14 Aeq. Kohlenstoff	= 14 Vol. Gas	= 14×0,8292*)	= 11,6088
6 — Wasserstoff	= 12 — —	= 12×0,0692	= 0,8304
4 — Sauerstoff	= 4 — —	= 4×1,1056	= 4,4224
1 Aeq. Benzoësäure	30 Vol.		$\frac{16,8616}{4}$ = 4,215.

Wären die 30 Volumina zu einem einzigen verdichtet, so müfste das spec. Gewicht des Benzoësäuregases 16,8616 sein; da es aber durch die Wägung nur $\frac{1}{4}$ so grofs gefunden wird, so folgt daraus, dafs die 30 Volum. zu 4 verdichtet sind, dafs also 1 Aequivalent Benzoësäure 4 Volum. darstellt.

Die organischen Stoffe sollen hier, nach ihrem Vorkommen, zunächst in *Pflanzen-* und in *Thier-Stoffe* eingetheilt werden.

PFLANZENSTOFFE.

Die natürlich vorkommenden Pflanzenstoffe sind theils *Säuren,* theils *Basen,* theils *neutrale Körper,* nach welchen natürlichen Gruppen sie in dem Folgenden geordnet sind, und zwar in der Art, dafs bei den einzelnen Körpern zugleich die durch Verwandlungen oder Zersetzungen daraus ableitbaren Verbindungen, gleichgültig zu welcher der obigen Gruppen sie gehören, beschrieben werden. Nach Abhandlung dieser natürlich vorkommenden Stoffe, folgen die *Alkohole und ihre Verwandlungsproducte*, und darauf die eigenthümlichen Producte von der *Destillation des Holzes* und *der Steinkohlen.*

I. SÄUREN.

Mehrere Pflanzensäuren kommen im Pflanzenreich sehr allgemein vor, theils frei, theils gebunden an Basen; andere

*) Spec. Gewicht des Kohlenstoffgases, berechnet aus der Zusammensetzung des Kohlenoxydgases.

sind nur gewissen Familien oder Geschlechtern eigenthümlich. Sie haben im Allgemeinen alle Eigenschaften der Säuren mit einfachem Radical und befolgen dieselben Verbindungsgesetze wie diese. Keine der natürlich vorkommenden Pflanzensäuren enthält Stickstoff. Alle enthalten basisches Wasser gebunden, was in den meisten Fällen nur durch Vereinigung der Säure mit anderen Basen abscheidbar ist.

Oxalsäure.

$H + C^2O^3$.

Vorkommen. Sehr verbreitet in den Pflanzen, namentlich als saures Kalisalz im Sauerklee (Oxalis Acetosella), als Natronsalz in den Salzsoolarten, als Kalksalz in den Flechten und sehr vielen Wurzeln.

Bildung. Bei der freiwilligen Zersetzung von Cyan mit Wasser, beim Erhitzen von Cellulose (Papier, Leinen) mit Kalihydrat, besonders aber bei der Einwirkung oxydirender Stoffe, wie namentlich der Salpetersäure, der Uebermangansäure etc. auf organische Körper.

Darstellung. Man löst das saure Kalisalz (Kleesalz) in heifsem Wasser, neutralisirt die Lösung genau mit kohlensaurem Kali und fällt dann die Oxalsäure als Bleisalz durch essigsaures Bleioxyd. Nach dem vollständigen Auswaschen wird der Niederschlag mit Wasser vermischt und entweder durch einen Strom Schwefelwasserstoffgas oder durch Schwefelsäure zersetzt. Für 3 Th. verbrauchtes Kleesalz nimmt man 2 Th. concentrirte Säure, die mit dem zehnfachen Wassers verdünnt wird.

Oder man erhitzt, bis zur Beendigung aller Einwirkung, 1 Th. Zucker oder Stärke mit 8 Th. mäfsig concentrirter Salpetersäure und verdunstet zur Krystallisation.

Eigenschaften. Farblose, klare Prismen von sehr saurem Geschmack, in 8 Th. kalten Wassers löslich. Enthält aufser dem basischen Wasseratom, 2 Atome Krystallwasser, welches bei 100° vollständig entweicht. Die verwitterte Säure läfst sich beim vorsichtigen Erhitzen bis 150° voll-

ständig in Krystallen sublimiren. Ihr Dampf reizt stark zum Husten.

Zersetzungen. Wird die unverwitterte Säure rasch zum Schmelzen erhitzt, so zerfällt sie in Ameisensäure, Wasser, Kohlenoxyd- und Kohlensäuregas. Mit concentrirter Schwefelsäure übergossen und erwärmt, zerfällt sie vollständig in Wasser und in ein Gemenge von gleichen Volumen Kohlensäure- und Kohlenoxydgas. Mit Mangansuperoxyd verwandelt sie sich in Lösung halb in Kohlensäure, halb in oxalsaures Manganoxydul. Mit dem Superoxyd und einer stärkeren Säure wird sie vollständig in Kohlensäure verwandelt.

Oxalsaure Salze.

Bei Glühhitze geben sie Kohlensäuregas und Kohlenoxydgas, oder nur eines der beiden Gase. Oxalsaures Nickeloxydul giebt Kohlensäure und metallisches Nickel, oxalsaurer Kalk giebt Kohlenoxydgas und kohlensauren Kalk, oxalsaure Talkerde giebt ein Gemenge von beiden Gasen und hinterläfst reine Talkerde.

Die löslichen oxalsauren Salze geben mit den Lösungen der Salze von Bleioxyd, Silberoxyd und Kalk weifse Niederschläge. Selbst freie Oxalsäure fällt die Lösung von schwefelsaurem Kalk. Der letztere Niederschlag ist in Essigsäure unlöslich.

Oxalsaures Kali, $\dot{K}\dddot{C}+2$ aq. Leicht lösliche, in der Wärme verwitternde Krystalle. ***Zweifach,*** $(\dot{K}\dddot{C}+\dot{H}\dddot{C})+2$ aq., Sauerkleesalz. Schwer lösliche, sauer schmeckende Krystalle. Wird durch Abdampfen des Saftes von Oxalis Acetosella gewonnen.

Oxalsaures Natron, $\dot{N}a\dddot{C}$. Schwer lösliche, sehr kleine Krystalle. ***Zweifach,*** $(\dot{N}a\dddot{C}+\dot{H}\dddot{C})+2$ aq. Dem neutralen ähnlich, jedoch sauer reagirend.

Oxalsaurer Baryt und ***Strontian.*** Pulverförmige, in Wasser und besonders in Ammoniumsalzen etwas lösliche Niederschläge.

Oxalsaurer Kalk, $\dot{C}a\dddot{C}+2aq$. In Wasser vollkommen unlösliches, weifses Pulver. Löslich in Salzsäure und Salpetersäure, unlöslich in Essigsäure.

Oxalsaure Talkerde, $\dot{M}g\dddot{C}+2aq$. In Wasser kaum lösliches, weifses Pulver. Aus ihrer Auflösung in Säuren nicht durch Ammoniak fällbar, worauf die Scheidung von Kalk und Talkerde beruht.

Oxalsaures Chromoxyd-Kali, $(3\dot{K}\dddot{C}+\dddot{C}r\dddot{C}^3)+6aq$. Rhombische Säulen, bei auffallendem Licht schwarz, bei durchfallendem blau. Seine Lösung wird weder durch Ammoniak, noch durch Kalksalze gefällt. Entsteht wenn man die Lösung von 19 Th. zweifach-chromsaurem Kali, 23 Th. neutralem oxalsaurem Kali und 55 Th. Oxalsäure zum Sieden erhitzt, zur Trockne verdunstet, wieder auflöst und krystallisiren läfst.

Oxalsaures Manganoxydul, $2\dot{M}n\dddot{C}+5aq$. Kleine, in Masse blafsrothe Prismen, die sich bei Vermischung eines Manganoxydulsalzes mit oxalsaurem Alkali abscheiden.

Oxalsaures Eisenoxydul, $\dot{F}e\dddot{C}+2aq$. Citrongelbes Pulver; entsteht durch Fällung von schwefelsaurem Eisenoxydul mit Oxalsäure, oder, unter Kohlensäure-Bildung, wenn eine Lösung von Eisenoxydhydrat in Oxalsäure dem directen Sonnenlicht ausgesetzt wird.

Oxalsaures Eisenoxyd-Kali, $(3\dot{K}\dddot{C}+\dddot{F}e\dddot{C}^3)+6aq$. Grüne, schwer lösliche Prismen. Entsteht durch Auflösen von Eisenoxydhydrat in zweifach-oxalsaurem Kali.

Oxalsaures Zinkoxyd, $\dot{Z}n\dddot{C}+2aq$. Weifses in Wasser unlösliches Pulver.

Oxalsaures Nickeloxydul, $\dot{N}i\dddot{C}+2aq$. Blafsgrünes Pulver; wird durch freie Oxalsäure aus den Nickeloxydulsalzen gefällt.

Oxalsaures Kobaltoxydul, $\dot{C}o\dddot{C}+2aq$. Blafs rosenrothes Pulver; wird durch freie Oxalsäure aus anderen Kobaltsalzen gefällt.

Oxalsaures Bleioxyd, $\dot{Pb}\dddot{C}$. Weifses, in Wasser vollkommen unlösliches Pulver. Wird durch freie Oxalsäure aus allen löslichen Bleisalzen gefällt.

Oxalsaures Kupferoxyd, $\dot{Cu}\dddot{C}+2\,aq$. Blafs grünblaues krystallinisches Pulver. Wird durch freie Oxalsäure selbst aus schwefelsaurem Kupferoxyd gefällt.

Oxalsaures Quecksilber-Oxydul und *-Oxyd* sind weifse Pulver und werden durch freie Oxalsäure aus den salpetersauren Quecksilbersalzen gefällt. Verpuffen beim Erhitzen.

Oxalsaures Silberoxyd, $\dot{Ag}\dddot{C}$. Weifses Pulver. Wird durch freie Oxalsäure aus den löslichen Silbersalzen gefällt. Verpufft beim Erhitzen.

Oxalsaures Ammoniumoxyd, $\dot{N}H^4\dddot{C}+aq$. Lange, klare Prismen, schwer löslich. Enthält die Elemente von 1 Aeq. Cyan und 5 Wasser. *Zweifach*, $(\dot{N}H^4\dddot{C}+\dot{H}\dddot{C})+2\,aq$. Ebenfalls in Prismen krystallisirend; schwerer löslich als das neutrale.

Oxamid, $C^2NH^2O^2\,(=C^2O^2+NH^2)$. Entsteht beim Erhitzen des neutralen oxalsauren Ammoniumoxyds, welches sich hierbei in Wasser und Oxamid theilt, von welchem letzteren aber dabei ein Theil gleichzeitig in Kohlensäure, Kohlenoxyd, kohlensaures Ammoniak und Cyan zersetzt wird*).

Weifses Pulver, geruch- und geschmacklos, in Wasser unlöslich; theilweise unzersetzt sublimirbar. Bleibt unverändert beim Sieden mit Wasser, aber in einem verschlossenen Gefäfs mit Wasser bis zu 200° Grad erhitzt, verwandelt es sich in oxalsaures Ammoniumoxyd. Dieselbe Verwandlung erleidet es beim Erhitzen mit Säuren oder Alkalien.

---

*) Eine andere Bildungsweise des Oxamids siehe beim oxalsauren Aethyläther.

Oxaminsäure, $\dot{H} + C^4 \ddot{N} H^2 O^5$, eine mit Oxamid gepaarte Oxalsäure $= \dot{H} + C^2 O^3 . C^2 \ddot{N} H^2 O^2$, entsteht wenn man zweifach-oxalsaures Ammoniumoxyd vorsichtig so lange erhitzt und halb geschmolzen erhält, bis sich kohlensaures Ammoniak und Cyanammonium zu bilden anfangen, worauf der Rückstand in heifsem Ammoniak gelöst, die Lösung mit Salzsäure gesättigt und abgekühlt wird.

Weifses Krystallpulver, in kaltem Wasser wenig löslich. Beim Kochen damit verwandelt sie sich in zweifach-oxalsaures Ammoniumoxyd. Baryt-, Kalk- und Silbersalz sind in heifsem Wasser löslich und krystallinisch.

Mellithsäure.

$\dot{H} + C^4 O^3$.

Vorkommen. Nur in dem in Braunkohlen sich findenden Honigstein, welcher in gelben Quadratoctaëdern krystallisirte mellithsaure Thonerde ist. Bis jetzt nicht künstlich darstellbar.

Darstellung. Man bereitet aus dem Honigstein durch Kochen mit kohlensaurem Ammoniak das gut krystallisirende Ammoniumsalz, aus diesem durch Fällung das unlösliche Silbersalz, und zersetzt letzteres durch Salzsäure.

Eigenschaften. Feine, seidenglänzende Krystallnadeln, leicht löslich, sehr sauer, durch Mineralsäuren unveränderlich, mit rufsender Flamme brennbar. Ihre Salze mit den Alkalien sind gut krystallisirbar; Baryt-, Kalk-, Blei- und Silbersalz sind unlösliche weifse, krystallinische Niederschläge.

Paramid, $C^8 \ddot{N} H O^4$. Das grofskrystallirende mellithsaure Ammoniumoxyd zerfällt, beim Erhitzen bis zu 150°, in Wasser, Ammoniak, Paramid und Euchronsäure, welche letztere als saures Ammoniaksalz durch Wasser von dem unlöslichen Paramid getrennt werden kann.

Weifse, amorphe, in Wasser unlösliche Masse, nicht flüchtig, in Schwefelsäure unzersetzt löslich, in Salpetersäure unlöslich. Mit Wasser bis zu 200° erhitzt, verwan-

delt es sich in saures mellithsaures Ammoniumoxyd. Dieselbe Verwandlung erleidet es beim Erhitzen mit Alkalien.

Euchronsäure, $\dot{H} + C^{12} \ddot{N} H O^{7}$, eine mit Paramid gepaarte Mellithsäure $= \dot{H} + C^{4} O^{3} . C^{8} \ddot{N} H O^{4}$. Sie scheidet sich als Krystallpulver ab, wenn man die heifs gesättigte Lösung des euchronsauren Ammoniaks mit überschüssiger concentrirter Salzsäure versetzt.

Farblose, kurze Prismen von schwach saurem Geschmack. Verliert beim Erwärmen 2 At. Krystallwasser. Schmilzt beim Erhitzen unter Zersetzung. Mit Wasser bis zu 200° erhitzt, verwandelt sie sich in saures mellithsaures Ammoniumoxyd.

Euchron. Das charakteristischste Verhalten der Euchronsäure besteht darin, dafs sie sich, in Lösung mit Zink oder überhaupt Wasserstoff im Abscheidungszustand in Berührung gebracht, in einen tiefblauen, unlöslichen Körper, Euchron, verwandelt, der bei gelindem Erwärmen an der Luft wieder zu farbloser Euchronsäure wird, und sich in den Alkalien mit prächtig purpurrother Farbe auflöst, die aber an der Luft rasch wieder verschwindet.

Weinsäure.

$\dot{H} + C^{4} H^{2} O^{5}$ *).

Vorkommen. Vorzüglich im Safte der Trauben. Der aus jungem Wein sich absetzende *Weinstein* ist zweifach weinsaures Kali.

Darstellung. Gereinigter Weinstein wird als feines Pulver mit $\frac{1}{4}$ seines Gewichts fein geriebener Kreide ver-

*) Das Aequivalent der wasserstoffhaltigen organischen Säuren pflegt man abgekürzt durch den Anfangsbuchstaben ihrer lateinischen Namen mit einem horizontalen Strich darüber zu bezeichnen, also das der Weinsäure z. B., *Acidum tartaricum*, durch $\bar{T}r$.

Das Wasseratom in den Formeln bedeutet das durch andere Basen vertretbare basische Wasser und repräsentirt die Zusammensetzungsweise der neutralen Salze der Säure.

Die in der Formel der Salze durch aq. bezeichneten Wasseratome sind durch Wärme austreibbar.

mischt und das Gemenge nach und nach in kleinen Antheilen in siedendes Wasser geschüttet, wobei er zerlegt wird in neutrales weinsaures Kali, welches aufgelöst bleibt, und in weinsaure Kalkerde, die sich als ein weifses, unlösliches Pulver abscheidet. Durch Chlorcalcium-Lösung wird seinerseits das entstandene neutrale Kalisalz in Chlorkalium und in weinsaure Kalkerde verwandelt. Aus dem erhaltenen Kalksalz wird durch Digestion mit verdünnter Schwefelsäure die Weinsäure abgeschieden, der Gyps abfiltrirt und die Lösung der Säure zum Krystallisiren abgedampft.

Eigenschaften. Krystallisirt in klaren schiefen rhombischen Prismen von stark saurem Geschmack, geruchlos, in Wasser leicht löslich. Von ähnlichen Säuren unterscheidet sie sich dadurch, dafs sie mit einer gesättigten Lösung von Salpeter oder Chlorkalium einen pulverigen Niederschlag von zweifach weinsaurem Kali gibt. An der Luft erhitzt verbreitet sie, so wie ihre Salze, den Geruch nach gebranntem Zucker.

Zersetzungen. Allmälig bis zu 200° erhitzt, schmilzt sie, wird amorph, zerfliefslich, verliert dann stufenweise verschiedene Bruchtheile von ihrem Wassergehalt, zuletzt den ganzen, und ist nun ein weifser, in Wasser unlöslicher, neutraler Körper, der mit basenfreier Weinsäure isomerisch ist und sich in Berührung mit Wasser oder Basen nach und nach wieder in Weinsäure verwandelt. Rasch der trocknen Destillation unterworfen, zerfällt sie, unter gleichzeitiger Bildung secundärer Producte, in Wasser, Kohlensäure und *Pyrotartrylsäure*, $\dot{H}^2 + C^{10} H^6 O^6$, eine bei 100° schmelzende, bei 190° siedende, krystallisirbare Säure.

Weinsaure Salze.

Weinsaures Kali. Neutrales, $2\dot{K}\overline{Tr} + aq.$ bildet grofse Krystalle, ist sehr leicht löslich, Säuren fällen aus seiner Lösung das folgende saure Salz. *Zweifach*, $\dot{K}\overline{Tr} + \dot{H}\overline{Tr}$ (Weinstein, Tartarus). Setzt sich im unreinen Zustand in grauen oder schmutzig rothen Krusten in den Fässern aus

dem Wein ab. Das reine Salz bildet kleine, durchsichtige, schwach säuerlich schmeckende, sehr schwer lösliche Krystalle oder weifse Krystallkrusten. Wird bei Zusatz von überschüssiger Weinsäure aus den concentrirten Lösungen fast aller Kalisalze als weifses Krystallpulver niedergeschlagen.

Weinsaures Natron. Neutrales $\dot{N}a\overline{T}r + 2aq.$ und saures $(\dot{N}a\overline{T}r + \dot{H}\overline{T}r) + 2aq.$, beide krystallisirbar, letzteres viel leichter löslich als der Weinstein.

Weinsaures Kali-Natron, Seignettesalz, $\dot{K}\overline{T}r + \dot{N}a\overline{T}r + 8aq.$ Entsteht durch Sättigen von *Weinstein* mit kohlensaurem *Natron. Sehr grofs krystallisirend*, leicht löslich, luftbeständig.

Weinsaure Kalkerde, $\dot{C}a\overline{T}r + 4aq.$ Findet sich in vielen Pflanzen, auch im Traubensaft, daher oft in Krystallen auf dem Weinstein. Durch wechselseitige Zersetzung gebildet, weifses, krystallinisches Pulver, in Wasser kaum löslich. Setzt sich aus einem Gemische von Kalkwasser mit überschüssiger Weinsäure in gröfseren, glänzenden Krystallen ab.

Weinsaures Eisenoxydul, $\dot{F}e\overline{T}r$, scheidet sich wasserfrei als weifses, krystallinisches Pulver ab beim Erwärmen einer concentrirten Eisenvitriollösung mit Weinsäure. Entsteht auch bei Auflösung von Eisen in Weinsäure. Aehnlich das *Kali-Doppelsalz, erhalten durch Kochen von Weinstein* mit Wasser und Eisen. Das *Eisenoxydsalz*, $\dot{F}e\overline{T}r^3$, ist braun, leicht löslich. Sein Kali-Doppelsalz ist braun, amorph, leicht löslich. Alkalien fällen aus der Lösung kein Eisenoxyd. Beim Sieden entwickelt sie Kohlensäure und enthält dann grünbraunes Oxyd-Oxydul-Salz.

Weinsaures Bleioxyd, $\dot{P}b\overline{T}r$. In Wasser unlösliches, weifses, krystallinisches Pulver; wird durch die freie Säure aus den Bleisalzen gefällt.

Weinsaures Kupferoxyd, $\dot{C}u\overline{T}r + 3aq.$ Hellgrünes Krystallpulver; wird aus Kupfersalzen durch die freie Säure, vollständiger durch das Kalisalz gefällt. In Kalilauge mit blauer Farbe löslich.

Weinsaures Quecksilber-Oxydul und *-Oxyd*, weifse krystallinische Niederschläge, durch die freie Säure aus den salpetersauren Salzen zu erhalten.

Weinsaures Silberoxyd, $\dot{A}g\overline{T}r$. Weifser, krystallinischer Niederschlag; wird aus dem salpetersauren Salz durch ein neutrales weinsaures gefällt, nicht durch die freie Säure.

Weinsaures Kali-Antimonoxyd, $\dot{K}\overline{T}r + \dot{\dot{S}}b\overline{T}r + aq$. Brechweinstein, Tartarus emeticus. Wird durch Kochen von Wasser mit Weinstein und Antimonoxyd bereitet. Krystallisirt aus der filtrirten Auflösung in glänzenden Rhombenoctaëdern, die bei 100° alles Wasser verlieren und dabei weifs und undurchsichtig werden. In 14 Th. kalten, in 2 Th. siedenden Wassers löslich. Säuren fällen aus seiner Lösung unlösliche Antimonoxyd-Verbindungen; von Alkalien wird sie wenig oder nicht gefällt. Schwefelwasserstoff fällt alles Antimon unter Bildung von Weinstein. Baryt-, Blei- und Silber-Salze fällen daraus dem Brechweinstein analog zusammengesetzte Doppelsalze. Bis zu 190° erhitzt, verliert das wasserfreie Salz ohne zu schmelzen noch 2 At. Wasser, gebildet aus den Elementen der Säure, die sich nachher in Berührung mit Wasser regenerirt.

Weinsaures Ammoniumoxyd, $\dot{N}H^4\overline{T}r$, krystallisirbar, leicht löslich, verwittert und verwandelt sich in *zweifach*, $\dot{N}H^4\overline{T}r + \dot{H}\overline{T}r$, welches schwer löslich ist und durch Weinsäure aus concentrirten Lösungen der Ammoniumsalze gefällt wird.

Weinsaures Kali-Ammoniumoxyd, $\dot{K}\overline{T}r + \dot{N}H^4\overline{T}r$, entsteht durch Sättigen von Weinstein mit Ammoniak. Krystallisirbar, leicht löslich. Verwandelt sich beim Erwärmen in Weinstein.

Traubensäure.

$\dot{H} + C^4H^2O^5$ *)

Vorkommen und Bildung. Als Begleiter der Wein-

*) *Acidum uvicum*, $\overline{U}v$.

säure im Safte der Trauben, wie es scheint, vorzüglich der des Südens, daher in manchem Weinstein. Wird künstlich gebildet durch längeres Erhitzen des weinsauren Cinchonins bei 170°.

Eigenschaften. Klare rhombische Säulen, verschieden von denen der Weinsäure, von stark saurem Geschmack, in Wasser weniger löslich als Weinsäure. Enthält 1 Atom Krystallwasser, welches bei 100° entweicht. Gibt beim Erhitzen denselben Geruch wie Weinsäure und fällt ebenso die Kaliumsalze, das Kalkwasser, aber auch die Gypslösung, und dieser Kalkniederschlag ist unlöslich in Salmiak, während der von Weinsäure darin leicht löslich ist.

Durch Wärme erleidet sie ähnliche Veränderungen wie die Weinsäure. Bei der trocknen Destillation gibt sie die *Pyruvsäure*, $\dot{H} + C^6 H^3 O^5$, eine liquide, farblose, nur theilweise unzersetzt flüchtige Säure, die auch, neben Pyrotartrylsäure, bei der Destillation der Weinsäure entsteht.

Zusammensetzung. Die verwitterte Traubensäure hat dieselbe procentische Zusammensetzung wie die krystallisirte Weinsäure, und die in ihren Formen verschiedenen Salze beider haben in wasserfreiem Zustande gleiche Zusammensetzung, die beiden Säuren sind also isomer und haben gleiches Aequivalentgewicht.

Wird das zweifach-traubensaure Natron mit Ammoniak gesättigt, so bilden sich bei langsamer Krystallisation zweierlei procentisch gleich zusammengesetzte und ähnlich gestaltete Doppelsalze, die aber so ungleich und unsymmetrisch angesetzte hemiëdrische Flächen haben, dafs die beiden Formen nicht congruent sind, sondern dafs die Form der einen gleichsam das Spiegelbild der anderen ist. Die Krystalle des einen Salzes drehen die Polarisations-Ebene nach Rechts, die des anderen nach Links. Ebenso verschieden in der Form und zum polarisirten Licht verhalten sich die aus beiden Salzen isolirt abgeschiedenen Säuren. Die rechtsdrehende ist identisch mit Weinsäure, die linksdrehende ist eine damit isomere, eigenthümliche Säure, die *Antitartrylsäure.* Beide bilden mit Basen zweierlei auf gleiche Weise

verschiedene Reihen von Salzen. Werden beide Säuren in Lösung mit einander vermischt, so bilden sich, unter Wärmeentwickelung, wieder Krystalle von Traubensäure, die optisch unwirksam ist.

Citronensäure.

$\dot{H} + C^4 H^2 O^4$.

Vorkommen. Vorzüglich im Safte der Citronen, im freien Zustand; ferner in den Johannis- und Stachelbeeren und mehreren anderen säuerlich süfsen Früchten.

Darstellung. Durch Kochen mit Eiweifs geklärter und filtrirter Citronensaft wird mit gepulverter Kreide gesättigt, die unlöslich abgeschiedene citronensaure Kalkerde abfiltrirt, gewaschen und durch verdünnte Schwefelsäure zersetzt. Durch unmittelbare Abdampfung des Citronensaftes ist die Säure, wegen anderer Beimischungen, nicht krystallisirt zu erhalten.

Eigenschaften. Farblose, durchsichtige, rhombische Prismen, von stark und angenehm saurem Geschmack ohne Geruch; in Wasser leicht löslich. Die aus einer bei $+100°$ gesättigten Auflösung krystallisirende Säure ist $= \dot{H} + C^4 H^2 O^4$, also neutrales Citrat von Wasser; diese Krystalle verwittern nicht; bei etwas über 100° sind sie ohne Zersetzung schmelzbar; nur durch andere Basen kann das basische Wasseratom $= 13\frac{1}{3}$ Proc. abgeschieden werden.

Die bei gewöhnlicher Temperatur gebildeten Krystalle, verschieden in der Form von den vorhergehenden, sind $= \dot{H}^2 + 3C^4 H^2 O^4 + 2aq$. Beim Erwärmen verwittern diese Krystalle unter Verlust des halben Wassergehalts $= 8\frac{1}{2}$ Proc. und die verwitterte Säure ist dann $\dot{H}^2 + 3C^4 H^2 O^4$ oder das Sesquicitrat von Wasser.

Freie Citronensäure wird durch überschüssiges Kalkwasser kalt nicht gefällt. Mit Chlorcalcium und Ammoniak gibt sie einen Niederschlag, löslich in Salmiak.

Zersetzungen. Siehe Aconitsäure.

Citronensaure Salze.

Wasserfreie citronensaure Salze bis zu 190° erhitzt, geben $\frac{1}{3}$ Atomgewicht Wasser ab, gebildet von den Elementen der Säure, von welcher dadurch ein Theil in Aconitsäure verwandelt wird, so z. B. das in grofsen Krystallen anschiefsende *Natronsalz*, von welchem 3 Atome bei 190° in $\dot{N}a^3 + C^{12}H^5O^{11}$, das heifst in $2\dot{N}aC^4H^2O^4 + \dot{N}aC^4HO^3$ verwandelt werden. In Berührung mit Wasser wird die Citronensäure regenerirt. Das durch Fällung entstehende weifse, unlösliche *Silbersalz* erleidet diese Verwandlung schon bei gewöhnlicher Temperatur.

Dieses Verhalten hat zu der Ansicht geführt, dafs die Citronensäure eine 3basische Säure sein müsse, und dafs ihre eigentliche Zusammensetzung $= \dot{H}^3 + C^{12}H^5O^{11}$ sei, demnach also die bei 100° krystallisirte Säure noch 1 Atom in der Wärme nicht abscheidbares Krystallwasser enthalten würde.

Aconitsäure.

$\dot{H} + C^4HO^3$.

Vorkommen. An Kalkerde gebunden in Aconitum Napellus, in Delphinium Consolida und in Equisetum fluviatile.

Bildung. Durch Zersetzung der Citronensäure in höherer Temperatur. Citronensäure, in einer Retorte erhitzt, schmilzt zuerst unter Verlust von Wasser. Bei gesteigerter Hitze wird sie dann zerlegt in Kohlenoxydgas, Kohlensäuregas und Aceton, die sich verflüchtigen, und in Aconitsäure, die zurückbleibt. Man unterbricht die Destillation, sobald ölartige Streifen von Itaconsäure überzugehen anfangen. Aus dem Rückstande wird die Aconitsäure, zur Trennung von noch unzersetzter Citronensäure, durch Aether ausgezogen.

Eigenschaften. Farblose, körnig krystallinische, nicht deutlich krystallisirbare Masse; luftbeständig, von saurem Geschmack, ohne Geruch, in Wasser sehr leicht löslich. — Eine Auflösung von aconitsaurem Natron mit Chlorcalcium vermischt und durch Abdampfen concentrirt, setzt aconitsauren Kalk in farblosen, schwerlöslichen Prismen ab.

Zersetzungen. Bis zum Schmelzen erhitzt, zersetzt sie sich in Kohlensäure und *Itaconsäure* $= \dot{H}^2 + C^{10}H^4O^6$, die als ein ölartiges, nachher krystallinisch erstarrendes Liquidum überdestillirt. Aus 3 At. Aconitsäure entstehen 2 At. Kohlensäure und 1 At. Itaconsäure. Farblose, bei 161° schmelzbare Rhombenoctaëder von saurem Geschmack.

Wird die krystallisirte Säure von Neuem destillirt, so verwandelt sie sich, unter Abscheidung von Wasser, in die mit ihr isomere wasserfreie *Citraconsäure* $= C^{10}H^4O^6$, die nebst Wasser, als ein öliges, saures, in Wasser schwer lösliches Liquidum übergeht. An der Luft zieht sie Wasser an und krystallisirt zu $\dot{H}^2 + C^{10}H^4O^6$, die andere Eigenschaften als die wasserhaltige Itaconsäure hat und mit den Basen anders beschaffene Salze bildet. Beide Säuren werden auch unmittelbar bei der Destillation der Citronensäure erhalten.

Eine dritte, mit den obigen isomere Säure, die *Mesaconsäure*, $\dot{H}^2 + C^{10}H^4O^6$, entsteht durch Einwirkung von verdünnter Salpetersäure auf Citraconsäure. Dünne, glänzende Prismen, in Wasser sehr schwer löslich, bei 208° schmelzbar, unzersetzt sublimirbar.

Aepfelsäure.

$$\dot{H} + C^4H^2O^4.$$

Vorkommen. Ist wahrscheinlich die am allgemeinsten im Pflanzenreich vorkommende Säure, theils an Basen gebunden, wie z. B. als Kalisalz in den süfsen Kirschen, theils frei, wie vorzüglich in dem Safte der unreifen Aepfel und Trauben, der Johannis- und Stachelbeeren und besonders der Vogelbeeren (Sorbus Aucuparia).

Darstellung. Der Saft unreifer Vogelbeeren wird mit Eiweifs vermischt, gekocht, filtrirt und so lange mit aufgelöstem essigsauren Bleioxyd versetzt, als noch ein Niederschlag entsteht. Dieses unreine äpfelsaure Bleioxyd verwandelt sich nach etwa 24 Stunden in Gruppen von Krystallen; man spült es ab, kocht es mit verdünnter Schwe-

felsäure, sättigt die vom entstandenen schwefelsauren Blei abfiltrirte, noch unreine Aepfelsäure halb mit Ammoniak, und läfst das gebildete saure Salz wiederholt krystallisiren. Aus dem so gereinigten Salz wird wieder durch Bleisalz reines äpfelsaures Bleioxyd gefällt, und aus diesem nach dem Auswaschen durch verdünnte Schwefelsäure oder durch Schwefelwasserstoff die Säure abgeschieden. (Siehe ferner Kalksalz.)

Eigenschaften. Krystallisirbar, jedoch nur schwierig, an der Luft zerfliefslich, sehr sauer schmeckend, geruchlos. Bei 83° unzersetzt schmelzbar. Ihre Lösung wird nicht durch Kalkwasser oder Chlorcalcium und Ammoniak gefällt. Ihr Bleisalz schmilzt in kochendem Wasser.

Ihre Isomerie mit Citronensäure fällt weg, wenn man diese als $\dot{H}^3 + C^{12} H^5 O^{11}$ und die Aepfelsäure als $\dot{H}^2 + C^8 H^4 O^8$ betrachtet.

Zersetzungen. Siehe Fumarsäure.

Aepfelsaure Salze.

Die *neutralen äpfelsauren Alkalien* sind zerfliefslich, schwierig krystallisirbar. Das *saure Ammoniumoxydsalz*, $\dot{N}H^4\overline{M}a + \dot{H}\overline{M}a$, ist gut krystallisirbar, luftbeständig.

Aepfelsaure Kalkerde, $\dot{C}a\overline{M}a + 2aq.$, bei Siedhitze gebildet, ist ein schwer lösliches krystallinisches Pulver. Das *saure Salz*, $\dot{C}a\overline{M}a + \dot{H}\overline{M}a + 4aq.$, bildet grofse, durchsichtige, in kaltem Wasser schwer, in heifsem leicht lösliche Krystalle. Diese Eigenschaften der Kalksalze benutzt man zu einer vortheilhaften Darstellung der Aepfelsäure. Man sättigt den filtrirten Vogelbeersaft mit Kalkmilch, so dafs er noch schwach sauer bleibt, und erhitzt dann bis zum Sieden, wobei sich das neutrale Salz abscheidet. Die abgegossene Flüssigkeit wird von Neuem mit Kalkmilch versetzt und abermals gekocht. Alles gefällte Salz wird mit kaltem Wasser gewaschen und in siedendheifser, mit 10 Th. Wasser verdünnter Salpetersäure bis zur Sättigung aufgelöst. Beim Erkalten krystallisirt daraus das saure Salz, das nachher durch essigsaures Bleioxyd in Bleisalz verwandelt wird.

Aepfelsaures Bleioxyd, $\dot{P}b\bar{M}+3aq.$, bildet einen weifsen geronnenen Niederschlag, der sich nach einiger Zeit unter der Flüssigkeit in glänzende Krystallnadeln verwandelt. Schmilzt in siedendem Wasser wie ein Harz; nur wenig löslich.

Fumarsäure.

$$\dot{H}+C^4HO^3.$$

Vorkommen. In Fumaria officinalis, in Glaucium luteum, in Corydalis bulbosa, in Pilzen, im Isländischen Moos.

Bildung. Durch längeres Erhitzen der Aepfelsäure bei 150°.

Darstellung. Aus jenen Pflanzen, namentlich aus dem Saft der Fumaria, auf ähnliche Weise wie die Aepfelsäure. Am besten durch Erhitzen von Aepfelsäure.

Eigenschaften. Aus ihrer siedend gesättigten Lösung scheidet sie sich in feinen Krystallschuppen ab. Sie braucht 200 Th. kalten Wassers zur Auflösung. Ihr weifses, pulveriges Silbersalz wird durch die freie Säure aus Silbersalzen gefällt.

Zersetzung. Bis zu 200° erhitzt, verwandelt sie sich in die mit ihr isomere

Mafursäure (Maleïnsäure), die überdestillirt. Krystallisirt in durchsichtigen Prismen von scharf saurem Geschmack; in Wasser leicht löslich, schmilzt bei 160°, verliert dabei ihr Wasser und destillirt bei 176° wasserfrei über. Längere Zeit bis zu 130° erhitzt, wird sie wieder zu Fumarsäure. Die ebenfalls damit isomere Aconitsäure kann nicht daraus hervorgebracht werden.

Fumaramid, $C^4H^3\bar{N}O^2$, entsteht durch Einwirkung von Ammoniak auf den Fumarsäure-Aethyläther. Farblose Krystallblätter, nur in heifsem Wasser löslich, unlöslich in Alkohol.

Chinasäure.

$$\dot{H}^2+C^{14}H^{10}O^{10}.$$

Vorkommen. Nur in den ächten Chinarinden, gebunden an Kalkerde.

Eigenschaften. Der Weinsäure ähnliche schiefe rhombische Prismen, von saurem Geschmack, in Wasser leicht löslich. Die meisten chinasauren Salze, selbst das Kalk-, Blei- und Silber-Salz, sind in Wasser leicht löslich.

Zersetzungen. Ueber ihren Schmelzpunkt erhitzt, verwandelt sie sich in farbloses Hydrochinon, Benzoësäure, Phänylsäure und spirige Säure, die, unter Zurücklassung von Kohle, mit anderen secundären Producten überdestilliren. Mit Mangansuperoxyd und Schwefelsäure vermischt*) und erwärmt, verwandelt sie sich in Kohlensäure, Ameisensäure und Chinon.

a) Chinon, $C^{12}H^{4}O^{4}$. Es sublimirt sich in langen, schön gelben Prismen, ist leicht schmelzbar, sehr flüchtig, riecht höchst reizend, in Wasser und Alkohol löslich. Es läfst sich, ohne Aenderung des relativen Verhältnisses zwischen Kohlenstoff und Sauerstoff, in folgende Körper verwandeln:

b) Farbloses Hydrochinon, $C^{12}H^{6}O^{4}$, entsteht augenblicklich, wenn Chinon mit Wasserstoff im Ausscheidungszustand in Berührung kommt, z. B. mit in Wasser aufgelöster schwefliger Säure, mit Jodwasserstoff oder Tellurwasserstoff. Farblose Prismen, ohne Geruch, leicht schmelzbar und sublimirbar, in Wasser leicht löslich.

c) Grünes Hydrochinon, $C^{12}H^{5}O^{4}$, bildet sich bei Einwirkung einer unzureichenden Menge von schwefliger Säure auf Chinonlösung, oder bei Vermischung der Chinonlösung mit einer Lösung von farblosem Hydrochinon, oder überhaupt wenn man letzterem Wasserstoff entzieht, z. B. durch Chlor, Eisenchlorid, Salpetersäure etc. In allen Fällen scheidet es sich krystallisirt ab in langen, dünnen Prismen von dem prachtvollsten grünen Metallglanz. Es riecht schwach wie Chinon, ist leicht schmelzbar, partiell sublimirbar, in Wasser wenig löslich, leicht löslich in Alkohol mit gelber Farbe.

d) Chlorhydrochinon, $C^{12}H^{5}O^{4}Cl$, entsteht durch

*) 1 Th. Chinasäure, 4 Th. Braunstein, 1 Th. Schwefelsäure verdünnt mit $\frac{1}{2}$ Th. Wasser.

Auflösung von Chinon in concentrirter Chlorwasserstoffsäure. Farblose Prismen von eigenem Geruch und süfslichem Geschmack; leicht schmelzbar, in glänzenden Blättern partiell sublimirbar. In Wasser leicht löslich.

e) Sulfohydrochinon, $C^{12}H^{5}O^{4}S^{2}$, scheidet sich, unter gleichzeitiger Bildung von grünem Hydrochinon, als ein amorpher brauner Niederschlag ab beim Einleiten von Schwefelwasserstoffgas in eine Chinonlösung. Geruchlos, leicht schmelzbar, in Wasser unlöslich, in Alkohol mit gelbrother Farbe leicht löslich. Wird durch diese Lösung Schwefelwasserstoff geleitet, so wird es, unter Abscheidung von Schwefel, in eine gelbe, krystallinische Verbindung, $C^{12}H^{6}O^{4}S$, verwandelt.

Bernsteinsäure.

$\dot{H}+C^{4}H^{2}O^{3}$.

Vorkommen. Im Bernstein.

Bildung. Durch lange Einwirkung von Salpetersäure auf die fetten Säuren; durch Gährung des mit Hefe versetzten äpfelsauren Kalks.

Darstellung. Durch Schmelzen des Bernsteins in einer Retorte, wobei sich die Säure theils sublimirt, theils in Wasser aufgelöst überdestillirt.

Eigenschaften. Farblose, durchscheinende Krystalle, von schwach saurem Geschmack, ohne Geruch; schmilzt bei 180° und sublimirt sich in Krystallen, indem sie dabei, je nach rascherer oder längerer Einwirkung der Wärme, ihren halben oder ganzen Gehalt an basischem Wasser verliert und dann bei 145° schmilzt und bei 250° siedet. Ist entzündbar und verbrennt mit heller Flamme. In kaltem Wasser schwer löslich.

Succinamid, $C^{4}H^{3}\ddot{N}O^{2}$, entsteht durch Einwirkung von Ammoniak auf das Bernsteinsäure-Aethyloxyd. Feine, weifse Nadeln, in Wasser schwer löslich. *Succinimid*, $C^{8}H^{5}\ddot{N}O^{4}$, entsteht durch gelindes Erhitzen von wasserfreier Bernsteinsäure in trocknem Ammoniakgas. Sublimirt

sich in farblosen Prismen, in Wasser leicht löslich. Verhält sich wie eine schwache Säure.

Benzoësäure.

$\dot{H}+C^{14}H^{5}O^{3}$.

Vorkommen. Vorzüglich in der Benzoë, dem Harz von Styrax Benzoin in Ostindien.

Bildung. Aus Bittermandelöl, Zimmtsäure, Hippursäure und Populin (s. diese).

Darstellung. Durch Schmelzen der Benzoë, am besten in einer mit Löschpapier überbundenen Schaale, auf die eine Papiertute gestellt wird, in welcher sich der Dampf der verflüchtigten Säure zu Krystallnadeln condensirt. Zweckmäfsiger durch Kochen des gepulverten Harzes mit Kalkhydrat, Filtriren und Concentriren der entstandenen Auflösung von benzoësaurem Kalk, und Zersetzung desselben durch Salzsäure, wobei die Benzoësäure krystallinisch ausgeschieden wird. Durch Umkrystallisiren aus siedendem Wasser oder Sublimiren zu reinigen.

Eigenschaften. Glänzend weifse, lange, sehr dünne, etwas biegsame Nadeln und Blättchen; ohne Geruch, schmeckt schwach; schmilzt bei 120° und siedet bei 239°; erstarrt beim Erkalten krystallinisch; entzündbar und mit leuchtender Flamme verbrennend. In kaltem Wasser nur in geringer Menge löslich. Leicht löslich in Alkohol.

Das *Silbersalz*, $\dot{A}g\bar{B}z$, ist in kaltem Wasser sehr schwer löslich, aus heifsem krystallisirbar.

Verwandlungen.

Wasserfreie Benzoësäure, $C^{14}H^{5}O^{3}$, entsteht durch Einwirkung von Phosphoroxychlorid*) auf trocknes benzoë-

---

*) Dieses liquide Oxychlorid, $PCl^{3}O^{2}$ $(=2\dddot{P}+3PCl^{5})$ wird erhalten durch Destillation von Phosphorsuperchlorid (PCl^{5}) mit der Hälfte seines Gewichts vollkommen von Krystallwasser befreiter Oxalsäure, wobei zugleich Chlorwasserstoffsäure, Kohlensäure und Kohlenoxyd entstehen.

saures Natron. Hierbei entsteht zuerst phosphorsaures Natron und Benzoylchlorid ($C^{14}H^{5}O^{2}Cl$ — siehe Amygdalin), welches letztere dann mit der zweiten Hälfte des benzoësauren Salzes Chlornatrium und wasserfreie Benzoësäure bildet. Auf 6 Aeq. Salz nimmt man 1 Aeq. Oxychlorid. Die Einwirkung tritt sogleich ein und wird zuletzt durch Erwärmen unterstützt, worauf die Salze mit kaltem Wasser ausgezogen werden. — Die wasserfreie Benzoësäure bildet schiefe Prismen, ist in kaltem Wasser unlöslich, löslich in Alkohol, neutral, schmilzt bei 42°, krystallisirt beim Erstarren, destillirt bei 310° über. Verwandelt sich beim Kochen mit Wasser allmälig in wasserhaltige Säure.

Benzamid, $C^{14}H^{7}NO^{2}$, entsteht durch längere Einwirkung von kaustischem Ammoniak auf erhitzten Benzoësäure-Aethyläther oder von Ammoniakgas auf Benzoylchlorid (siehe Amygdalin), oder erhitzte wasserfreie Benzoësäure. Farblose, perlmutterglänzende Krystalle, unzersetzt schmelzbar und sublimirbar, in heifsem Wasser leicht löslich. Verhält sich zu Alkalien und Säuren wie das Oxamid.

Benzoëschwefelsäure, $\dot{H}^{2}+C^{14}H^{4}O^{2}\dddot{S}^{2}$. Entsteht, wenn man zu krystallisirter Benzoësäure den Dampf von wasserfreier Schwefelsäure leitet, wobei aus der Benzoësäure 2 Atome Wasser ausgeschieden werden. — Krystallinische, farblose, zerfliefsliche, stark saure Masse, bildet mit Basen ohne Zersetzung eigene Salze. Das neutrale, leichtlösliche Barytsalz ist $=\dot{B}a^{2}+C^{14}H^{4}O^{2}\dddot{S}^{2}$, das saure, schwerlösliche, gut krystallisirende Barytsalz ist $=\dot{H}\dot{B}a+C^{14}H^{4}O^{2}\dddot{S}^{2}$.

Benzoësalpetersäure, $\dot{H}+C^{14}H^{4}O^{2}\dddot{N}$. Entsteht durch Einwirkung von concentrirter heifser Salpetersäure auf Benzoësäure. Aus der Auflösung krystallisirt beim Erkalten die neue Säure in feinen Nadeln und Blättchen, ganz ähnlich der Benzoësäure, mit der sie auch im Uebrigen grofse Aehnlichkeit hat. Ihr schwerlösliches, krystallisirbares Silbersalz ist $=\dot{A}g+C^{14}H^{4}O^{2}\dddot{N}$.

Benzaminsäure, $\dot{H}+C^{14}H^{6}NO^{3}$ ($=\dot{H}+C^{14}H^{4}$

$(\ddot{N}H^2)O^3$), entsteht unter Ausscheidung von Schwefel, durch längeres Einleiten von Schwefelwasserstoffgas in eine Alkohol-Lösung von benzoësalpetersaurem Ammoniumoxyd. Kleine, farblose, süfslichsauerschmeckende Prismen, in heissem Wasser leicht löfslich, welche Lösung an der Luft sich zersetzt und braun wird.

Benzoyloxyd, $C^{14}H^5O^2$, wird als Hauptproduct erhalten bei der trocknen Destillation des benzoësauren Kupferoxyds. Aus Alkohol oder Aether krystallisirt es in grossen, farblosen, schiefen Prismen, bei 70° schmelzbar, in Wasser unlöfslich. Verwandelt sich beim Schmelzen mit Kalihydrat, unter Wasserstoff-Entwickelung, in benzoësaures Kali.

Benzoylnitret (Benzonitril), $C^{14}H^5\ddot{N}$, entsteht durch Destillation des benzoësauren Ammoniumoxyds oder der Hippursäure. Farbloses Liquidum von ähnlichem Geruch wie Bittermandelöl, siedet bei 191°, von 1,007 spec. Gewicht, mit Wasser nicht mischbar. Mit Schwefelwasserstoff verwandelt es sich in schwefelgelbe Krystalle von *Sulfobenzamid*, $C^{14}H^7\ddot{N}S^2$, mit Wasser bei 150° in Benzamid.

Benzol, $C^{12}H^6$. Krystallisirte Benzoësäure, mit überschüssigem Kalkhydrat destillirt, zerfällt gerade auf in Kohlensäure und in einen ölartigen Kohlenwasserstoff, das Benzol, welches überdestillirt. Es ist auch im Steinkohlen-Theeröl enthalten. Farblose Flüssigkeit, angenehm riechend, mit Wasser nicht mischbar, von 0,85 spec. Gewicht, +80° Siedepunkt, bei 0° fest, krystallinisch. Mit leuchtender Flamme brennbar. Unter dem Einflufs des Sonnenlichts verbindet es sich mit Chlor zu einem krystallisirbaren Körper, $C^{12}H^6Cl^6$ (wahrscheinlich $C^{12}H^3Cl^3+3HCl$, da es sich in der Wärme in beide Verbindungen zerlegt). Wird durch rauchende Salpetersäure in *Nitrobenzol*, $C^{12}H^5\ddot{N}O^4$ $(=C^{12}H^5O\ddot{\ddot{N}})$ verwandelt; ein blafsgelbes, in Wasser untersinkendes Liquidum von süfsem Geschmack und bittermandelölähnlichem Geruch, bei 213° siedend, bei +3° starr. (Siehe ferner Anilin).

Spirige Säure.

$\dot{H}+C^{14}H^{5}O^{3}$.

Vorkommen. In allen Theilen der krautartigen Spiräen und in den auf Weiden lebenden Larven von Chrysomela-Arten.

Bildung. Durch Oxydation des Salicins.

Darstellung. Durch Destillation der Spiräablüthen mit Wasser; am besten durch Destillation von 3 Th. Salicin mit 3 zweifach-chromsaurem Kali, $4\frac{1}{2}$ Schwefelsäure und 36 Wasser, wobei sie, unter gleichzeitiger Bildung von Kohlensäure, Ameisensäure und Wasser, in Gestalt eines Oeles und zum Theil in Wasser gelöst übergeht.

Eigenschaften. Blafsgelbes Oel, von starkem aromatischem Geruch und brennendem Geschmack, von 1,173 spec. Gewicht und 182° Siedepunkt. In Wasser wenig löslich. Nur schwache Säure. Ihre Salze sind gelb. Mit Eisenchlorid färbt sich ihre Lösung veilchenblau.

Verwandlungen.

Chlorspirige Säure, $\dot{H}+C^{14}H^{4}ClO^{3}$, entsteht durch Einwirkung von Chlorgas auf spirige Säure. Krystallisirt in farblosen Tafeln von angenehmem Geruch, schmelzbar, sublimirbar, in Wasser unlöslich, in Alkohol löslich. Bildet ohne Zersetzung mit Basen Salze. *Brom* bildet zwei ähnliche Säuren.

Spirimid, $C^{42}H^{18}N^{2}O^{6}$. Bei Vermischung einer Lösung von spiriger Säure in Alkohol mit überschüssigem kaustischem Ammoniak scheidet sich zuerst Ammoniumsalz aus, welches sich aber bald wieder auflöst und kurz darauf, in Spirimid verwandelt, in gelben Prismen auskrystallisirt. Unlöslich in Wasser, in Alkohol schwer löslich.

Spirsäure, $\dot{H}+C^{14}H^{5}O^{5}$, entsteht unter Wasserstoffgas-Entwickelung, beim Erhitzen von spiriger Säure mit Kalihydrat.

Spirsäure.

$\dot{H} + C^{14}H^{5}O^{5}$.

Vorkommen. In der Gaultheria procumbens als Spirsäure-Methyläther, welcher in Form eines Oels (Wintergrünöls) bei der Destillation dieser Pflanze mit Wasser erhalten wird.

Bildung. Siehe spirige Säure.

Darstellung. Am zweckmäfsigsten aus dem käuflichen Wintergrünöl, welches durch Erwärmen mit Kalilauge in Methylalkohol und spirsaures Kali verwandelt wird, aus welchem letzteren man die Säure auf dieselbe Weise wie die Benzoësäure abscheidet.

Eigenschaften. Farb- und geruchlose Prismen, bei 158° schmelzbar, sublimirbar, in kaltem Wasser schwer löslich, überhaupt sehr ähnlich der Benzoësäure. Ihre Lösung wird mit Eisenchlorid blau.

Verwandlungen.

Chlor- und Brom-Spirsäuren, krystallisirbare Spirsäuren, in denen, je nach der Einwirkungsdauer, ein oder mehrere Aequivalente Wasserstoff durch den Salzbilder ersetzt sind.

Spiramid, $C^{14}H^{7}\ddot{N}O^{4}$, entsteht durch Destillation des spirsauren Ammoniumoxyds oder durch längere Einwirkung von Ammoniak auf Wintergrünöl. Blafsgelbe Krystallblätter, in Wasser schwer löslich, leicht schmelzbar, sublimirbar; verhält sich wie eine schwache Säure.

Phänylsäure (Carbolsäure), $\dot{H} + C^{12}H^{5}O$. Entsteht bei der Destillation der Spirsäure mit überschüssigem Kalk, wobei diese in Kohlensäure und Phänylsäure zerfällt, welche überdestillirt. Sie ist ferner im Holz- und Steinkohlentheer enthalten, aus welchem letzteren sie am vortheilhaftesten zu gewinnen ist. Das bei der Destillation des Theers übergehende Oel wird mit Kalilauge geschüttelt, das unlösliche Oel abgenommen und aus der Kalilösung die Phänylsäure durch Salzsäure abgeschieden. Durch Destillation über Chlorcalcium wird sie entwässert.

Grofse, farblose Prismen, von castoreumähnlichem Geruch und brennendem Geschmack, schon bei 35° schmelzbar und erst bei 15° wieder erstarrend, bei 188° siedend, von 1,065 spec. Gewicht, mit Wasser nicht mischbar, darin wenig löslich. Sie zieht rasch Feuchtigkeit an und bleibt dann ölförmig. Mit Eisenchlorid wird ihre Lösung violett. Sehr giftig. Sehr schwache Säure.

Durch Chlor können, je nach der Einwirkungsweise, verschiedene Wasserstoffäquivalente ausgeschieden und durch Chloräquivalente substituirt werden. Die Produkte sind ausgezeichnet durch einen höchst unangenehmen und haftenden Geruch, und sind stärkere Säuren als die Phenylsäure.

Zimmtsäure.

$\dot{H} + C^{18} H^{7} O^{3}$.

Vorkommen. Im Tolu- und Peru-Balsam, so wie im Storax (siehe Balsame).

Bildung. Durch Oxydation des Zimmtöls (s. dieses).

Darstellung. Am vortheilhaftesten aus Storax, den man mit einer Lösung von kohlensaurem Natron kocht, die entstandene Lösung von zimmtsaurem Natron von der ungelösten, harzähnlichen Masse abfiltrirt und die Zimmtsäure durch Salzsäure fällt. Durch Umkrystallisiren oder Sublimiren wird sie gereinigt.

Eigenschaften. Aus heifsem Wasser krystallisirt bildet sie feine Krystallnadeln, aus Alkohol grofse, klare, leicht spaltbare Prismen. Ohne Geruch, von schwachem Geschmack, in Wasser wenig löslich, bei 137° schmelzbar, bei 290° siedend, wobei sie jedoch partiell zersetzt wird. Sehr ähnlich der Benzoësäure, von der sie sich dadurch unterscheidet, dafs sie beim Erwärmen mit zweifach-chromsaurem Kali und Schwefelsäure Bittermandelöl, und bei der Destillation mit unterchlorigsaurem Natron ein wohlriechendes chlorhaltiges Oel giebt.

Mit Salpetersäure und Schwefelsäure bildet sie gepaarte Säuren, auch in der Zusammensetzung analog der Benzoë-Schwefelsäure und -Salpetersäure.

Mekonsäure.

$\dot{H}^3 + C^{14}HO^{11}$.

Vorkommen. Im Milchsaft des Mohns (Papaver somniferum) und dem daraus bereiteten Opium.

Darstellung. Der bei der Bereitung des Morphins erhaltene unreine mekonsaure Kalk (s. Morphin) wird wiederholt mit verdünnter heifser Salzsäure behandelt, die beim Erkalten auskrystallisirende, noch unreine Säure in verdünntem, erwärmtem Ammoniak aufgelöst, das Salz wiederholt aus heifsem Wasser krystallisirt und die Säure dann aus der heifsen Lösung durch Salzsäure abgeschieden.

Eigenschaften. Krystallisirt in farblosen, glänzenden Blättchen oder Prismen, von schwach saurem Geschmack, in Wasser schwer löslich. Färbt die aufgelösten Eisenoxydsalze tief roth. Die krystallisirte enthält 6 Aeq. Krystallwasser, die bei 100° weggehen.

Zersetzung. Bis zu 200° erhitzt oder mit Wasser und namentlich mit verdünnter Salzsäure lange gekocht, zerfällt sie gerade auf in Kohlensäure und *Komensäure*, $\dot{H}^2 + C^{12}H^2O^8$, welche in sehr harten, schwerlöslichen Körnern krystallisirt, und welche ihrerseits bei der Destillation wieder eine andere, in glänzenden Blättern sublimirbare und leicht schmelzbare Säure liefert, die *Pyrokomensäure* $= \dot{H} + C^{10}H^3O^5$. Wird die Lösung des komensauren Ammoniumoxyds längere Zeit zum Sieden erhitzt und dann genau mit Salzsäure gesättigt, so scheidet sich die *Komenaminsäure*, $\dot{H} + C^{12}H^4NO^7$, in glänzenden, schwer löslichen Krystallschuppen ab.

Es giebt aufserdem noch eine grofse Anzahl organischer Säuren; theils kommen sie nur selten vor und bieten weniger allgemeines Interesse dar, theils sind sie Bestandtheile oder Verwandlungsproducte von anderen Pflanzenstoffen und sollen im Zusammenhang mit diesen betrachtet werden.