° C. zu einer aus breiten Blättern bestehenden krystallinischen Masse erstarrt (die nach der Ph. Bor. dargestellte Säure ist nicht krystallisirbar), läfst sich in allen Verhältnissen mit Wasser mischen, löst mehrere org. Körper, als ätherische Öle, Kamphor u. s. w. und besitzt ein spec. Gew. von 1,063. — Mit den Basen bildet sie meistens in Wasser, zum Theil auch im Weingeist lösliche Salze, welche die Eisenoxydsalze blutroth färben und von den Mineralsäuren, sowie von den sauren Salzen, z. B. von saurem schwefelsaurem Kali unter Entwicklung von Essigsäure zersetzt werden.

Prüfung. Der rohe Essig darf beim Reiben zwischen den Händen keinen fremdartigen Geruch nach Branntwein, Bier u. dgl. zeigen, er mufs die gehörige Stärke besitzen, $\frac{3}{4}$ müssen $\frac{1}{4}$ kohlenensaures Kali sättigen. Nicht selten setzt man, um dem Essig eine gröfsere Schärfe zu ertheilen. Salz- oder Schwefelsäure hinzu, dann entsteht im ersten Falle auf Zusatz von Arg. nitr. ein weifser, käseartiger, und im letzteren auf Zusatz von Baryt. mur. ein weifser Niederschlag. Beide Niederschläge sind in Salpetersäure unlöslich. Enthält er Salpetersäure, so erhält

man bei dem Neutralisiren mit Kali und Abdampfen eine Salzmasse, die auf glühenden Kohlen verpufft. Die org. Stoffe dagegen, als Rad. pyethri, Cort. Mezerei, Capsicum annuum, die dem rohen Essig zugesetzt werden, um ihm einen brennenden Geschmack zu ertheilen, sind schwieriger zu erkennen. Das gewöhnliche Verfahren, dieselben annäherungsweise zu bestimmen, besteht darin, daß man den fraglichen Essig bis zur Syrupsconsistenz verdampft und etwas auf die Lippe bringt; verursacht er in diesem Falle ein Brennen, so läßt sich annehmen, daß er jene genannten org. Körper beigemischt enthält. Der acet. destillat., sowie acet. concentr. und acid. acetic. müssen vollkommen farblos seyn und dürfen auf Zusatz von salpeters. Siberaoxyd und Chlorbaryum nicht getrübt werden; ferner darf auf Zusatz von Schwefelwasserstoffwasser weder in diesem noch in dem acet. crudum eine Trübung entstehen, sonst enthielt er entweder Kupfer, Blei oder Zinn; entsteht dadurch in dem acet. concentr., sowie in der acid. acetic. eine milchige Trübung, so enthielten sie schwefelige Säure.

Anwendung. In ihrem concentrirtesten Zustande wird die Essigsäure entweder in ihrem reinen oder mit ätherischen Ölen verbundenen Zustande als Riechmittel angewendet.

Weinsteinsäure [Weinsäure] (Acidum tartaricum) T.

Diese noch unter dem Namen Sal essentielle tartari (wesentliches Weinstein Salz) von Scheele 1770 dargestellte Säure findet sich lediglich in dem Pflanzenreiche und zwar frei in den Tamarinden, an Kali gebunden in dem Saft der Maulbeeren, der Weintrauben und in vielen andern Früchten. Die krystallisirte Säure entspricht dieser Formel: $C^4 H^4 O^6 + aq.$; ihr Atomgewicht ist daher $\approx 75,565$.

Bereitung. Sie wird in Fabriken aus dem sauren weinsteinsäuren Kali bereitet. Zu diesem Zwecke wird dasselbe mit Wasser gemengt, bis zum Kochen erhitzt und so lange Kreide hinzugesetzt, als noch ein Aufbrau-

sen von Kohlensäuregas statt findet. Bei diesem Prozesse verbindet sich das 2te M.G. Weinsteinensäure mit dem Kalk, bildet weinsteinsäuren Kalk, welcher sich aus der Flüssigkeit ausscheidet, während neutrales weinsteinsaures Kali in der Flüssigkeit aufgelöst bleibt und als solches benutzt oder mit Chlorkalium zersetzt wird, wodurch sich ebenfalls noch weinsteinsaurer Kalk bildet, während in der Flüssigkeit Chlorkalium aufgelöst bleibt. Die erhaltenen Niederschläge von weinsteinsäurem Kalk werden mit Wasser ausgesüßt und mit verdünnter Schwefelsäure (auf 2,6 Th. getr. weinsteins. Kalk ist 1 Th. Schwefelsäurehydrat erforderlich, welches zuvor mit 6—8 Th. aq. verdünnt wurde) einige Minuten lang gekocht. Dadurch wird der weinsteinsäure Kalk zersetzt; es bildet sich schwefelsaurer Kalk, die Weinsteinensäure, die vorher an den Kalk gebunden war, wird frei und löst sich in dem Wasser auf; hierauf wird die in der Flüssigkeit aufgelöste Weinsteinensäure von dem Gyps abfiltrirt und, um die noch adhärende Weinsteinensäure zu gewinnen, mit Wasser ausgesüßt; sämtliche Flüssigkeiten werden bis zur Syrupsconsistenz verdampft und an einem warmen Ort zum Krystallisiren hingestellt, woraus nach und nach die Weinsteinensäure herauskrystallisirt. Diese Krystalle werden dann mit kaltem Wasser abgespült und getrocknet, sie sehen aber in der Regel noch braun gefärbt aus und müssen deshalb durch wiederholtes Auflösen und Krystallisirenlassen gereinigt werden *).

Eigenschaften. Sie krystallisirt in farblos durchsichtigen, schiefen, rhombischen oder ungleich sechsseitigen Säulen, besitzt einen stark sauern, aber angenehmen Geschmack, ein spec. Gew. von 1,75, ist geruchlos, verändert sich nicht an der Luft, ist im Alkohol und Wasser leicht löslich, die wäsrigen Lösungen werden aber sehr bald unter Säurebildung zersetzt. Beim Schmelzen ver-

*) Chemisch rein, also frei von Gyps und anderweitigen Verunreinigungen, erhält man die Säure, wenn die braungefärbten Krystalle in Alkohol gelöst werden, die Lösung filtrirt, der Alkohol abdestillirt, die rückständige Säure in Wasser gelöst, filtrirt und zur Krystallisation befördert wird.

liert sie unter Aufblähen 9 Proc. Wasser, wobei die Weinsteinsäure eine merkwürdige Veränderung erleidet; man erhält nämlich eine deliquesirende Säure, welche mit den Basen keine krystallisirbaren Salze liefert und namentlich mit der Bittererde eine im Wasser lösliche Verbindung eingeht. Diese modificirte Säure wird von Fremy Tartrelsäure genannt; wird diese noch weiter erhitzt, so erhält man die Tartrelsäure, eine nicht krystallisirbare, weniger zerfließliche Säure, welche mit den Kalk- und Barytsalzen syrupsartige Niederschläge giebt. Erhitzt man ferner die Tartrelsäure noch weiter, jedoch nicht über 180°, so bläht sie sich auf, wird unschmelzbar, löst sich nicht mehr in Wasser, sondern bildet vielmehr mit diesem eine Gallerte, welche mit vielem aq. ausgewaschen, geprefst und im Vacuum getrocknet die wasserfreie Weinsteinsäure darstellt (Fremy, Ann. de Ch. et de Ph. 1838. p. 353—357, oder dessen Ausz. ph. Centralbl. Jahrg. 1839. S. 5—9.). Wird endlich die Weinsteinsäure, oder das saure weinsteinsaure Kali der trocknen Destillation unterworfen, so erhält man eine Flüssigkeit, die aus Wasser, Essigsäure und brenzlichem Öl besteht und früher unter dem Namen Spiritus tartari oder Liquor pyro-tartaricus als Arzneimittel angewandt wurde. Als Rückstand in der Retorte erhält man ein kohlehaltiges, kohlenaures Kali, woraus das Kalicarbonicum durch Wasser gewonnen werden kann. In den Lösungen der Kalisalze bewirkt die Weinsteinsäure saure, in Wasser schwerlösliche, krystallinische Niederschläge (Cremor tartari); gleichfalls erzeugt sie in den Blei-, Baryt-, Strontian- und Kalksalzen weisse, in einem Überschufs der Säure auflösliche Niederschläge, und mit den Basen bildet sie theils in Wasser unlösliche, theils schwere, theils leicht lösliche Salze; letztere werden durch freie Säure unter Abscheidung schwerlöslicher Salze zersetzt.

Prüfung. Die Weinsteinsäure ist dann als rein zu betrachten, wenn die Krystalle vollkommen farblos sind, sich sowohl in Alkohol als auch in Wasser, ohne den mindesten Rückstand zu hinterlassen, auflösen lassen, und die

wässrige Lösung weder durch Chlorbaryum noch durch Schwefelwasserstoffwasser eine Trübung erleidet. Erscheint sie feucht, so kann sie Äpfelsäure enthalten; in diesem Falle muß sie nochmals umkrystallisirt werden.

Anwendung. Dieselbe wird innerlich als Medicament, sowie als Reagens zur Entdeckung der Kalisalze, zur künstlichen Bereitung der Ameisensäure angewandt. Auch kann sie anstatt der Citronensäure zur Bereitung eines schäumenden Limonadenpulvers benutzt werden, welches nach Döbereiner aus 75 Gran Weinsteinensäure, 42 Gran neutralem, kohlenurem Natron und $1\frac{1}{2}$ Loth Zucker besteht *).

Citronensäure (Acidum citricum) \bar{C} .

Diese ebenfalls von Scheele entdeckte Säure findet sich nur in dem Pflanzenreiche in vielen Pflanzensäften, als in den Citronen, Preiselbeeren, Moosbeeren, Ahlkirschen u. s. w. Ihre Zusammensetzung im wasserleeren Zustande entspricht dieser Formel: $\equiv C^3 H^4 O^7$, ihr Atomengewicht beträgt daher 58.552.

Bereitung. Sie wird dargestellt durch Klären des Citronensaftes mit Eiweiß, Erhitzen des geklärten Saftes, Sättigen mit Kreide, Aussüßen des gebildeten citronensauren Kalks und Zersetzen desselben mit verdünnter Schwefelsäure. Hier bildet sich auf eine ähnliche Weise, wie bei der Zersetzung des weinsteinsauren Kalks erwähnt wurde, schwefelsaurer Kalk, die Citronensäure wird frei, löst sich in Wasser, aus welchem beim Verdampfen bis zur Syrupconsistenz die Citronensäure herauskrystallisirt, wel-

*) Eine in vieler Hinsicht mit der Weinsteinensäure übereinstimmende Säure ist die Voghesensäure, Traubensäure, die von Berzelius *acidum paratartaricum* genannt wird. Sie hat mit der Weinsteinensäure gleiche Zusammensetzung, krystallisirt in rhombischen Säulen und unterscheidet sich von der Weinsteinensäure, dafs sie mit dem Kali ein schwerlöslicheres Salz bildet und aus einer Gypslösung den Kalk fällt, wogegen sich eine Lösung von Weinsteinensäure indifferent verhält.

che durch wiederholtes Auflösen und Krystallisiren gereinigt wird.

Eigenschaften. Dieselbe krystallisirt in weissen, durchsichtigen, graden, rhombischen Säulen. Sie ist geruchlos, luftbeständig, schmeckt stark sauer, röthet Lakmuspapier, löst sich in $\frac{3}{4}$ Th. kaltem und in $\frac{1}{2}$ Th. kochendem aq., sowie auch in Alkohol, verliert beim Erwärmen gegen 9 Proc. aq., wird bei der Behandlung mit Salpetersäure in Essig- und Kleesäure verwandelt und bildet mit den Basen theils basische, theils neutrale, theils saure Salze, welche in Wasser theils löslich, theils unlöslich sind. Gegen die Reagentien verhält sie sich wie die Weinsteinsäure; sie unterscheidet sich von ihr nur durch ihr Verhalten gegen eine Lösung von Chlorkalium, in welcher sie keinen krystallischen Niederschlag bewirkt.

Prüfung. Sie muß farblos seyn und sich in Wasser und Weingeist lösen lassen. In der Lösung darf weder durch Chlorbaryum, noch durch Schwefelwasserstoffwasser eine Trübung erfolgen; ebenso darf Chlorkalium keinen krystallinischen Niederschlag bewirken, sonst enthält sie Weinsteinsäure.

Anwendung. In ihrem reinen Zustande wird sie als Medicament jetzt nur wenig benutzt, häufiger vielmehr als Citronensaft zu Saturationen und namentlich zur Bereitung der *Potio Riveri*, zu welchem Zwecke dieselbe mit *Kali carbonicum* gegeben wird. *).

*) Eine ebenfalls im Pflanzenreiche sehr verbreitete, besonders in den Äpfeln und in Vogelbeeren (v. *Sorbus aucuparia*) u. a. Pflanzentheilen vorkommende, und mit der Weinsteinsäure hinsichtlich ihrer Zusammensetzung übereinstimmende Säure ist die Äpfelsäure (*acidum malicum* s. *Sorbicum*). Dieselbe wird erhalten, indem der geklärte Saft der Äpfel oder der Berberisbeeren mit essigsaurem Bleioxyd vermischt, der Niederschlag von äpfelsaurem Bleioxyd mit Wasser ausgesüßt, getrocknet und mit 12 Th. kochendem aq. behandelt wird; die noch heisse Auflösung wird filtrirt und zum Erkalten hingestellt, woraus das äpfelsaure Bleioxyd herauskrystallisirt. Dasselbe wird nach dem Trocknen zerrieben, in Wasser suspendirt und mit Schwefelwasserstoffgas zersetzt; hier bildet sich Wasser,

Benzoessäure (*Acidum benzoicum*, Flores Benzoës).

Diese im Jahre 1671 von Blaise de Vigenère zuerst beschriebene Säure findet sich in dem Benzoecharze, in dem peruvianischen Balsam, in der Vanille, in den Toncobohnen, in dem Storax u. s. w., und entsteht durch Oxydation des Kirschchlorbeeröls, Zimmetöls, Bittermandelöls u. s. w., sowie auch bei der Einwirkung des Chlors und bei der Behandlung des Bittermandelöls mit wässrigen Alkalien in der Wärme. Ferner findet sie sich in dem Harn der kräuterfressenden Thiere; Liebig fand jedoch, daß diese als eine eigenthümliche Säure zu betrachten sei, und gab ihr wegen ihres Vorkommens den Namen Hippursäure; wird jedoch diese Säure $\frac{1}{4}$ Stunde lang mit acid. nitr. von 1,42 spec. Gew. gekocht und mit Wasser vermischt, so scheidet sich die Benzoessäure in Krystallen aus. Ihre chemische Constitution im krystallisirten Zustande entspricht dieser Formel: $C^{14} H^{10} O^3 + aq.$

Bereitung. Es läßt sich wohl annehmen, daß die empyreumatisch ölhaltige Benzoessäure wirksamer ist, als die ölfreie, und deshalb ist es rätlicher, dieselbe auf pyrochemischem Wege, d. h. durch Sublimation darzustellen, wobei das von Mohr (Ann. d. Ph. XXIX. S. 188—192.) empfohlene, sehr zweckmäßige Verfahren befolgt

Schwefelblei, die Äpfelsäure wird frei und löst sich in dem Wasser auf, welche von dem gebildeten Schwefelblei abfiltrirt und bis zur Syrupconsistenz verdampft wird, aus welcher nach und nach die Äpfelsäure, jedoch sehr schwierig, in farblosen, kugelförmig zusammengehäuften Säulchen herauskrystallisirt. In ihrem reinen Zustande ist sie nicht officinell, sie macht aber einen Bestandtheil des Extr. ferri pomati aus, welches als eine chemische Verbindung von äpfelsaurem Eisenoxydul-Oxyd, mit einem Gehalt von extractiven, schleimigen Bestandtheilen anzusehen ist, sowie auch der Tinctura ferri pomati, welche eine Lösung desselben in 12 Th. weinigem Zimmetwasser ist. Von den bisher betrachteten krystallisirbaren Säuren unterscheidet sich die Äpfelsäure durch ihr Verhalten gegen Kalk, mit welchem sie ein im aq. leicht lösliches, von Alkohol gefällt werdendes Salz bildet.

werden kann. Zu diesem Zwecke wird das gröblich gepulverte Benzoecharz in einem eisernen flachen Topf (derselbe kann auch von Eisenblech angefertigt werden) gebracht, dessen Wände nicht höher als 2 Zoll seyn dürfen. Über die Öffnung des Topfes wird ein Blatt lockeres Fließpapier gebracht und an den Rändern des Topfes festgeklebt. Über dieses Fließpapier wird dann in Form eines Mannshutes Packpapier gezogen und an den Rändern des Topfes mit Bindfaden so befestigt, daß es fest anschließt; hierauf wird auf einen Dreifuß eine Metallplatte gebracht, etwas Sand darauf geschüttet, der Sublimirtopf darauf gestellt und mit gelindem Kohlenfeuer 3—4 Stunden lang erhitzt. Bei dem Erhitzen des Benzoecharzes verflüchtigt sich die Benzoesäure, geht durch das feine Gewebe des Fließpapiers hindurch, das gleichzeitig mit aufsteigende stinkende, färbende Öl bleibt in dem Fließpapier zurück und man erhält auf diese Weise sogleich eine blendend-weiße, stark nach Benzoe riechende Benzoesäure. Der rückständige Harzkuchen in dem Topfe kann noch zu Räucherpulver, Räucherkerzen u. s. w. verwendet werden. Minder vortheilhaft erhält man sie auf nassem Wege, indem man das gepulverte Benzoecharz entweder mit Kalk oder kohlensaurem Natron und Wasser in der Wärme behandelt; dadurch werden benzoesaure, in Wasser lösliche Salze gebildet; werden dann die Flüssigkeiten filtrirt, so bleibt das Harz zurück, und vermischt man die Flüssigkeiten, in welchen sich entweder das benzoesaure Natron oder der Kalk befindet, mit Salzsäure, so werden sie zersetzt, es entstehen lösliche Chlormetalle, während sich die Benzoesäure ausscheidet, welche durch mehrmaliges Auflösen und Umkrystallisiren gereinigt wird.

Eigenschaften. Dieselbe krystallisirt in langsamen, weißen, perlmutterglänzenden, durchscheinenden Blättchen oder 6seitigen Nadeln, löst sich in Alkohol, Äther, in 25 Th. kochendem und 200 Th. kaltem aq., riecht nach Benzoecharz, schmilzt in der Wärme; wird sie noch stärker erhitzt, so verflüchtigt sie sich in scharfen, stechenden Dämpfen. Sie röthet Lakmuspapier, schmeckt

schwach stechend süßlich, verursacht im Schlunde ein Brennen und Kratzen, ist leicht entzündlich und brennt mit rufsender Flamme. — Mit den Basen bildet die Benzoesäure leicht lösliche Salze, welche in den Lösungen der Eisenoxydsalze fleischfarbene Niederschläge erzeugen *).

Prüfung und Anwendung. Die Benzoesäure ist als rein zu betrachten, wenn sie schön weiß ist und sich beim Erhitzen, ohne den mindesten Rückstand zu hinterlassen und ohne dabei einen Blausäuregeruch zu verbreiten, vollständig verflüchtigen läßt. — Sie wird innerlich als Medicament, sowie auch ihre Verbindung mit Natron oder Ammoniak als Reagens zur Fällung des Eisenoxyds benutzt.

Bernsteinsäure (Acidum succinicum) \bar{S} .

Diese auch unter dem Namen Sal succini im Handel vorkommende Säure wurde zuerst 1546 von Agricola angeführt und von Boyle als ein Körper von saurer Natur erkannt. Sie findet sich in dem Bernsteine **), einem fossilen Harze, welches von Göppert (Pogg. Ann. XXXVIII. S. 624.) für ein verändertes Harz aus den verschiedenen Bäumen der Familie der Coniferen gehalten wird, und in der That läßt sich diese Ansicht sehr glücklich durchführen, da Lecanu und Serbat die Bern-

*) Wird Benzoesäure mit einem Überschufs von Kalk der trocknen Destillation unterworfen, so zerfällt die Benzoesäure in Kohlensäure, welche mit dem Kalk verbunden zurückbleibt und in eine ölige Flüssigkeit, das Benzin (Benzol), welches als das Radical (Grundlage) der Benzoesäure anzusehen ist.

**) Am Unterharze fand ich einzelne Lager in Braunkohlen eines hellbraunen Gemenges von sehr leichter Masse, welches so mit Bernstein durchdrungen war, daß es mir gelang, aus $\frac{1}{2}$ Pfund 14,8 Gran reine Bernsteinsäure darzustellen; auch waren die darunter und die darüber liegenden Schichten von Braunkohlen so mit reinem Bernstein durchdrungen, daß ich daraus eine nicht unbeträchtliche Quantität reiner Säure darstellen konnte. Über das Vorkommen der Bernsteinsäure in den Braunkohlen vergl. Rabenhorst (Berl. Jahrb. XXXVIII. S. 397—401).

steinsäure in dem Terpenthin gefunden haben, und es wird vielleicht nicht mehr fern seyn, diese Säure auf künstlich chemischem Wege aus dem in der Familie der Coniferen vorkommenden Harze zu bilden. Ihre Zusammensetzung entspricht folgender Formel: $C^4 H^4 O^3 + aq.$

Darstellung. Man gewinnt die Bernsteinsäure durch trockne Destillation, indem ungefähr 6—8 Pfund in eine Retorte von Glas gegeben werden, an welche man eine unlutirte Vorlage anlegt. Hierauf wird der Inhalt der Retorte so lange in einem Sandbade erhitzt, bis der Rückstand nicht mehr schäumt, sondern vielmehr ruhig fließt. Bei dem Erhitzen oder vielmehr Schmelzen verflüchtigt sich die Bernsteinsäure und setzt sich theils an dem Retortenhals ab, theils geht sie in Verbindung mit etwas Wasser, Essigsäure und einem gelben, sehr stinkenden Öle (*Ol succini*, welches durch eine nochmalige Destillation farblos wird [*Ol succini album*]) in die Vorlage über. Das erhaltene wässrige Destillat wird hierauf von dem Öl durch ein genästes Filter befreit, die Bernsteinsäure aus dem Retortenhals mit der wässrigen Flüssigkeit vermischt, und, um die letzten in der Vorlage befindlichen Antheile von Bernsteinsäure zu gewinnen, wird sie mit heißem Wasser nachgespült. Auf das Filter wird ebenfalls heißes Wasser gegossen. Sämmtliche erhaltenen, wässrigen, bernsteinsäurehaltigen Flüssigkeiten werden in eine Abdampfschale gegeben, mit gröblich gepulverter, frischgeglühter Holzkohle vermischt und bis zum Kochen erhitzt, hierauf filtrirt, das Filter nochmals mit Wasser ausgespült und bis zum Krystallisiren verdampft, woraus dann beim Erkalten die Säure herauskrystallisirt. Auf diese Weise erhält man aus 1 Pfund Bernstein 1 Loth, höchstens 3v Bernsteinsäure, und als Rückstand in der Retorte *Colophonium succini*, welches zur Bereitung des Bernsteinfirnißs angewandt wird. Wird jedoch der Bernstein in seinem gröblich zertheilten Zustande vor dem Schmelzen, und zwar 16 3 mit 3vj Schwefelsäure, die zuvor mit ihrem gleichen Gewichte Schwefelsäure verdünnt wurde, einige Zeit geröstet, so erhält man aus 1 Pfund Bernstein

1 \bar{z} , bisweilen auch 5jx Säure, und der Rückstand kann ebenfalls noch wie ersterer zur Bereitung des Bernsteinfirnis benutzt werden.

Eigenschaften. Die nach dem oben beschriebenen Verfahren dargestellte Säure besitzt nur noch den Geruch nach Bernsteinöl und sieht wegen dieses Bernsteinölgehaltes noch gelb gefärbt, und es ist auch nicht räthlich, die Bernsteinsäure gänzlich von ihrem Öle zu befreien, da sich wohl annehmen läßt, daß dieser Ölgehalt ihre medicinische Wirksamkeit vermehrt. Sie krystallisirt in luftbeständigen, prismatischen, tafelförmigen Krystallen, oder auch in 3seitigen Säulen, schmeckt und reagirt schwach sauer, röthet Lakmuspapier und schmilzt in der Wärme; wird sie noch stärker erhitzt, so verflüchtigt sie sich in stark zum Husten reizenden Dämpfen, löst sich in 2 Th. Alkohol, 3 Th. warmem und 25 Th. kaltem aq., und bildet mit den Basen theils in Wasser lösliche, theils schwer, theils unlösliche Salze. Die löslichen Salze erzeugen in den Eisenoxydsalzen braunrothe Niederschläge.

Prüfung. Sie muß sich, ohne einen Rückstand zu hinterlassen, verflüchtigen und sich in Wasser und Weingeist auflösen lassen; enthält sie schwefelsaure Magnesia oder saures schwefelsaures Kali, so bleiben diese als unlöslich zurück. Beim Zusammenreiben mit Ätzkali darf sie keinen Ammoniakgeruch entwickeln, und wird die wäßrige Lösung mit so viel Kalilösung vermischt, daß die Säure noch stark vorwaltet, so darf sich nach einiger Zeit kein krystallinischer Niederschlag von Cremor tartari bilden, sonst enthielt sie Weinsteinsäure.

Anwendung. Sie wird sowohl rein, in Verbindung mit Ammoniak als Liq. c. c. succ. als Arzneimittel, als auch bei der Analyse eisenhaltiger Erze zur Trennung des Eisens von dem Mangan angewandt.

Gerbsäure (Acidum tannicum) $\bar{Q}t$.

Der zusammenziehende (adstringirende) Geschmack vieler Pflanzentheile ist bedingt durch eine in denselben vorkommende, eigenthümliche Säure, welche die Eigen-

schaft besitzt, die thierischen Häute (Gallerte) nach und nach in eine zähe Masse (Leder) zu verwandeln und dadurch dieselbe vor der Fäulnifs zu schützen, deshalb wird sie Gerbstoff, Gerbsäure (*Acidum quercitanicum*), Tannin genannt. Die Säure findet sich vorzüglich in den perennirenden Pflanzen, sowie auch in einjährigen und zwar sehr reichlich nebst etwas Gallussäure in den Galläpfeln*). Sie entspricht folgender Formel: $C^{18} H^{18} O^{12}$.

Bereitung. Dieselbe wird nach Berzelius dargestellt, indem man ein kaltes, wässriges Galläpfelinfusum mit Ätzammoniak sättigt und so lange mit einer Chlorbaryumlösung vermischt, als noch ein Niederschlag von gerbstoffsaurem Baryt entsteht. Diese Flüssigkeit wird dann in eine Flasche gegeben, verstopft und einige Zeit stehen gelassen, von dem Niederschlage abgegossen, mehreremale mit ausgekochtem Wasser ausgesüßt, in Essigsäure gelöst und mit einer Lösung von essigsau-rem Bleioxyd so lange vermischt, als noch ein Niederschlag von gerbsau-rem Bleioxyd entsteht; dieser wird ausgesüßt, getrocknet, in Wasser suspendirt und mit Schwefelwasserstoffgas zersetzt; hier bildet sich Schwefelblei, die Gerbsäure dagegen bleibt in der Flüssigkeit gelöst. Die Flüssigkeit wird dann von dem Schwefelblei abfiltrirt und im luftleeren Raume über kohlen-sau-rem Kali verdunstet.

Eigenschaften. Die Gerbsäure bildet eine schwachgelbliche, nicht krystallinische, spröde, in Wasser, Alkohol und Äther lösliche Masse, schmeckt zusammenziehend, röthet

*) Dieselben sind als Producte einer Aferorganisation anzusehen, welche durch den Stich eines Insects (*Cynips Quercus folii*) auf den Blättern aller Eichenarten entstehen. Das Weibchen dieses Insekts durchbohrt mit dem Legestachel die Rinde des Blattstiels und legt seine Eier hinein, welche bei der allmäligen Entwicklung irritirend auf das Blatt wirken; es entsteht ein größerer Zufluß von Saft, der Theil schwillt zu einem Höcker und bildet den Gallapfel. Die besten sind die von Mosul am Tiger, 12 Tagereisen von Aleppo, die gemeinsten dagegen sind die, welche von der Levante, namentlich von Smyrna und Aleppo, kommen.

Lakmuspapier, fällt die Leimauflösung (Gallerte), Eiweiß, Kleber und Stärke aus ihren Lösungen, und erzeugt in den Lösungen des Morphin, Chinin, Strychnin, Cinchonin weiße, in Wasser schwere, in Essigsäure aber leicht lösliche Niederschläge. In den Lösungen der Eisenoxydsalze verursacht sie einen schwarzblauen Niederschlag; gleichgefärbte Niederschläge entstehen jedoch nicht durch alle gerbestoffhaltigen Pflanzen, sondern die wässrigen Auszüge verursachen in den Lösungen entweder einen violett-schwarzen, grünen oder grauen Niederschlag, und demnach unterscheidet man einen eisen-violett-schwarz, grün oder grau fallenden Gerbestoff. Der erste ist namentlich in den Traubenkörnern, Rhusarten, in Polygonum, Bistorta, Arbutus uva ursi, Punica granatum, Geum und Fragariaarten u. s. w., der zweite in der Veronica, Salvia, Kino, ächten Chinarinde, Ulmus, Rhabarber u. s. w. und der letzte in der Ratanhia, Artemisia, Calendula, Absinthium u. s. w. enthalten. Wird sie bei 210 — 215° erhitzt, so wird sie in Melangallussäure, Pyrogallussäure, Wasser und Kohlensäuregas zersetzt.

Läßt man einen wässrigen Auszug von Galläpfeln, welcher nur sehr wenig Gallussäure, aber viele Gerbesäure enthält, längere Zeit der Luft ausgesetzt stehen, so verliert die Flüssigkeit mit der Zeit die Eigenschaft, die wässrige Tischlerleimlösung zu fällen, und es bildet sich die

Gallussäure (Acidum gallicum),

eine Säure, die also als ein Zersetzungsproduct der Gerbesäure angesehen werden kann, und zwar scheint 1 At. Gerbesäure mit 8 At. Sauerstoff, 4 At. Kohlensäure, 2 At. Gallussäure und 2 At. aq. zu bilden. Sie kommt in den Mongokörnern fertig gebildet vor und entspricht hinsichtlich ihrer Zusammensetzung folgender Formel: $C^7 H^6 O^5$.

Bereitung. Sie wird dargestellt, indem ein concentrirtes wässriges Galläpfelinfusum einige Monate in einer flachen Porcellanschale der Luft ausgesetzt wird, die Flüssigkeit schimmelt alsdann und es scheiden sich nach und

nach braun gefärbte Krystalle von Gallussäure aus, die durch Auflösen in Alkohol oder Wasser mit einem Zusatz von gereinigter thierischer Kohle entfärbt werden.

Eigenschaften. Die Gallussäure erscheint entweder in weissen oder schwachgelblichen, seidenglänzenden, geruchlosen, schwach säuerlich zusammenziehenden Nadeln, röthet Lakmuspapier, ist in 3 Th. kochendem, 24 Th. kaltem aq. und in 4 Th. kaltem und gleichen Th. kochendem Alkohol löslich, wird durch Schwefelsäure in Essigsäure, durch Salpetersäure in Oxalsäure verwandelt, reducirt namentlich sehr schnell in der Wärme die Salze edler Metalle, als Silber, Quecksilber u. s. w., erzeugt in den Lösungen der Eisenoxydsalze dunkelblaue, in freien Säuren lösliche, in den Lösungen der Blei- und Zinnoxysalze weisse, in den Wismuthsalzen gelbe Niederschläge, durch die Wärme wird sie in Kohlensäure, Pyrogallussäure und in Melangallussäure zersetzt, und mit den Alkalien bildet sie bei völligem Abschlufs der Luft farblose, durch den Zutritt des atmosph. Sauerstoffs braun werdende Salze, und es kann deshalb dieses Verhalten als Reagens zur Auffindung von Alkalien angewandt werden; enthalten aber die fraglichen Flüssigkeiten zugleich auch Kalk oder Bittererde, so werden die Flüssigkeiten getrübt und es entstehen schwarzgeärbte Niederschläge. Von der Gerbesäure unterscheidet sich die Gallussäure, dafs sie die Leimlösung nicht fällt.

Anwendung. Die reine Gallussäure wird weniger, sondern vielmehr die wäfsrige oder geistige Galläpfelinctur, welche also aufser Gallussäure noch Gerbesäure enthält, angewandt, und zwar als Reagens zur Fällung organischer Basen (Alkaloide) und zur Entdeckung der Metallsalze.

Gallertsäure (Acidum pecticum).

Diese im Pflanzenreiche und besonders in den saftigen Wurzeln, als weissen Rüben, Möhren, sowie auch in vielen Früchten vorkommende, von Braconnot entdeckte Säure hat seinen Namen von dem griechischen $\pi\eta\gamma\omega$

erhalten, bildet sich bei der Behandlung des Pectins *) mit Kali und Natron und wird am Leichtesten nach Berzelius (S. dessen Lehrb. d. Chemie) auf folgende Weise dargestellt: Man zerreibt weiße Rüben oder gelbe Möhren zu einem Brei, presst und wäscht den Rückstand wiederholt mit Regenwasser, rührt 50 Th. der ausgepressten Masse mit 300 Th. Regenwasser und setzt nach und nach unter Umrühren 1 Th. gelöstes Ätzkali hinzu, kocht $\frac{1}{4}$ Stunde lang, seiht noch heiß durch, vermischt die Flüssigkeit mit Chlorkaliumlösung, wäscht den erhaltenen Niederschlag aus; kocht die erhaltene pectinsaure Kalkerde mit Wasser und fügt Salzsäure hinzu und wäscht den erhaltenen gallertartigen Niederschlag von Pectinsäure mit Wasser aus. Bei diesem beschriebenen Verfahren wird durch die Behandlung des gepressten Rückstandes der weißen Rüben mit Ätzkali das in den Rüben befindliche Pectin in Pectinsäure verwandelt, welche mit dem Kali pectinsaures Kali bildet, und durch den Zusatz von Chlorkalium wird in Wasser unlösliche pectinsaure Kalkerde gebildet; wird diese mit Salzsäure behandelt, so wird ihr die Kalkerde entzogen und die Pectinsäure bleibt zurück.

Eigenschaften. Die getrocknete Säure bildet eine farblose, durchsichtige, gesprungene Masse, wird von der Salpetersäure in Oxal- und Schleimsäure verwandelt, bildet mit den Alkalien pectinsaure Salze, die durch Zucker, Alkohol geleeartig gefällt werden, sowie in den Lösungen der Metallsalze voluminöse Niederschläge erzeugen, weshalb sie auch von Braconnot als Gegenmittel namentlich bei Blei- und Kupfervergiftungen vorgeschlagen wurden. Außerdem benutzt man besonders das pectinsaure Kali zur Bereitung der Gelees.

*) Das Pectin wird erhalten, wenn der ausgepresste Saft weißer Rüben mit Alkohol vermischt, und der Niederschlag auf dem Filter wiederholt mit verdünntem Alkohol ausgesüßt und getrocknet wird.

II. Alkaloide,

Chinin und Cinchonin.

Beide von Dunkan, Pelletier und Caventou entdeckte Chinabasen sind als die wirksamen Bestandtheile der Chinarinden anzusehen, und zwar präexistirt das China mehr in der Königschina, während das Cinchonin mehr in der braunen Chinarinde vorherrscht.

Darstellung. Zur Darstellung derselben werden die Chinarinden in ihrem gröblich gepulverten Zustande (auch die Rückstände von den Chinadecocten können hierzu noch mit angewandt werden) mit ihrem 8fachen Gewichte Wasser gekocht, welchem man 5 Proc. Schwefelsäure zugemischt hatte und dieses Kochen wird noch 1 oder 2 Mal wiederholt, so daß also die Chinarinde vollständig erschöpft werde. Hierauf wird die Flüssigkeit mit $\frac{1}{4}$ des Gewichts der angewandten Chinarinde ungelöschtem Kalk vermischt, und sobald die Flüssigkeit alkalisch zu reagieren beginnt, wird die rückständige Kalkmasse mit etwas Wasser ausgesüßt, ausgepreßt und dreimal mit Alkohol von 0,836 gekocht; der Alkohol wird dann abfiltrirt, mit etwas Wasser vermischt und abdestillirt; als Rückstand erhält man nun das Chinin und Cinchonin als eine bräunliche, zähe Masse. Nach Stoltze soll die gröblich gepulverte Chinarinde mit 6fachem Gew. Kalkwasser gekocht werden, bis Alles einen Brei bildet, welcher nach dem Erkalten ausgepreßt wird. Diese Operation kann noch 1 oder 2 Mal wiederholt werden. Hierauf wird die ausgekochte Chinarinde mit so viel Wasser, dem man $\frac{1}{10}$ Salzsäure von 1,175 zusetzt, angerührt, daß das Ganze einen Brei bildet, welchen man bei einer Temp. von 50° 24 Stunden digerirt. Die Flüssigkeit, welche die Chinabasen enthält, wird abfiltrirt, die rückständige Masse wiederholt mit salzsäurehaltigem Wasser behandelt, durch Abdampfen concentrirt und durch Ätzkali werden die Chinabasen gefällt.

Um die beiden Chinabasen von einander zu trennen, werden sie in so viel verdünnter Schwefelsäure aufgelöst,

dafs letztere etwas vorwaltet; hierauf wird die Lösung zur Krystallisation verdampft, woraus dann beim Erkalten das schwerer lösliche Chininsalz als ein saures schwefelsaures Salz fast vollständig herauskrystallisirt. In der Mutterlauge dagegen bleibt das Cinchonin aufgelöst, aus welcher das Cinchonin durch eine Lösung von Ätzkali gefällt wird. Auf gleiche Weise wird auch, wenn das schwefelsaure Chinin in Wasser gelöst wird, durch Ätzkali das Chinin gefällt, welches sich in weissen käseähnlichen Flocken ausscheidet und mit aq. mehrere Male ausgesüßt werden muß. Das ausgeschiedene und mit Wasser ausgesüßte Cinchonin dagegen wird in kochendem Alkohol aufgelöst, woraus dann beim Erkalten das Cinchonin herauskrystallisirt. Wird die Mutterlauge nochmals verdampft, so krystallisirt noch etwas Cinchonin heraus, das Chinin aber, was dem Cinchonin noch adhärte, bleibt in der Mutterlauge zurück. Nach Michaelis erhält man aus Hj Cortex chinae regius 286 Gran reines Chinin, und aus Hj China fusca hualmies 60 Gran Cinchonin und 34 Gran Chinin.

Eigenschaften. Das Chinin (Q^{\dagger}) krystallisirt aus seiner Lösung im wasserfreien Alkohol in seidenglänzenden, geruchlosen Nadeln und entspricht folgender Formel: $\text{C}^{20} \text{H}^{24} \text{N}^2 \text{O}^2$ (Liebig); es schmeckt sehr bitter, ist leicht schmelzbar, zum Theil flüchtig, in Wasser wenig löslich, 90 Proc. Alkohol lösen in der Siedhitze beinahe $\frac{1}{2}$ Chinin auf, reagirt alkalisch, Jodtinctur färbt es braun, Chlorgas färbt in aq. suspendirtes Chinin roth und bewirkt seine Auflösung, die auf Zusatz von Ammoniak grün, auf Zusatz von Säuren aber wieder verschwindet und je nach der Menge entweder blau oder roth wird (André, Ann. de Ch. et de Phys. 1839. Juin. p. 195 — 201). Das Cinchonin (C^{\dagger}) krystallisirt in farb- und geruchlosen, durchsichtigen, geschobenen, 4seitigen Säulen oder Nadeln, und entspricht folgender chem. Formel: $\text{C}^{20} \text{H}^{22} \text{N}^2 \text{O}$. Es bricht das Licht, in kaltem aq. ist es nicht löslich, aber in 2500 Th. kochendem aq., leichter aber in heissem und absolutem Alkohol, schmeckt bitter und reagirt wie das

Chinin alkalisch. — Sowohl das Chinin als auch Cinchonin bildet mit den Säuren theils basische, theils neutrale und saure, in Alkohol und Wasser mehr oder weniger lösliche Salze. In ihren Lösungen erzeugt Galläpfelinctur in Wasser unlösliche, voluminöse, weiße, käseartige Niederschläge*) (Bitannate), noch $\frac{1}{2000}$ Chinin und Cinchonin wird nach Henry durch Gerbsäure angezeigt, und es läßt sich demnach dieses Verhalten anwenden, um den Chinin- und Cinchoningehalt der Chinarinden zu bestimmen. Ferner erzeugen in den Lösungen derselben reine und kohlenraure Alkalien weiße, Quecksilberchlorid einen schleimigen, phosphorsaures Natron, weinsteinsaures Kali, sowie auch salpetersaures Silberoxyd weiße, Platinlösung gelbe, krystallinische Niederschläge. Das officinelle basisch schwefelsaure Cinchonin wird bereitet, indem man sehr verdünnte Schwefelsäure mit einem Überschufs von Cinchonin in der Wärme behandelt und die Lösung noch heiß filtrirt, woraus dann beim Erkalten das Salz in durchsichtigen, farblosen, 4seitigen Säulen herauskrystallisirt. Die Darstellung des schwefelsauren Chinins s. S. 597. Dasselbe krystallisirt in biegsamen, zarten, sammetartig glänzenden Nadeln oder Blättchen.

Prüfung und Anwendung. Sowohl das Chinin als das Cinchonin müssen die oben angegebenen Eigenschaften zeigen, und wenn sie mit verdünnter Schwefelsäure geschüttelt werden, dürfen sie keinen Rückstand hinterlassen, im entgegengesetzten Falle sie sonst entweder Amylon, Asbest oder Kalk enthalten würden. — Sie werden entweder in ihrem reinen oder in ihrem mit Säuren verbundenen Zustande als Salze innerlich angewandt, wobei auf das angegebene Verhalten Rücksicht genommen werden muß.

Morphin (Morphium).

Das von Sertürner 1816 als ein Alkaloid beschrie-

*) Dieselbe Zersetzung oder vielmehr Fällung des Chinins und Cinchonins findet beim Erkalten der Chinadecocte durch das Chinaroth (Gerbstoff) statt, was aber durch einen Zusatz verdünnter Säuren verhindert wird.

bene Morpium (von *μορφειν* benannt) findet sich in dem Saft des Opiums, sowie auch in dem mehrerer einheimischen Opiumarten, nebst Narcotin, Codein, Thebain und einigen andern nicht basischen Stoffen gebunden an Meconsäure, und entspricht hinsichtlich seiner Zusammensetzung folgender chemischen Formel: $C^{34} H^{56} N^2 O^6$.

Bereitung. Nach Duflos Erfahrung wird durch doppelt-kohlensaures Kali aus einer Opiumlösung nur das Narcotin gefällt, das Morpium dagegen bleibt in der Flüssigkeit gelöst; er gründete deshalb auf dieses Verhalten ein Verfahren, das Morpium zu bereiten. Demgemäß wird 1 Theil Opium in Stücke zerschnitten, wiederholt mit der dreifachen Gewichtsmenge aq. ausgezogen, die Flüssigkeit filtrirt und mit einer kalt bereiteten Lösung von 2 $\frac{3}{4}$ doppelt-kohlensaurem Kali unter beständigem Umrühren vermischt, die Flüssigkeit zum Klären einige Zeit der Ruhe überlassen, hierauf filtrirt, bis zum Sieden erhitzt und die Flüssigkeit 2 Tage lang der Ruhe überlassen. Das ausgeschiedene Morphin wird gesammelt, in 16—20 Unzen Wasser, dem etwas verdünnte Schwefelsäure zugefügt wurde, aufgelöst, mit Weingeist vermischt, mit Thierkohle gereinigt, filtrirt, mit Ätzammoniak bis zur schwach alkalischen Reaction vermischt und 48 Stunden lang der Ruhe überlassen. Das auskrystallisirte Morphin wird dann auf einem Filter gesammelt, und wenn es noch nicht rein genug ist, wird es mit siedendem Alkohol behandelt, aus welchem nun das Morpium rein herauskrystallisirt. Einige andere empfehlungswerthe Methoden von Preufs s. Ann. d. Pharm. Bd. 26, ferner Geiseler, über die Prüfung des Opiums auf seinen Morphingehalt, Arch. d. Pharm. XX. S. 218—220, über denselben Gegenstand Ollivier, Labarraque und Gaultier de Claubry, Ann. d'Hyg. 1839. Oct. p. 374—393, dessen Auszug im ph. Centralbl. Jahrg. 1839. S. 822. Theer, über Darstellung d. Morphins Buchn. R. XVIII. S. 166.

Eigenschaften. Dasselbe stellt kleine, durchsichtige, glänzende Krystalle dar; wird es erhitzt, so schmilzt es, wird es an der Luft noch stärker erhitzt, so brennt

es mit heller Flamme, löst sich in 1000 Th. kaltem (enthält das aq. zugleich Alkalien gelöst, so wird es, sowie auch in Kalkwasser in beträchtlicher Menge gelöst, von concentrirter Salpetersäure wird es mit hyacinthrother Farbe aufgelöst) und 405 Th. kochendem aq., in Äther ist es unlöslich und in Alkohol schwerlöslich. Seine Lösung reagirt alkalisch und schmeckt bitter. Wird es mit Amylonkleister und einem Tropfen Jodsäure vermischt, so entsteht eine braue Färbung, durch Eisenchlorid wird es vorübergehend dunkelblau gefärbt. Frisch bereitete Galläpfeltinctur erzeugt einen weißen Niederschlag. Wird es nach Masson mit Chlorwasser und Ammoniak vermischt, so entsteht eine dunkelbraune, durch Zusatz von mehr Chlor wieder verschwindende Färbung (es könnte deshalb als Reagens angewandt werden), die violette Lösung des mangansauren Kali wird schön grün gefärbt. Mit den Basen bildet es krystallisirbare, neutrale, in Wasser und Weingeist leicht lösliche Salze, in deren Lösung Jodtinctur einen schwerlöslichen chocoladenbraunen Niederschlag erzeugt; Goldchlorid bewirkt Anfangs eine vorübergehende, graue Färbung, dann scheidet sich metallisches Gold ab. Das gebräuchlichste und wegen seiner leichten Löslichkeit wohl anwendbarste Morphinsalz ist das essigsäure Morphin, *Morphium aceticum*, welches durch Auflösen des *Morphiums* in verdünnter Essigsäure und Verdampfen bis zur Krystallisation dargestellt wird. Es stellt weiße, in Wasser und Weingeist (in Äther unlöslich) leicht lösliche, perlmutterglänzende Nadeln dar und wirkt, wie das *Morphium*, giftig, indess wegen seiner leichten Löslichkeit energischer. Gegen Reagentien verhält es sich wie das reine *Morphium*.

Prüfung. Beim Erhitzen in einem Platinlöffel muß es vollständig verbrennen, und wird eine Lösung mit doppeltkohlensaurem Natron vermischt, so darf kein Niederschlag entstehen, sonst enthält es Narcotin.

Anwendung. Das *Morphin*, sowie seine Salze werden äußerlich und innerlich angewandt; wegen seiner Schwerlöslichkeit sollte stets das essigsäure *Morphium* an-

gewandt werden, wobei das oben angegebene Verhalten berücksichtigt werden muß.

Strychnin (Strychninum) [†]St.

Dieses Alkaloid wurde von Pelletier und Caventou 1818 entdeckt und kommt gleichzeitig noch mit einem andern Alkaloide, dem Brucin, an Igasursäure gebunden in den Ignatiusbohnen, den Krähenaugen u. s. w., sowie auch in dem Upas oder Woorara, womit die Eingebornen von Borneo ihre Pfeile zu vergiften pflegen, vor. Es entspricht hinsichtlich seiner Zusammensetzung folgender chemischen Formel: $C^{30} H^{32} N^2 O^3$.

Bereitung. Dasselbe wird am Zweckmäßigsten nach dem von Duflös angegebenen Verfahren folgenderweise bereitet: Eine beliebige Menge geraspelter Krähenaugen werden zu wiederholten Malen mit der 4—5fachen Menge rectificirten Weingeistes ausgezogen, die vermischten Auszüge mit etwas Salzsäure angesäuert, der Weingeist abdestillirt, der wäßrige Rückstand von den abgelagerten, harzigen Theilen abgegossen, dann bis zur schwachen alkalischen Reaction mit einer wäßrigen Lösung von doppeltkohlensaurem Kali vermischt, abfiltrirt, und nun wird so viel Ätzzammoniakflüssigkeit hinzugesetzt, als man doppeltkohlensaure Natronlösung angewandt hat. Man läßt das Ganze 48 Stunden und darüber bei Seite stehen, sammelt den entstandenen Niederschlag auf einem Filter, trocknet ihn bei gelinder Wärme, zerreibt ihn zu einem feinen Pulver, übergießt letzteres in einem verschließbaren Glase mit der 4fachen Menge wasserfreien Weingeistes und läßt das Ganze unter häufigem Schütteln einige Stunden hindurch in Berührung. Hierauf wird die Flüssigkeit von dem unaufgelösten Producte getrennt und die Operation von Neuem wiederholt. Der Rückstand wird endlich auf einem Filter gesammelt, getrocknet und so lange zu wiederholten Malen mit aq. ausgekocht, bis das erkaltete Filtrat beim Zusatz einiger Tropfen acid. nitr. conc. nicht mehr bräunlichroth gefärbt wird. Das unaufgelöste Strychnin wird gesammelt und getrocknet. Sollte dasselbe noch

nicht ganz frei von allen fremdartigen Substanzen seyn, so wird es von Neuem in gewässertem Weingeist gelöst, filtrirt, woraus sich dann beim freiwilligen Verdampfen das Strychnin in Krystallen ausscheidet. Die geistigen und wässrigen Auszüge von der Behandlung des Niederschlages können auf Brucin benutzt werden. 1 Pfund Brechnüsse liefern nach D u f l o s 35 — 40 Gran Strychnin und 15 — 20 Gran Brucin.

Eigenschaften. Ist das Strychnin rein, so erscheint es in geruchlosen, luftbeständigen, weißen, 4seitigen Säulen mit 4 Flächen zugespitzt, schmeckt sehr bitter, tödtet sehr rasch, auf welchem Applicationsweg es auch in den Organismus gelangen möge, und es ist deshalb bei der Bereitung, Aufbewahrung und der Anwendung die größtmögliche Vorsicht nöthig. Da das Strychnin meinen Untersuchungen zufolge *) selbst aus den verdünntesten Lösungen durch Barytwasser in einen unlöslichen Zustand versetzt wird, so gründete sich darauf ein chemisches Gegenmittel, und in der That bewährte sich dieß, wie ich mich durch mehrfach an Kaninchen, Hunden und Katzen angestellte Untersuchungen überzeugte, vollkommen. Es reagirt alkalisch und wird bei + 312 und 315° zerstört. Von Salpetersäure wird es mit gelblich grüner Farbe aufgelöst. Es ist in Wasser schwerlöslich und bedarf nämlich zur Lösung 6667 Th. kaltes und 2500 Th. kochendes Wasser; von 24 Th. freiem Alkohol und Äther wird es nicht aufgelöst, nach D u f l o s löst es Alkohol von 0,889 5 Proc. auf, wird, wie die übrigen Alkaloide, durch Chlor, Brom und Jod zersetzt und in der Lösung entsteht durch Galläpfelinctur ein weißer, durch Silbersolution ein bräunlich rother, durch Goldlösung ein bläulicher Niederschlag. Mit den Säuren bildet es in Wasser und in Weingeist leicht lösliche Salze, von denen sich besonders das essigsäure Strychnin auszeichnet. In den Lösungen dieser Salze entstehen durch Jodkalium und Chlorsäure weißer, in Gold- und Platinlösungen gelber,

*) Erdm. Journ. f. pr. Chem. III. B. 317 — 321.

Alkalien und Galläpfelinctur ebenfalls reichliche weiße Niederschläge, und wird, wie ich gezeigt habe *), eine essigsäure Strychninlösung mit einer wässrigen Lösung von Schwefelcyankalium vermischt, so trübt sich die Flüssigkeit, und bei der leisesten Berührung fällt daraus ein in feinen, weißen Sternchen krystallisirtes, unlösliches Salz (schwefelcyanwasserstoffsäures Strychnin) nieder. Wird die Flüssigkeit bis zu 70° erhitzt, so löst sich dieser wieder auf, scheidet sich aber bei + 17,5° in seidenglänzenden Nadeln wieder ab; diese Reaction tritt noch ein, wenn eine Flüssigkeit noch $\frac{1}{375}$ Strychnin gelöst enthält **). Vergleichungsweise mit andern Alkaloiden als Codein, Brucin, Narcotin, Veratrin, Chinin und Cinchonin angestellte Untersuchungen überzeugten mich, daß dieses Verhalten des Schwefelcyankaliums zu dem Strychnin so charakteristisch ist, daß ich dasselbe unbedingt für das beste Reagens zur Entdeckung des Strychnins in medico-legalen Fällen empfehlen kann. Sublimatlösung ist zwar ebenfalls sehr empfindlich, indess in den Lösungen anderer Alkaloide entstehen gleiche Niederschläge.

Die gebräuchlichsten Salze des Strychnins sind das salpetersäure und das essigsäure Strychnin. Ersteres wird erhalten durch Sättigen stark verdünnter Salpetersäure mit Strychnin und Verdunsten bis zur Krystallisation, woraus es dann in farblosen, biegsamen, seidenglänzenden Nadeln krystallisirt. Letztes, das essigsäure Strychnin, wird durch Auflösen des Strychnins in concentrirtem Essig und Verdunsten erhalten, woraus es aber sehr schwierig in seidenartig glänzenden Nadeln krystallisirt. Dasselbe ist, wie schon oben erwähnt, sehr leicht in Wasser und Weingeist löslich, und würde sich sonach am Vorzüglichsten zum medicinischen Gebrauch eignen.

*) Erdm. Journ. f. pr. Ch. Bd. 8. S. 352 u. meine Diss. inauguralis toxicologico-chemica de strychnino p. 24—26.

**) Simon und Sobernheim haben dieses Verhalten (s. deren Lehrbuch der practischen Toxicologie S. 561—662.) geprüft und nicht nur bestätigt gefunden, sondern sogar gezeigt, daß diese Reaction noch bei einer 2000fachen Verdünnung statt findet.

Prüfung. Dasselbe ist dann als rein zu betrachten, wenn es die oben erwähnten Eigenschaften zeigt, und wenn, indem $\frac{1}{30}$ Gran in höchst verdünnter Essigsäure aufgelöst und mit Schwefelcyankalium vermischt wird, der oben beschriebene krystallinische Niederschlag erfolgt.

Anwendung. Das Strychnin, sowie seine Verbindung mit Säuren werden als Medicamente angewendet, erfordern aber wegen ihrer intensiven Wirkung die größte Vorsicht.

III. Indifferenten Körper.

Z u c k e r.

Derselbe ist als ein Product des Vegetationsprocesses anzusehen und zeichnet sich besonders durch seinen angenehmen, süßen Geschmack aus. Man unterscheidet

1) einen der geistigen Gährung fähigen Zucker; dahin gehört a) der Rohrzucker; derselbe findet sich besonders in dem Zuckerrohre (*Saccharum officinarum*), in dem Ahorn (*Acer saccharinum*) und wohl noch in einigen andern Ahornarten, sowie auch in der Runkelrübe (*Beta vulgaris*); b) der Krümelzucker; derselbe findet sich in den Weintrauben, in dem Honig in Verbindung mit Schleimzucker, in dem Harn, sowie auch nach Müller und Bouchardat in dem Blute Harnruhrkranker, und wird künstlich erzeugt durch Behandlung des Milchzuckers, der Stärke, der Holzfasern, wie z. B. der Sägespäne, des Strohs, der Lumpen oder Leinwand mit Schwefelsäure, ferner durch die Einwirkung der Diastase*), eines Körpers, welcher beim Keimen der Getreidearten entsteht und die merkwürdige Eigenschaft besitzt, bei einer Temp. von 64 — 70° die Stärke in Zucker zu verwandeln; er ist namentlich als derjenige Körper

*) Ein stickstoffhaltiger Körper von Payen entdeckt, hat seinen Namen von dem griechischen *diastasis* wohl deswegen erhalten, weil er gewissermaßen das Vermögen besitzt, die unlösliche Stärkehülle zu durchsprengen und die darin befindliche Flüssigkeit ausfließen zu lassen.

anzusehen, welcher im Maischprocesse thätig ist und so das Amylon in Zucker verwandelt. Noch ehe die Zuckerbildung eintritt, sowohl durch die Einwirkung der Schwefelsäure, als auch der Diastase auf das Amylon, bildet sich namentlich bei dem Einmaischen des Malzschrotes bei einer Temp. von 25—30° das Dextrin*). Auch der Rohrzucker in seinem gelösten Zustande wird bei einer hohen Temp., sowie auch beim Behandeln mit verdünnter Schwefelsäure in Traubenzucker verwandelt. c) der Schwammzucker, welchen Wiggers durch Extraction des Mutterkorns mit Alkohol erhielt.

Der an Bleioxyd gebundene Rohrzucker entspricht nach Berzelius folgender Formel: $C^{12} H^{20} O^{10}$, der krystallisirte dagegen $= C^{12} H^{22} O^{11} = 12 C + 11 H^2 O$ und nach Döbereiner $12 C + 12 HO = C^{12} H^{24} O^{12}$; der Traubenzucker stimmt nach Bruners Analyse mit der des Rohrzuckers nach Döbereiner überein. Der Zucker kann als eine salzartige Verbindung von Alkohol und Kohlensäure angesehen werden, da er im Processe der Gährung durch die Einwirkung des Ferment's in gleiche Raumtheile Alkoholgas (d. h. der erzeugte Alkohol im gasförmigen Zustande) und Kohlensäuregas zerfällt. Sowohl der Rohrzucker, als auch der Traubenzucker löst sich in Wasser und Weingeist (der Traubenzucker schwieriger), verbindet sich mit den Salzbasen, wirkt reducierend auf viele Metallsalze und wird durch Salpetersäure in Oxal- und Äpfelsäure verwandelt. Er verhindert die Fäulniss, deshalb bedient man sich des Zuckers zum Einmachen und zur Aufbewahrung von Früchten, sowie zur Bereitung der Syrupe, Pasten, Ölzucker u. s. w. d) der Milchzucker, ein Bestandtheil der Milch der Säugethiere, welcher durch Abdampfen der Molken bis zur Honigdicke erhalten wird, woraus dann beim Erkalten der Milchzucker in weissen, geruchlosen, harten, vierseitigen mit 4 Flächen zugespitzten Säulen herauskrystallisirt. Er ist der

*) Den Namen hat es erhalten, weil dieser Körper die Polarisationsebene nach rechts dreht.

härteste aller Zuckerarten, besitzt einen schwach süßen Geschmack und entspricht folgender chemischen Formel: $C^{24} H^{48} O^{24}$; er wird wie der Rohr- und Traubenzucker durch Salpetersäure in Schleim- und Oxalsäure verwandelt und geht in Verbindung mit Ferment in die geistige Gährung über. Derselbe wird in der Medicin in Mixturen und in Pulverform angewandt und macht den Hauptbestandtheil der Molken aus.

2) Nicht der geistigen Gährung fähiger Zucker; dahin gehört a) Glycion oder Glycyrrhizin, das süße Princip der Süßholzwurzel, b) das Glycerin, Ölsüßs, ein Körper, welcher sich bei der Einwirkung der Fette und fetten Öle mit ätzenden Alkalien oder mit Bleioxyd bildet, und demnach als ein Product des Saponificationsprocesses und der Bleipflasterbildung anzusehen ist. c) Der Mannazucker (Mannit), der Hauptbestandtheil der Manna *).

Wird eine Zuckerlösung mit Ferment **) (Hefe) bei einer mäßigen Temp., z. B. von 15—20° in Berührung gebracht, so tritt sehr bald eine Bewegung der Flüssigkeit ein, das Ferment steigt und fällt, es zeigen sich an dem Ferment eine zahllose Menge von Gasblasen, die durch ihr Entweichen an der Oberfläche der Flüssigkeit ein Zischen und Brausen verursachen, so dafs, wenn

*) Mit dem Namen Manna werden zuckerartige, an der Luft eingetrocknete Pflanzensäfte bezeichnet, die schon in den frühesten Zeiten theils zur Nahrung, theils als Heilmittel angewandt wurden. Sie entstehen auf verschiedene Weise: 1) durch freiwilliges Ausschwitzen aus den Bäumen, 2) durch Insectenstiche oder 3) wenn verschiedene Insectengattungen die Manna excerniren. Die bei uns gebräuchliche Manna wird durch freiwilliges Ausschwitzen oder durch künstlich gemachte Einschnitte aus mehreren Eichenarten, z. B. *Fraxinus ornus*, *excelsior* und *rotundifolia* gewonnen.

**) Das Ferment entsteht aus dem Pflanzenleim und Pflanzeneiweiß unter Zutritt der Luft; was es aber eigentlich sei, ob es mit Lebenskraft begabte organische Körper oder ob es leblose Körper sind, läßt sich bis jetzt noch nicht mit Gewißheit entscheiden.

große Massen der Gährung unterworfen werden, gewissermaßen die Flüssigkeiten zu sieden scheinen. Nach und nach verschwinden diese Erscheinungen, das Ferment scheidet sich aus, die Flüssigkeit wird hell, schmeckt nicht mehr süß, sondern weinartig und wirkt berauschend. Leitet man das entweichende Gas in Barytwasser, so entsteht ein weißer Niederschlag, der auf Zusatz von Salpetersäure unter Aufbrausen wieder verschwindet; der gasförmige Körper ist demnächst Kohlensäuregas, und unterwirft man die gegohrne rückständige Flüssigkeit der Destillation, so erhält man eine spirituöse Flüssigkeit (Weingeist). Die Producte dieses Processes, die durch die Einwirkung des Ferments auf eine Zuckerlösung entstehen, sind daher Alkohol und Kohlensäuregas, und zwar liefern nach Döbereiner 100 Th. Zucker 51,2 Proc. Alkohol und 48,8 Proc. Kohlensäuregas.

Sollen aber andere Körper, wie Amylon oder die Pflanzenfaser u. s. w. der geistigen Gährung unterworfen werden, so muß man sie zunächst in Zucker verwandeln; dies geschieht entweder durch den natürlichen (das Malzen) oder durch einen künstlichen Process (durch die Einwirkung der Schwefelsäure, s. S. 604).

Wird nun irgend eine wenige, gegohrne Flüssigkeit der Destillation unterworfen, so gehen die weinigen Theile in Verbindung mit etwas Wasser über, die wäßrigen, minder flüchtigen dagegen bleiben zurück und das übergegangene Destillat wird

A l k o h o l *)

genannt. Der erste, welcher die Bereitung des Brannt-

*) Das erste Destillat, welches in der Regel nur 20 bis 30 Proc. (d. h. 100 Maafs enthalten 20 — 30 Maafs wasserleeren Alkohol und 70 — 80 Maafs Wasser) Alkohol enthält, wird *Lauter* oder *Lutter* genannt; wird dieses einer nochmaligen Destillation unterworfen, so wird das Destillat *Spiritus vini* genannt und enthält in der Regel 35—45 Proc. Alkohol; es liefert bei wiederholter Destillation den *Spiritus rectificatus*, welcher noch gegen 55 — 60 Proc. Weingeist enthält, und wird

weins oder vielmehr die Abscheidung desselben aus den gegohrnen Flüssigkeiten lehrte, war *Albucasis* im 12. Jahrhundert. Der Alkohol entspricht folgender chemischen Formel: $C^4 H^{12} O^2$, oder $= C^4 H^8 + 2 H^2 O$.

Der im Handel vorkommende Alkohol ist jedoch selten rein, sondern besitzt immer noch einen eigenthümlichen Geruch von Fuselöl und enthält etwas Essigsäure. Von diesem muß er zu pharmaceutisch-medicinischen Zwecken durch eine nochmalige Rectification über gut ausgeglühter Holzkohle und etwas Asche befreit werden. Soll er aber entwässert werden, so gelingt dieses nur, indem man ihn mehrere Male über Substanzen rectificirt, die eine große Neigung haben, sich mit dem Wasser zu verbinden (hygroscopische Substanzen) und dieses gelingt, wenn man den Alkohol über geschmolzenem Chlorcalcium (dazu kann der Rückstand benutzt werden, der bei der Bereitung des *Liq. ammonii caustici* gewonnen wird) oder geglühter Potasche rectificirt oder man entwässert ihn nach dem *Sömeringschen* Verfahren. Zu diesem Zweck wählt man eine Rinds- oder Schweinsblase und befestigt in dieselbe den Hals von irgend einer abgesprengten großmündigen Flasche. In diesen Hals steckt man mittelst eines durchbohrten Korkes einen kleinen metallenen, oder auch in dessen Ermangelung einen hölzernen mit Ölfirniss getränk-Span. Die so vorgerichtete Blase wird nun aufgeblasen, getrocknet, mehrere Male mit Hausenblasenlösung überzogen und wieder getrocknet; man füllt diese Blasen dann mit Spiritus und hängt sie wohlverstopft an einer warmen Stelle auf. Auf diese Weise erhielt *Redtel* (*Vogét's* Notiz. Jahrg. 1839) Alkohol von 96° , *Geiger* sogar von 98° , doch weiter scheint es auf diese Art nicht möglich zu seyn **).

endlich dieser einer nochmaligen Rectification unterworfen, so erhält man den höchst rectificirten Weingeist (*Spiritus vini rectificatissimus*), welcher einem Alkoholgehalt von 80—85 Proc. entspricht.

**) Dieses Verfahren, den Weingeist zu entwässern, gründet sich auf das Anziehen des Wassers der Blase und Verdunsten desselben, während der Alkohol wasserfrei zurückbleibt.

entwässerter Alkohol nochmals über eine geringe Menge geschmolzenes Chlorcalcium überdestillirt, so erhält man ihn wasserfrei, und dann wird er in gut verschlossenen Gläsern mit der Aufschrift Alkohol absolutus aufbewahrt. (Über die Rectification des Alkohols vergl. Soubeiran Journ. de Pharmac. 1839. Janu. p. 1—9, oder dessen Auszug, pharmaceutisches Centralbl. Jahrg. 1839. S. 292—295.)

Eigenschaften. Der völlig entwässerte (absolute) Alkohol zeigt bei $+15^{\circ}$ ein spec. Gew. von 0,7947, siedet bei $+78^{\circ}$ C., ist völlig farblos, schmeckt brennend, riecht durchdringend und angenehm geistig; wirkt berauschend und verhält sich auf die Reactionspapiere völlig indifferent. Er läßt sich in allen Verhältnissen mit dem Wasser mischen, ist sehr entzündlich, verbrennt auf Kosten des atmosph. Sauerstoffs und bildet Kohlensäure und Wasser, und zwar bedarf 1 Vol. Alkoholgas 3 Vol. Sauerstoffgas und liefert 2 Vol. Kohlensäuregas und 3 Vol. Wassergas. Bei den größten Kältegraden kann er nicht zum Erstarren gebracht werden (Hutton, Schweigger's Journ. Bd. 19. S. 301, will denselben bei einer Kälte von -79° C. zum Erstarren gebracht haben), weshalb man ihn auch zum Füllen der Thermometer, zum Messen großer Kältegrade benutzen kann. Wird der Alkohol durch glühende Röhren geleitet, so wird er zersetzt, und befeuchtet man ein Docht, um welches ein feiner Platindraht gewunden wurde, mit Alkohol, zündet denselben an und verlischt die Flamme, so bleibt der Platindraht so lange im Glühen, als noch Alkohol vorhanden ist. Bei dieser unvollkommenen Verbrennung bildet sich Wasser, Kohlensäure, Ameisensäure und Essigsäure und außerdem zeigt sich noch ein eigenthümlicher, unangenehmer Geruch (Lampensäure). Nach Graham bildet der absolute Alkohol mit den leicht löslichen Salzen krystallisirbare Verbindungen (Alkoholate). Er löst viele Körper, die in Wasser unlöslich sind, dahin gehören alle ätherischen Öle, Harze u. s. w., und absorbirt Gasarten.

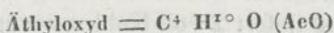
Prüfung. Der Alkohol muß das angezeigte spec.

Gew. besitzen, darf nach Voget beim Vermischen mit salpetersaurem Silberoxyd und dem Sonnenlichte ausgesetzt nicht roth gefärbt werden, sonst enthält er Fuselöl. Übrigens darf er keinen Nebengeschmack besitzen und durch Schwefelwasserstoffwasser keine Veränderung erleiden.

Anwendung. Der wässrige, sowie der wasserfreie Alkohol wird zu den mannichfaltigsten Zwecken als Auflösungsmittel, zur Bereitung der Tincturen, Ätherarten u. s. w. verwendet.

Wird Alkohol mit Schwefelsäure (oder absoluter Alkohol mit Fluorbor) in der Wärme behandelt, so wird der Alkohol, welcher als eine Verbindung von Äthyloxydhydrat angesehen werden kann, durch die katalytische Einwirkung der Schwefelsäure zersetzt und es entsteht zunächst

Ä t h e r



Schwefeläther, Vitriolnaphtha (Aether sulphuricus, Naphtha Vitrioli), ein Körper, der schon im 13. und 15. Jahrhundert bekannt gewesen ist, von Frobenius aber 1730 wieder beschrieben und in das Leben gerufen wurde. Bei erhöhter Temperatur des Gemisches entläßt die gleichzeitig entstandene Weinschwefelsäure den Äther, welcher durch die katalytische Kraft der Schwefelsäure theilweise in Weinöl und Wasser zerlegt wird, die nebst dem Äther übergehen; gleichzeitig verliert ein Theil des Weinöls seinen Wasserstoff, der sich mit einem Theile Sauerstoff der Schwefelsäure verbindet, während die schwefelige Säure gasförmig entweicht.

Zur Darstellung giebt Liebig folgende Vorschrift: 5 Th. Weingeist von 90 Proc. werden mit 9 Th. Schwefelsäurehydrat in einem in kaltem aq. stehenden Kupfer- oder Eisengefäß vermischt, diese Mischung in einen Destillirapparat gebracht und durch starkes Feuer in fortwährendem Kochen erhalten, wo Ätherdämpfe gleichzeitig mit Wasser und Weingeistdämpfen übergehen. Indem man diese Producte durch einen guten Kühlapparat leitet,

werden sie verdichtet. Zu der siedenden Mischung in dem Destillirapparat läßt man dem Volumen nach so viel Weingeist von derselben Stärke nachfließen, als an Producten übergegangen ist. Dem erhaltenen Destillat setzt man eine Auflösung von Kalihydrat in Weingeist hinzu, bis deutliche alkalische Reaction bemerkbar ist, und rectificirt im Wasserbade so lange den übergehenden Äther, bis es noch ein spec. Gew. von 0,720—0,725 bei 26° C. zeigt. Man kann es auch vor der Rectification mit Kalkmilch und seinem gleichen Volumen Wasser mischen. Völlig rein erhält man ihn durch mehrtägiges Stehenlassen über Chlorcalcium oder gebranntem Kalk, und eine neue Rectification über die nämlichen Materien.

Eigenschaften. Der Äther ist wasserhell, sehr dünnflüssig, beweglich, riecht durchdringend, aber angenehm, schmeckt durchdringend kühlend, siedet bei 35,6° C., erstarrt bei — 31 bis — 44° C. und erzeugt beim Verdunsten einen großen Grad von Kälte, ist höchst verbrennlich, und wird ein Gemenge von Ätherdampf mit atmosph. Luft durch den electr. Funken entzündet, so erfolgt eine heftige Explosion. Der officinelle muß nach der Ph. Bor. ein spec. Gew. von 0,730 — 0,740 besitzen. Er löst sich in 10 Th. Wasser und läßt sich mit dem Weingeist in allen Verhältnissen mischen. Vermischt man 1 Th. Äther mit 3 Th. Weingeist, so erhält man die Hoffmann'schen schmerzstillenden Tropfen (Liquor anodynus mineralis Hoffmanni), Schwefelätherweingeist (Spiritus sulphurico-aethereus). Der Äther löst viele Körper, als ätherische Öle, Harze, Balsame, Fette, Pflanzenalkaloide, mehrere Farbstoffe, Chlormetalle und in geringer Menge auch den Phosphor. Wird der Äther in seinem dampfförmigen Zustand durch eine mit groben Glasstücken angefüllte glühende Glasröhre geleitet, so wird der Äther in Aldehyd *) (eine farblose

*) Bildet sich auch bei der Einwirkung des Platinmohrs auf dampfförmigen Alkohol, sowie auch bei der Destillation eines Gemisches von Schwefelsäure, Alkohol und Manganhyperoxyd.

ätherartig riechende Flüssigkeit) und in ein leicht entzündliches Gasgemenge von Grubengas und ölbildenden Gas zersetzt. Durch Salpetersäure wird der Äther beim Erwärmen in Aldehyd, Essigsäure, Ameisensäure, Oxalsäure und Kohlensäure verwandelt.

Prüfung. Der Äther muß das angezeigte spec. Gew. besitzen, nicht sauer reagiren, beim Schütteln mit seinem gleichen Vol. aq. darf sich das Vol. des Äthers nicht mehr als um $\frac{1}{10}$ vermindern, übrigens darf das Wasser nicht milchig werden, und auf einer Uherschale muß er sich, ohne den mindesten Rückstand zu hinterlassen, verflüchtigen lassen; bleibt hier eine ölige Flüssigkeit zurück, so enthielt er Weinöl.

Anwendung. Der Äther wird innerlich als belebendes Mittel angewandt, äußerlich zum Einreiben als Erkältungsmittel, sowie auch in der analytischen Chemie als Auflösungsmittel.

Gegen gewisse Säuren verhält sich der Äther als eine Base und bildet mit demselben im Entwicklungsmomente die zusammengesetzten Ätherarten, die gewöhnlich mit dem Namen Naphthen bezeichnet werden. Dahin gehören folgende officinelle:

Salpeternaphta (Aether nitricus, Naphta nitrica).

Die Salpeternaphta ist anzusehen als eine Verbindung von gleichen At. Äthyloxyd und salpetriger Säure. Derselbe wird nach Liebig (Annal. d. Pharmac. XXX. S. 142—144.) auf folgende Weise bereitet: „Man bringt in eine geräumige Retorte 1 Th. Stärke und 10 Th. Salpetersäure von 1,3 spec. Gew., den Retortenhals verbindet man mittelst einer weiten, rechtwinkelig gebogenen Glasröhre mit einer zweihalsigen Flasche in der Art, daß das eine Ende der Röhre bis auf den Boden der Flasche reicht. In diese Flasche gießt man eine Mischung von 2 Th. Weingeist von 85 Proc. und 1 Th. aq. und umgiebt sie mit kaltem aq. Die zweite Öffnung der Flasche steht mittelst einer langen weiten Glasröhre mit einem guten Kühlapparate

in Verbindung. Das Erhitzen der Stärke mit Salpetersäure geschieht im Wasserbade; es entwickelt sich reine salpetrige Säure, welche, durch den Weingeist geleitet, sich augenblicklich mit dem Äther desselben verbindet und salpetrigsaures Äthyloxyd bildet, welches in einem continuirlichen Strahle überdestillirt. Durch Zusatz von Wasser wird der Äther vom beigemischten Alkohol und durch Stehenlassen über Chlorcalcium von aq. befreit. Es ist nöthig, der Verbindungsröhre der Retorte mit der zweihalsigen Flasche eine Länge von 2 bis 3 Fufs zu geben und sie während der Entwicklung der salpetrigen Säure mit nassem Papier zu umgeben. Wenn die Erhitzung des Weingeistes nicht sorgfältig vermieden wird, so kommt derselbe bei einem gewissen Grade der Sättigung mit salpetriger Säure von selbst in das heftigste Sieden; von diesem Zeitpunkte an erhält man keinen reinen Salpeteräther mehr.“ Liebig erklärt die Bildung des Salpeteräthers folgenderweise: „Die Salpetersäure zerlegt sich mit 1 At. Alkohol, indem sie an 4 At. aq. des letzteren 2 At. Sauerstoff abgibt, wodurch 2 At. aq., 1 At. Aldehyd und 1 At. salpetrige Säure gebildet werden, welche letztere einen andern At. Alkohol zerlegt in Äther, der sich damit verbindet und in Wasser, welches sich abscheidet.“

Eigenschaften. Dieser so bereitete Äther ist blafs-gelb, von höchst angenehmem Geruch nach Äpfeln und Ungarwein, siedet bei 16,4° C., sein spec. Gew. ist bei 15° C. = 0,947 und mischt sich mit einer weingeistigen Lösung von Kali ohne Bräunung unter Bildung von salpetrigsaurem Kali und Alkohol. Wird 1 Theil des beschriebenen Salpeteräthers mit 8 Th. fuselfreiem Alkohol vermischt, so erhält man den officinellen Salpeterätherweingeist (versüßter Salpetergeist, Spiritus nitri dulcis, Spiritus nitrico-aethereus). Derselbe ist schwach gelblich gefärbt, nicht so flüchtig, besitzt ein spec. Gew. von 0,840 bis 0,850, läßt sich in jedem Verhältnisse mit dem aq. mischen, schmeckt und riecht minder stark als Äther, und muß, da er an der Luft

sich schnell säuert, in kleinen wohlverschlossenen Gläsern aufbewahrt werden.

Prüfung. Er muß die angeführten Eigenschaften besitzen, darf Lakmuspapier nicht röthen, und wird er mit Wasser vermischt und angezündet, so darf in der rückständigen Flüssigkeit weder durch salpetersaures Silberoxyd, noch durch Chlorbaryum eine Trübung erfolgen.

Essigäther, Essignaphtha (Aether aceticus, Naphtha aceti).

Derselbe ist als eine Verbindung von gleichen At. Äthyloxyd und Essigsäure anzusehen, und entspricht demnachst dieser Formel: $C^4 H^{10} O + \bar{A}$. Er wurde im Jahre 1789 vom Grafen Lauragais entdeckt, und wird nach Liebig (Annalen d. Pharmacie XXX. S. 142—144.) durch Destillation eines Gemenges von 10 Th. krystallisirtem, essigsaurem Natron, 15 Th. Schwefelsäurehydrat und 6 Th. Weingeist *) von 80—85 Proc. dargestellt. Das Destillat wird in einer tubulirten Retorte so lange mit Kalkhydrat versetzt, als noch eine saure Reaction bemerkbar ist, sodann ein gleiches Vol. Chlorcalcium hinzugefügt und nach einigen Stunden im Wasserbade rectificirt. Auf diese Weise erhält man ein dem Weingeist gleiches Gewicht reinen Essigäthers. Die letzten Antheile eines etwaigen Alkoholgehaltes entfernt man durch eine neue Digestion mit Chlorcalcium; nachdem man ihn davon abgegossen hat, rectificirt man ihn zum zweiten Male. Bei diesem beschriebenen Verfahren wird durch den Contact der Schwefelsäure. Äther (Äthyloxyd) gebildet, gleichzeitig aber auch wird durch die Schwefelsäure das essigsaure Natron zersetzt, die Essigsäure wird frei, und verbindet sich im Augenblicke ihres Freiwerdens mit dem Äthyloxyd und geht als Essigäther über.

*) Die Schwefelsäure wird mit dem Alkohol gemischt und nach dem Erkalten auf das feingepulverte Salz in der Retorte gegossen; man giebt im Anfang wenig, zuletzt ziemlich starkes Feuer, wobei für eine gute Abkühlung des übergehenden Destillats stets gesorgt werden muß.

Eigenschaften. Der Essigäther ist eine völlig neutrale, farblose, leicht bewegliche, angenehm ätherisch riechende und schmeckende Flüssigkeit, besitzt ein spec. Gew. von 0,882, siedet bei $74-75^{\circ}$ C., läßt sich leicht entzünden und erfordert zur Auflösung bei 18° C. $7\frac{1}{2}$ Th. aq. Mit dem Weingeist läßt er sich in allen Verhältnissen mischen; vermischt man 3 Th. fuselfreien Alkohol mit 1 Th. Essigäther, so erhält man den versüßten Essiggeist (Spiritus aceti dulcis s. Liquor anodinus vegetabilis).

Prüfung. Der Essigäther muß die angegebenen Eigenschaften besitzen, darf Lakmuspapier nicht röthen, wird derselbe mit Wasser geschüttelt, so darf weder essigsaurer Baryt, noch essigsaurer Silberoxyd eine Trübung erzeugen, beim Vermischen mit gleichen Th. aq. darf nicht mehr als der 7. bis 8. Th. verschwinden, sonst enthält er Alkohol beigemischt, auch darf er durch Schwefelwasserstoffwasser keine Trübung erleiden, sonst enthält er Blei oder anderweitige metallische Beimischungen.

Chloräther.

Man unterscheidet einen schweren und leichten. Ersterer entspricht dieser Formel: $C^4 H^8 Cl^2$, letzterer dagegen dieser: $C^4 H^{10} Cl^2 = C^4 H^8 H^2 Cl$ und entsteht bei der Destillation eines Gemisches von Salzsäure und Äther, oder bei der Destillation von Alkohol, Kochsalz und Schwefelsäure. Derselbe stellt eine wasserklare Flüssigkeit von knoblauchartigem Geruch dar, schmeckt süßlich, hinten nach frisch kühlend und besitzt ein spec. Gew. von 0,805—0,845. Der schwere Chloräther dagegen wird gebildet, wenn eine Mischung von Alkohol, Kochsalz, Braustein und Schwefelsäure der Destillation unterworfen wird; er ist eine farblose, ölige Flüssigkeit von brennend durchdringendem, kampferartigem Geschmack und besitzt ein spec. Gew. von 1,227.

Weder der leichte noch der schwere Salzäther sind officinell, sondern vielmehr die Auflösung desselben in Alkohol unter dem Namen Spiritus muriatico-aethereus, oder versüßter Salzgeist (Spiritus salis dulcis), zu

dessen Bereitung die Ph. Bor. folgendes Verfahren vorschreibt: Man vermengt 16 z trocknes Kochsalz mit 8 bis 12 z pulverisirtem Braunstein, bringt dasselbe in eine Retorte und übergießt es mit einer erkalteten Mischung von 12 z acid. sulph. conc. und 48 z Alkohol, legt die Retorte in ein Sandbad, fügt an den Hals derselben eine Vorlage, an welcher vorher der Raum bestimmt wird, welchen 30 z Alkohol bei der geneigten Lage einnehmen, welche die Vorlage hat; nachdem man die Fugen gut verkitet hat, wird der Inhalt der Retorte mit gelindem Kohlenfeuer so lange erwärmt, bis 30 z Flüssigkeit übergegangen sind. Das Destillat wird hierauf abgenommen und in gut verschlossenen Gläsern aufbewahrt. Reagirt es sauer, so muß es nochmal über gebrannte Magnesia rectificirt werden.

Eigenschaften. Derselbe bildet eine farblose Flüssigkeit, die wie der Chloräther schmeckt und riecht, besitzt ein spec. Gew. von 0,835—845 und enthält stets etwas Sauerstoffäther (Aldehyd) beigemischt.

Prüfung. Derselbe muß sich, ohne den mindesten Rückstand zu hinterlassen, verflüchtigen lassen, darf nicht sauer reagiren, und weder durch salpetersaures Silberoxyd, noch durch Schwefelwasserstoffammoniak eine Trübung erleiden. Findet dieses statt, so enthält er im ersten Falle Salzsäure, im zweiten Mangan, und dann muß er nochmals über gebrannte Magnesia rectificirt werden.

Stärkemehl, Stärke (Amylon *), Amidon).

Dasselbe findet sich vorzüglich in den Saamen vieler Pflanzen, sowohl in den Cotyledonen als im Albumen derselben, in sehr vielen Wurzeln, namentlich in den Wurzelknollen, wie in den Kartoffeln, Convolvulus batutus und edulis, Helianthus tuberosus, Jatropha Manihot u. a., ferner im Stamme mehrer Monocotyledonen, namentlich der Palmen, wie Sagus Rumphii, Cycas revoluta, circinalis u. a., seltner dagegen findet es sich in dem Stamme und

*) Dieser Körper wurde deshalb von Dioscorides *ἀμυλον* genannt, weil es ein Mehl ist, ohne gemahlen zu seyn.

den Ästen zweierzblättriger Pflanzen, endlich findet sich dasselbe noch in mehreren Flechtenarten. Man unterscheidet 3 Arten: 1) die gemeine, gewöhnliche Stärke, 2) das Inulin und 3) die Moosstärke.

a) Die gewöhnliche Stärke wird aus den Samen der Getreidearten, namentlich des Roggen, Waizen und den Kartoffeln gewonnen; sie entspricht dieser Formel: $C^{10} H^{20} O^{10}$ und zeichnet sich durch folgende allgemeine Eigenschaften aus. Die im Handel vorkommende bildet entweder weisse, zwischen den Fingern leicht zerreibliche Massen, oder ein blendend weisses, geruch- und geschmackloses Pulver von 1,53 spec. Gew., ist im kalten aq., sowie auch im Alkohol unlöslich, löslich aber in kochendem Wasser und bildet mit diesem Kleister, welcher größtentheils aus Amidin besteht, wird von den ätzenden Alkalien gelöst, woraus es durch Säuren wieder gefällt wird, von freiem Jod wird es blau, von Brom orange gefärbt, durch Behandlung mit verdünnter Schwefelsäure in der Wärme wird sie in Krümelzucker, durch concentrirte Schwefelsäure in Gummi, beim Erhitzen mit Kalihydrat in Oxalsäure verwandelt, und durch Behandlung mit Salpetersäure wird die Stärke eine kleisterartige Masse, die beim Erhitzen zunächst in Gummi, dann in Oxalsäure verwandelt wird.

Anmerkung. Die namentlich als Stärkungsmittel unter dem Namen Arrowroot, aus den Wurzelknollen von *Marantha arundinacia* bereitete, vorkommende Stärke scheint sich der Kartoffelstärke mehr zu nähern und wird sehr häufig dem Arrowroot substituiert *); die im Handel unter dem Namen Sago vorkommende Stärke wird aus dem

*) Nach Gouibourt (Berz. Lehrb. d. Ch. 6. Bd. 3. Anfl.) erkennt man es unter dem Microscope, unter welchem die Arrowrootkörner durchsichtig erscheinen und kleiner sind, als die der Stärke von Kartoffeln, obgleich ihre Form und ihr Volumen auch veränderlich ist. Nach Pfaff geben 10 Gr. gewöhnliche Stärke mit \mathfrak{z} j aq. gekocht eine gallertartige Masse, während dieselbe Menge Arrowroot nur eine schleimige Flüssigkeit liefert.

Marke der *Cycas circinnalis* und *revoluta*, *Sagus Rumphii* u. s. w. gewonnen. Man unterscheidet gewöhnlich 3 Sorten, den weissen, braunen und rothen.

b) Das Inulin hat seinen Namen von *Inula Helenium* (Alantwurzel) erhalten, weil es von Valentin Rose in derselben zuerst aufgefunden wurde; es findet sich ausserdem noch in den Wurzeln von *Angelica Archangelica*, von *Anthemis Pyrethrum*, *Colchicum autumnale*, *Georginia* (*Dahlia*) *purpuria*, in den Erdäpfeln (*Helianthus tuberosus*) u. s. w. und unterscheidet sich von dem Amylon, das es vom Jod gelb gefärbt wird und mit kochendem Wasser keinen Kleister liefert.

c) Die Moosstärke findet sich in mehreren Flechten, vorzüglich in dem isländischen Moos (*Cetraria islandica* Ach.), löst sich im kochenden Wasser, gesteht beim Erkalten zu einer Gallerte und wird von dem Jod grün gefärbt.

G u m m i.

Das Gummi kommt ausschliesslich nur in dem Pflanzenreiche vor, entspricht folgender Formel: $C^{12} H^{22} O^{11}$ und wird künstlich erzeugt durch Rösten der Stärke, durch die Einwirkung der Diastase auf die Stärke bei einer Temp. von $65-75^{\circ}$, oder bei der Einwirkung der Schwefelsäure auf Stärke in der Siedhitze und zeichnet sich durch folgende allgemeine Eigenschaften aus. Es bildet eine durchsichtige, meistens farblose, sowohl im kalten, als im heissen Wasser lösliche, im Alkohol, Äther, in ätherischen und fetten Ölen unauflösliche Masse; seine Lösung in Wasser ist klar, aber klebrig, es coagulirt durch Boraxlösung und wird durch Bleisalze, schwefelsaures Eisenoxyd, salpetersaures Quecksilberoxydul und Kieselfeuchtigkeit gefällt und von der Salpetersäure in Hydrooxalsäure verwandelt. Es werden 2 Arten unterschieden, 1) in kaltem aq. lösliches Gummi, dahin gehört das Arabin, der wesentliche Bestandtheil des arabischen oder Senegalgummi, der Pflanzenschleim, welcher in vielen Pflanzentheilen vorkommt, als in den Flohsaa-

men (*Plantago psyllium*), den Leinsaamen (*Linum usitatissimum*), den Quittenkörnern (*Pyrus Cydonia*) u. s. w.; 2) in kaltem Wasser nur aufschwellendes Gummi, dahin gehört das Bassorin, welches die Hauptbestandtheile des Tragantgummi (*Astragalus creticus*), Salep (*Orchis morio*, *militaris*, *mascula*) und anderer Orchideen, und das Cerasin (*Prunin*), welches den wesentlichen Bestandtheil des Kirsch-, Pflaumen- und Mandelgummi's ausmacht.

H a r z e (Resinae).

Die Harze können theils als salzartige Verbindungen, theils aber auch als Körper von electro-negativer (saurer) Natur angesehen werden, da mehrere mit den Salzbasen Verbindungen eingehen, die sich den Salzen nähern. Sie kommen vorzüglich im Pflanzenreiche, seltner im Thier- und Mineralreiche vor, werden entweder durch Ausziehen der Pflanzentheile mit Alkohol, oder durch Ausfließen (durch gemachte Einschnitte) gewonnen und zeichnen sich durch folgende allgemeine Eigenschaften aus. Sie sind entweder flüssig (Balsame) oder fest, sind meist durchsichtig oder undurchsichtig, unkrystallisirbar, von Farbe weiß, gelblich bis dunkelbraun, in kaltem oder warmem Alkohol mehr oder weniger löslich. Von Äther und ätherischen Ölen werden sie vollständig aufgenommen, lassen sich mit fetten Ölen zusammenschmelzen, vereinigen sich nach U n v e r d o r b e n mit den Salzbasen. Viele enthalten zwei verschiedene Harze. Von den sämtlichen officinellen Harzen wird in den Officinen nur das

Jalappenharz (Resina jalappae).

bereitet. Zu diesem Zwecke wird zunächst die Jalappenwurzel einige Tage in Wasser geweicht, in Stücken zerschnitten, und so lange zu wiederholten Malen mit neuen Antheilen von Wasser digerirt, bis es ganz farblos abläuft, dann werden sie geprefst und mit Alkohol behandelt, wodurch das Harz aufgelöst wird. Um den Alkohol wieder zu gewinnen und zu neuen Extractionen zu benutzen, wer-

den die alkoholigen Auszüge abdestillirt, das zurückbleibende Harz wird mit Wasser ausgewaschen und im Wasser oder Sandbade so weit abgedampft, bis es sich zwischen den Fingern zu Pulver zerdrücken läßt, worauf es in Stengeln ausgerollt wird.

Eigenschaften. Es enthält 2 verschiedene Harze, ein Weichharz und ein Hartharz, Äther löst 0,3 Weichharz und Terpentinöl 0,7 Hartharz; es ist sowohl in Alkohol, als auch in Essigsäure, sowie auch in Essignaphtha auflöslich, unlöslich dagegen in fetten und flüchtigen Ölen.

Prüfung. Es muß die hier angegebenen Eigenschaften besitzen, auf glühende Kohlen geworfen darf es keinen Geruch nach Terpentin oder Pech verbreiten, und beim Schütteln mit Schwefeläther darf nichts aufgelöst werden, sonst enthält es entweder Guajac oder Lerchenschwammharz beigemischt.

W a c h s (Cera).

Mit dem Namen Wachs bezeichnet man einen aus Cerin und Myricin bestehenden Körper, der als ein Product des Thierreichs anzusehen ist und von eigenthümlichen Organen der Bienen gebildet und ausgeschieden wird. Dasselbe findet sich aber auch schon sehr reichlich gebildet im Pflanzenreich; so bildet derselbe in Verbindung mit etwas Harz den Überzug des Mohnes, des Salates, des Kohles, der Pflaumen, der Weintrauben, der Früchte der Myricaarten, des Croton sebiferum, Tomen semifera, Rhus succedaneum u. s. w. Die gebräuchlichsten Wachsarten sind das Bienenwachs, das Myrthenwachs (aus den Früchten der Myricaarten), das brasilianische Wachs, das Palmwachs (aus der Rinde von Ceroxylon Andicola), das japanische Wachs *) aus den Früchten von Rhus succedanea.

F e t t e.

Die flüssigen Fette werden mit dem Namen Öle (Olea) bezeichnet, die festen dagegen heißen Adeps, Sebum.

*) Über Cera japonica (Japanwachs) von C. A. Bartels vergl. ph. Centralbl. Jahrg. 1839. S. 61–62.

Sie kommen im Pflanzenreiche und namentlich in den Saamen (in den Saamenlappen) vor, fehlen dagegen in der Substanz der Plumula und Radicula. In den Oliven ist das Öl in dem den Kern umgebenden Fleisch enthalten. Die öereichhaltigsten Saamen gehören den Familien der Cruciferen, der Drupaceen, Amentaceen und Solaneen an. Die Saamen der Hülsenfrüchte und Gräser enthalten dagegen nur Spuren von Öl, und unter den Wurzeln finden wir nur eine einzige, die von *Cyperus esculentus*, welche fettes Öl enthält. Im Thierreiche füllen sie vorzüglich das Zellgewebe aus; sie finden sich aber auch in eigenen Höhlen und Behältern der Organismen.

Die Pflanzenfette werden in der Regel durch Auspressen erhalten (vergl. S. 61—62), die thierischen Fette dagegen werden ausgelassen, d. h. man kocht die in kleine Würfel zerschnittene häutige, feste Substanz in einem guten blanken Kessel mit wenig aq. unter fleißigem Umrühren so lange, bis das ausgeschiedene Fett wasserhell ist, worauf es noch heiß entweder durch grobe Leinwand oder Hanf kolirt wird. Der Rückstand wird wiederholt mit etwas Wasser in der Wärme behandelt, und so lange, als noch etwas Fett sich ausscheidet; das auf diese Weise gewonnene Fett wird gut verwahrt und in kühlen Räumen aufbewahrt.

Eigenschaften. Bei gewöhnlicher Temp. sind sie entweder fest oder flüssig; die flüssigen im reinen Zustande sind meistens farblos oder nur schwach gelblich oder braun gefärbt und durchsichtig; die festen dagegen erscheinen meistens weiß, oder von beigemischten fremdartigen Stoffen gelb, braun oder grünlich gefärbt. Sie besitzen ein spec. Gew. von 0,918—0,956, sind fast alle geruch- und geschmacklos, fühlen sich fettig an, verursachen auf Papier durchsichtige Flecken (Öl- oder Fettflecken).

Sämmtliche Fette bestehen nach Chevreul aus einem schwer schmelzbaren Fett, dem Stearin (von *στεαρ*, Talg), und aus einem leicht schmelzbaren, dem Elain (von *ελαιον*, Öl), auch Olein genannt. Werden sie bis

300° erhitzt, so werden dieselben unter Entwicklung von brennbaren Gasarten zersetzt, und bei der trocknen Destillation mit Sand oder Ziegelmehl vermengt, erhält man ein Destillat von Ölsäure, Margarinsäure, flüchtige Fettsäure und Brandöl, welches ehemals in den Officinen unter dem Namen Ziegelöl (*Oleum laterum philosophorum*) officinell war. Werden sie erhitzt, so brennen sie mehr oder minder hell mit rufsender Flamme. Sind sie längere Zeit dem atmosph. Sauerstoff ausgesetzt, so wird Essig- und Fettsäure gebildet; sie werden dadurch ranzig und an Geruch und Geschmack verändert. In Wasser sind sie unlöslich, in Alkohol und Äther dagegen lösen sie sich in abweichenden Verhältnissen auf.

Behandelt man die Fette und fetten Öle mit den reinen Alkalien, als Kali und Natron, oder mit Metalloxyden, wie z. B. mit Bleioxyd, so wird Margarinsäure, Elainsäure und Stearinsäure gebildet, die mit den angewandten Salzbasen Verbindungen eingehen und das bilden, was wir Seife (*Sapo*) nennen; zugleich entsteht ein Körper, den ich bereits schon S. 606 mit dem Namen Glycerin, Ölsüß erwähnt habe; der Proceß selbst wird Verseifungsproceß (*Saponificatio*) genannt, und die entstandenen Producte sind als salzartige Verbindungen anzusehen.

Medicinische Seife (*Sapo medicatus*).

Darstellung. Dieselbe wird erhalten, wenn 5 Th. feines Olivenöl mit einer Lösung von 1 Th. *Natr. caustic.* in 3 Th. *aq.* vermischt und unter öfterm Umrühren 36 — 48 Stunden lang bei mäßiger Wärme digerirt wird; nachdem sich das Öl mit dem Natron vereinigt hat wird die Masse bei gelinder Wärme im Wasserbade zum Schmelzen gebracht, dann mit einer heißen Lösung von $\frac{1}{2}$ Th. Kochsalz in 3 Th. *aq.* vermischt und umgerührt, das Ganze wird der Ruhe überlassen, die Mutterlauge abgegossen, die ausgeschiedene Seife dagegen mehrere Male mit *aq. dest.* abgewaschen, in einem durchlöchernten Kasten in

Leinwand gebracht, zerschnitten und an einem luftigen Orte getrocknet.

Eigenschaften. In ihrem reinen Zustande ist sie trocken, weiß, geruchlos, löst sich ohne Rückstand in aq. und Weingeist. Enthält aber das Wasser Erd- oder Metallsalze gelöst, so bilden sich durch gegenseitige Wahlverwandtschaft in aq. unlösliche Seifen; daher trübt sich eine Seifenlösung mit hartem kalkhaltigem Brunnenwasser.

Wird 1 Th. spanische Seife mit 6 Th. Rosenwasser und 1 Th. rectificirtem Weingeist übergossen, bei gelinder Wärme unter öfterm Umschütteln digerirt, die Flüssigkeit filtrirt, so erhält man den Spirit. saponis *), und werden nach der Ph. Bor. 3 $\frac{3}{3}$ trockne, weiße Hausseife und eben soviel spanische Seife, 3vj Kampfer mit $\frac{3}{3}$ xl rectificirtem Weingeist übergossen, bei gelinder Wärme digerirt, nach erfolgter Lösung der Flüssigkeit 3j Ol. thymi, 3jj Ol. Roris marini und 3vj Liq. ammoii caustici zugesetzt und noch heiß in ganze oder halbe Unzengläser filtrirt und zum Erkalten hingestellt, so gerinnt die Lösung und man erhält eine durchsichtige, gallertartige Masse, den Opodoldoc, und werden nach der Ph. Bor. gleiche Theile Jalappenharz und medic. Seife in rectificirtem Weingeist aufgelöst, die Lösungen in einem Sandbade bis zur Pillenconsistenz verdampft, so erhält man die Jalappen-seife (Sapo jalappinus).

Ätherische Öle (Olea aetherea)

Sind, wie schon S. 104—108 gesagt wurde, als die aromatischen und flüchtigen Bestandtheile der Pflanzen anzusehen, denen sie hauptsächlich ihren Geruch verdanken. Sie besitzen alle einen eigenthümlichen, durchdringenden Geruch, scharfen, reizenden Geschmack, sind flüchtig, entweder gelb, grün (von Chlorophyll), blau, röthlich u. s. w. gefärbt, ihr spec. Gew. bei + 12° R. beträgt zwischen 0,847—1,096, erscheinen bei gewöhnlicher

*) Die durchsichtige (Transparentseife) Seife wird erhalten, wenn man reine Talgseife (Hausseife) in der kleinsten Menge in Weingeist löst, noch heiß filtrirt und in Formen erkalten läßt.

Temp. entweder tropfbarflüssig oder fest krystallinisch, lösen sich in Weingeist, in aq. dagegen sind sie unlöslich. Vom Chlor werden sie in künstlichen Camphor verwandelt, und sind sie längere Zeit dem atmosph. Sauerstoff ausgesetzt, so werden sie dunkler, dickflüssig, und man bemerkt nach eiuiger Zeit in demselben Krystalle von Benzoesäure. Ihre Bereitung und Prüfung s. S. 104—108.

An die ätherischen Öle reiht sich der Camphor, das reinste vorkommende Stearopten, welcher durch Sublimation der zerkleinerten Wurzeln, Stämme, Äste und Blätter von *Persea Camfora* Spreng. (*Laurus Camphora* Linn.) und *Dryabalonops Camphora* Colebr. gewonnen wird.

Farbstoffe (Pigmenta).

Das Colorit der Pflanzen und Thiere ist bedingt durch eigenthümliche Körper (Pigmente), welche bald als Säuren, bald als Basen auftreten; sie verdanken ihre Intensität dem Einfluß des Lichtes, d. h. je mehr die einzelnen Theile dem Lichte ausgesetzt sind, mit desto schönerer Pracht treten die Farben hervor, was uns die Organismen der Tropenländer hinlänglich beweisen. Hinsichtlich ihrer chemischen Constitution schliessen sich einige den Harzen, andere den Extractivstoffen und ihren Absätzen an. Viele Pigmente treffen wir in den lebenden Organismen von minderer Coloritsintensität an, viele erlangen erst ihre Farbenpracht durch den atmosph. Sauerstoff, und in dieser Beziehung nähern sich manche Pigmente den Oxyden, die ebenfalls ihre Färbung den relativen Sauerstoffgehalt verdanken. Das passendste und natürlichste Eintheilungsprincip derselben ist nach ihrer verschiedenen Färbung, und demgemäfs werden sie eingetheilt:

1) in rothe Farben, dahin gehört die des Krapps von *Rubia tinctorum*, die des Fernambuks und Brasilienholzes von *Caesalpinia echinata* und Sapan, die des Campechenholzes (Blauholz) von *Haematoxylon campechianum*, das Erythrin von *Lichen Roccella*, *Parellus tartareus* *) u. s. w., das Coccusroth oder Carminum in den verschiedenen Coccusarten, das

Pseudoalkanin aus der Wurzel von *Anchusa tinctoria* u. s. w.

2) in gelbe Farben, dahin gehört das Wau-
gelb von *Reseda luteola*, das Gelbholzgelb von *Morus tinctoria*, das Gummigelb von *Garcinea Cambogia*,
das Curcumagelb von *Curcuma longa* u. s. w.;

3) in blaue Farben, dahin gehört das Blau der
Veilchen, der Iris, der Malven u. s. w.;

4) in grüne Farben, dahin gehört die grünfär-
bende Blatts substanz (*Chlorophyll*) u. s. w.;

5) in braune Farben, dahin gehört die der brau-
nen Blüten des schwarzen Schotenklee's u. s. w.;

6) in schwarze Farben, dahin gehört das Pig-
ment der Blütenblätter der *Vicia Faba* u. s. w.

Sämmtliche Farbstoffe zeichnen sich durch folgende
allgemeine Eigenschaften aus: sie sind zum Theil in aq.,
größtentheils aber in Weingeist löslich, werden durch's
Licht, sowie durch Chlor und schwefelige Säure gebleicht,
sind geruchlos, zum Theil krystallinisch, besitzen meistens
einen eigenthümlichen herben Geschmack, verbinden sich
mit den Metalloxyden und Erden und bilden die so genann-
ten Farbenlacke.

Anmerkung. Da ich hier nur das Wichtigste aus
der organischen Chemie hervorheben konnte, so empfehle
ich denjenigen, die sich eine kurze und gedrängte Über-
sicht über sämmtliche organische Stoffe zu verschaffen
wünschen, Franz Döbereiner's tabellarische Darstel-
lung der organischen Stoffe. Stuttgart 1837.

*) Wird namentlich die *Lecanora tartarea* (Ach.) zerquetscht, mit
Asche vermischt und mit faulendem Urin in Gährung gesetzt,
bis die Breimasse blau wird, diese dann mit Kalk und Pot-
asche vermischt, die Masse getrocknet, gemahlen und noch
feucht in viereckige Stückchen zerschnitten, so erhält man
das im Handel vorkommende *Lakmus* (*Lacca musica*).