

Citronsäure. (*Acidum citricum.*)

## Dreibasische Säure.

- A. Formel der Säure in dem Silbersalz:  $C_{12}H_{10}O_{11} = \bar{C}i$ .
- B. Formel der bei  $100^\circ$  getrockneten Säure *D.*:  $C_{12}H_{10}O_{11} + 3H_2O = \bar{C}i + 3aq$ .
- C. Formel der durch Abkühlung kristallis. Säure:  $C_{12}H_{10}O_{11} + 3H_2O, aq$ .
- D. Formel der bei  $16^\circ$  durch Verdunsten kristallisirten Säure:  $C_{12}H_{10}O_{11} + 3H_2O + 2aq = \bar{C}i + 5aq$ .

Entdeckt 1784 von *Scheele*. Sie ist fertig gebildet in dem Saft von *Citrus medica*, *Aurantium*, *Prunus Padus*, *Vaccinium Vitis Idaea* und *Oxycoccus*, *Rosa canina*, *Solanum dulcamara*, *Ribes Grossularia* und *rubrum*, *Vaccinium Myrtillus*, *Crataegus Aria*, *Prunus Cerasus*, *Fragaria vesca*, *Rubus idaeus*, *Chamaemorus*, *Aconitum lycoctonum*, *Capsicum annuum*, *Asarum europaeum*, *Helianthus tuberosus*, *Allium Cepa*, *Isatis tinctoria* u. s. w. enthalten.

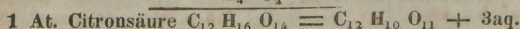
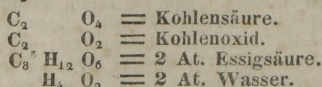
§. 156. *Darstellung*: Aus dem citronsauren Kalk mit verdünnter Schwefelsäure. Man nimmt gewöhnlich ein dem Gewicht der Kreide, welche zur Darstellung des citronsauren Kalks aus Citronsaft oder aus Johannisbeerensaft gedient hat, gleiches Gewicht Schwefelsäurehydrat, das man mit 5 Th. Wasser verdünnt; der citronsaure Kalk wird mit Wasser zu einem dünnen Brei angerührt und die Schwefelsäure langsam hinzugegossen. Durch gelinde Erwärmung wird die Zersetzung beschleunigt, ein Gehalt von citronsaurem Kalk erschwert die Kristallisation der Citronsäure, ein kleiner Ueberschuss von Schwefelsäure erleichtert sie. Der gebildete Gyps wird von der Flüssigkeit getrennt und diese bei gelinder Wärme zur Kristallisation, anfänglich in Gefäßen von Blei über freiem Feuer, zuletzt im Wasserbade, abgedampft. Die erhaltenen Kristalle werden durch Behandlung mit Kohle und neue Kristallisationen farblos erhalten.

§. 157. *Eigenschaften*: Farblose, regelmäßige, durchsichtige, rhombische, durch 4 Flächen zugespitzte Prismen von sehr saurem, angenehmen Geschmack; leicht löslich in ihrem gleichen Gewicht Wasser zu einer syrupdicken Flüssigkeit. Beim ruhigen Stehen und Verdampfen der kalt gesättigten concentrirten Auflösung bilden sich darin regelmäßige Kristalle, welche bei  $100^\circ$  9,4 p. c. (= 2 At.) Wasser verlieren und nach der Formel  $\bar{C}i$ , 5aq zusammengesetzt sind. Aus einer bei  $100^\circ$  gesättigten Auflösung erhält man beim Abkühlen Kristalle, welche bei  $100^\circ$  nichts am Gewichte verlieren und ihre Durchsichtigkeit behalten; ihre Formel ist  $\bar{C}i$ , 4aq. Die verdünnte wässerige Auflösung zersetzt sich nach und nach unter Schimmelbildung, sie wird zu Essigsäure, wenn sie einige Wochen mit Weingeist digerirt wird. (*Bergmann.*)

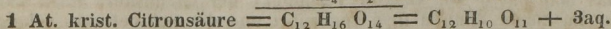
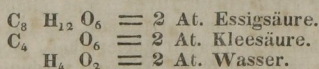
Die Kristalle der Säure *D* schmelzen in der Wärme unter Wasserverlust. Die Kristalle der Säure *C* schmelzen bei  $130^\circ$  ohne an Gewicht zu verlieren, über  $150^\circ$  tritt bei beiden Zersetzung ein. Wenn man die Schmelzung in dem Augenblicke unterbricht, wo man neben Wasserdämpfen andere flüchtige Produkte wahrnimmt, so bleibt im Rückstand eine durchsichtige, kaum gelblich gefärbte Masse, die an der Luft Feuchtigkeit anzieht; sie ist bei diesem Zeitpunkte in ein Gemenge von Aconitsäure und Citronsäure verwandelt. Bei steigender Temperatur tritt Zersetzung

ein, es entwickelt sich Kohlenoxidgas, Kohlensäure, Aceton, Essigsäure und zwei Pyrogensäuren; es bleibt bei rascher Destillation nur eine Spur kohligter Materie im Rückstand, bei langsamer Destillation bleibt gegen Ende eine rothbraune, durchsichtige, pechartige Masse, von dem Ansehen der Aloe, zuletzt eine voluminöse Kohle.

Mischt man 1 Th. kristallisirte Säure mit 4 Th. Schwefelsäurehydrat, so entwickelt sich bei gelinder Wärme eine reichliche Menge Kohlenoxidgas, setzt man später Wasser zu und unterwirft die Mischung der Destillation, so erhält man Essigsäure. Die bei 100° getrocknete Citronsäure enthält in 1 At. die Elemente von 2 At. Kohlenoxid, 2 At. Kohlensäure und 2 At. Essigsäurehydrat.



Beim Schmelzen mit einem Ueberschuss von Kalihydrat zerlegt sie sich in Kleesäure und Essigsäure. 1 At. Citronsäure enthält die Elemente von 2 At. Essigsäure, 2 At. Kleesäure und 2 At. Wasser.

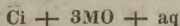


Die Auflösung der Säure reducirt Goldchlorid ohne Gasentwicklung, mit Manganhyperoxid erwärmt entwickelt sich reichlich Kohlensäure und Essigsäure; mit Quecksilberoxid erwärmt entsteht unter lebhaftem Aufbrausen eine weisse feste Masse, welche nach *Vauquelin* Essigsäure enthält.

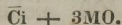
Die Citronsäure muß sich ohne Rückstand in Alkohol lösen und darf in Kalkwasser keinen Niederschlag hervorbringen. Kalkwasser mit einigen Tropfen Citronsäure versetzt, giebt damit eine klare Flüssigkeit, die sich beim Erhitzen trübt und ein weißes in Säuren ohne Aufbrausen lösliches Pulver absetzt.

### Citronsaure Salze.

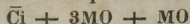
Die Citronsäure bildet mit den Basen neutrale und basische Salze. Die Formel der neutralen dreibasischen Salze ist:



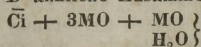
sie sind hiernach der Säure *C* analog zusammengesetzt, indem darin das Hydratwasser vertreten ist durch 1 Aeq. Metalloxyd; sie enthalten noch 1 Aeq. Wasser, was sie bei gewöhnlicher (Silbersalz) oder in höherer Temperatur verlieren; ihre Zusammensetzung ist alsdann analog der Säure *B*.



In den basischen citronsauren Salzen ist das Kristallwasser der vorhergehenden Salze ersetzt durch 1 Aeq. Metalloxyd,



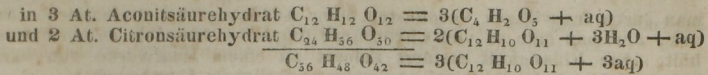
oder sie enthalten außer 1 Aeq. Basis, was das Kristallwasser in der Säure *C* vertritt, noch 1 At. Kristallwasser, und sie besitzen in diesem Fall eine der Säure *D* ähnliche Zusammensetzung,



Von zweibasischen citronsauren Salzen ist nur das Bleisalz untersucht, in diesem Salz sind nur 2 At. Hydratwasser der Säure *D* ersetzt.

Die citronsauren Salze entwickeln beim Erhitzen unter Aufschäumen und Schwärzung eine saure Flüssigkeit.

Wenn man ein trocknes citronsaures Salz,  $\bar{C}i + 3MO$ , durch eine Auflösung von Chlorwasserstoffsäure in Alkohol zersetzt, in der Art also, daß der sich abscheidenden Säure nur 3 At. auf Kosten des Sauerstoffs des Metalloxyds und des Wasserstoffs der Chlorwasserstoffsäure gebildeten Wassers dargeboten werden, so zerlegt sie sich in Aconitsäurehydrat und in die Säure *C*, nemlich das Citronsaurehydrat, was 1 At. Kristallwasser enthält. (*Berzelius.*) Nemlich:



Dies ist die nemliche Zersetzung, die sie in höheren Temperaturen durch Wasserverlust erfährt.

*Citronsaures Ammoniak* ist ein sehr lösliches kristallisirbares Salz; es ist nicht untersucht.

### *Citronsaures Aethyloxid.*

Formel:  $\bar{C}i, 3AeO$  (*Dumas*). Zuerst dargestellt von *Thenard*.

*Darstellung:* *Malaguti* giebt folgende Vorschrift zu seiner Darstellung: 90 Th. kristallisirte Citronensäure, 110 Alkohol von 0,814 spec. Gewicht und 50 Th. Schwefelsäurehydrat werden mit einander gemischt und solange in einer Retorte erwärmt, bis Aethyloxid überzugehen anfängt; bei diesem Zeitpunkt mischt man den Rückstand mit Wasser, wo citronsaures Aethyloxid in Gestalt eines ölartigen Körpers zu Boden fällt; durch Waschen mit Wasser wird er von der freien Säure, durch Auflösung in Alkohol und Behandlung mit Blutkohle von färbenden Materien befreit. Aus der Auflösung in Alkohol bleibt er nach dem Verdunsten rein zurück.

*Eigenschaften:* Oelartige Flüssigkeit von schwachem, dem Olivenöl ähnlichen Geruch und unangenehm bitterem Geschmack, von 1,142 spec. Gewicht, färbt sich bei 270°, kommt bei 283° ins Sieden, wobei ein großer Theil zersetzt wird; neben unzersetztet citronsaurem Aethyloxid geht hierbei ein brauner ölartiger Körper (*Pyrocitronsäure*), Alkohol und brennbare Gase über, im Rückstand bleibt Kohle. Durch kaustische Kali- und Natronlauge wird er in citronsaure Alkalien und Alkohol zersetzt; durch Chlorgas und Brom erleidet er keine merkliche Veränderung, Iod scheint eine chemische Verbindung damit einzugehen. In der Kälte lösen Schwefelsäurehydrat, Salpetersäure und Salzsäure das citronsaure Aethyloxid auf, durch Zusatz von Wasser wird es ohne Veränderung wieder gefällt, beim Erwärmen der Auflösungen tritt Zersetzung ein.

Einbasisches oder zweibasisches citronsaures Aethyloxid, d. h. ein sogenanntes saures Salz ist nicht bekannt.

*Citronsaures Methyloxid, Glyceriloxid* etc. sind nicht bekannt.

### *Citronsaures Kali.*

Formel:  $\bar{C}i, 3KO; \bar{C}i, \begin{matrix} 2KO \\ aq \end{matrix} \}; \bar{C}i, \begin{matrix} KO \\ 2aq \end{matrix} \}$ . Diese Salze sind nicht untersucht, man weiß nur, daß sie leichtlöslich und schwierig kristallisirbar sind.

### *Citronsaures Natron.*

Formel des dreibasischen Salzes:  $\bar{C}i, 3NaO, 11aq$  (*Berzelius*). — Dieses Salz kristallisirt beim freiwilligen Verdampfen an der Luft in grossen, regelmäßigen, an der Luft unveränderlichen Kristallen, welche 11 At. Kristallwasser enthalten; bei 100° verlieren sie 17½ p. c., nemlich 7 At. Wasser, es bleibt  $\bar{C}i, 3NaO, 4aq$ . Die Citronsäure und das Kri-

stallwasser dieses Salzes enthalten beide eine gleiche Anzahl von Sauerstoffatomen. Bei 190—200° werden die vier letzten Atome Wasser ausgetrieben. Meistens verwandelt sich hierbei eine kleine Quantität dieses Salzes in aconitsaures Natron, bei 230° wird es gelb. In Alkohol ist dieses Salz unlöslich.

*Zweibasisches citronsaures Natron*;  $\bar{C}i, \left. \begin{matrix} 2NaO \\ H_2O \end{matrix} \right\}$  — Dieses Salz erhält man durch freiwilliges Verdunsten einer Auflösung des dreibasischen Salzes, der man halb so viel Citronensäure zugesetzt hat, als es bereits enthält. Die Flüssigkeit erstarrt zuletzt zu einem Haufwerke von feinen prismatischen Kristallen von angenehm säuerlichem Geschmack.

*Einbasisches citronsaures Natron*;  $\bar{C}i, \left. \begin{matrix} NaO \\ 2H_2O \end{matrix} \right\}$  — Beim Abdampfen einer Auflösung des dreibasischen Natronsalzes, der man noch einmal so viel Citronensäure zugesetzt hat, als sie enthält, erhält man eine klare, dem Gummi ähnliche, nicht kristallinische Masse, welche in der Wärme kristallinisch wird. Dieses Salz verändert sich nicht an der Luft und löst sich in kochendem Alkohol in geringer Menge, aus der erkalteten gesättigten Auflösung setzt es sich in kristallinischen Körnern ab.

*Citronsaurer Baryt*. Formel:  $\bar{C}i, 3BaO, 7aq$  (Berzelius). — Wird eine Lösung von citronsaurem Natron in eine Auflösung von Chlorbarium getropft, so erhält man ein weißes Pulver von der angegebenen Zusammensetzung; bei 150° verliert es im Ganzen 6 Atome Wasser, es bleibt citronsaurer Baryt mit 1 At. Wasser  $\bar{C}i, 3BaO, aq$ . Dieses letzte Atom Wasser wird durch eine Temperatur von 190° vollständig ausgetrieben.

Vermischt man eine siedendheiße Auflösung von Chlorbarium und freier Citronensäure mit einer heißen Auflösung von citronsaurem Natron solange der entstandene Niederschlag wieder aufgelöst wird und läßt nun die Flüssigkeit erkalten, so setzt sich ein leichtes kristallinisches Pulver ab, was nach der Formel  $2\bar{C}i, \left. \begin{matrix} 5BaO \\ H_2O \end{matrix} \right\} + 7aq$  zusammengesetzt ist und das als eine Doppelverbindung von 1 Atom kristallisirtem dreibasischen citronsauren Baryt  $\bar{C}i, 3BaO, 7aq$  mit 1 Atom zweibasischem Salz  $\bar{C}i, \left. \begin{matrix} 2BaO \\ H_2O \end{matrix} \right\}$  angesehen werden muß. Das nemliche Salz bildet sich beim Abdampfen einer mit Citronensäure übersättigten heißen Lösung von essigsäurem Baryt.

*Citronsaurer Kalk*;  $\bar{C}i, 3CaO, 4aq$  (Berzelius). — Dieses Salz entsteht durch Vermischen einer Auflösung von Chlorcalcium mit citronsaurem Natron in Gestalt eines weißen Niederschlags, der bei 100° 3 At. Wasser in höherer Temperatur den letzten Atom verliert. Der Niederschlag, der sich beim Erhitzen von Citronensäure mit überschüssigem Kalkwasser bildet, ist ein basisches Salz und nach der Formel  $Ci, 3CaO + \left. \begin{matrix} CaO \\ aq \end{matrix} \right\}$  zusammengesetzt, bei 100° verliert es 1 Atom Wasser und wird zu  $Ci, 3CaO, CaO$ . Beide Niederschläge lösen sich in einem Ueberschufs von Säure auf, die Auflösung giebt bei vollständiger Sättigung nach dem Erkalten blättrige Kristalle, die beim Waschen Säure verlieren und basisches Salz zurücklassen.

Durch Sättigung von Citronsaft mit kohlensaurem Kalk erhält man ein Gemenge des neutralen und basischen Salzes in unreinem Zustande; es wird in Sicilien und Frankreich benutzt zur Darstellung der Citronensäure. Zu diesem Zwecke wird der Saft von gewöhnlich gefaulten oder in Fäulnis begriffenen Citronen sich selbst überlassen, wo er bald in Gährung geräth und vollkommen klar wird. Er wird von dem schleimigen Bodensatz durch Filtriren getrennt und in der Wärme mit Kreide zuletzt mit Kalkmilch gesättigt. Der erhaltene Niederschlag wird mit heißem Wasser so lange behandelt als dieses noch gefärbt wird. Wenn dieses Auswaschen

nicht mit großer Sorgfalt geschieht, so erhält man daraus durch Zersetzung mit Schwefelsäure eine gefärbte Citronsäure, die nur mit Schwierigkeit kristallisirt.

*Tillay* wendet mit Vortheil den Saft der Johannisbeeren zur Darstellung des citronsauren Kalkes an; er wird der Gährung überlassen, der Alkohol abdestillirt und die rückständige Flüssigkeit wie Citronsaft behandelt. 100 Th. Johannisbeeren liefern 10 Th. Alkohol von 20° B. und 1 Th. Citronsäure.

*Talkerde*, *Thonerde* und *Manganoxidul* bilden mit der Citronsäure ein unlösliches neutrales und ein lösliches sauer reagirendes Salz.

*Citronsaures Eisenoxidul* ist kristallisirbar, schwerlöslich, wird durch kausisches Kali nicht gefällt und löst sich in citronsaurem Natron auf. Das Eisenoxidsalz ist löslich mit brauner Farbe.

*Citronsaures Zinkoxid* ist schwerlöslich.

*Dreibasisches citronsaures Bleioxid*,  $\text{Ci}, 3\text{PbO}, \text{aq}$ , entsteht, wenn eine Auflösung von citronsaurem Natron mit überschüssigem essigsaurem Bleioxid gemischt und der erhaltene Niederschlag mit Alkohol ausgewaschen wird. Man erhält ein weißes Pulver, was sich beim Waschen mit Wasser in zweibasisches Salz, das sich auflöst, und in überbasisches citronsaures Bleioxid zersetzt, was unauflöslich zurückbleibt; es ist in Ammoniak löslich.

*Zweibasisches citronsaures Bleioxid*,  $\text{Ci}, \left. \begin{matrix} 2\text{PbO} \\ \text{H}_2\text{O} \end{matrix} \right\} + 2\text{aq}$ . Gießt man eine heiße Auflösung von essigsaurem Bleioxid in eine gleichfalls heiße Lösung von Citronsäure, so löst sich der anfänglich gebildete Niederschlag nach und nach wieder auf und man erhält beim Erkalten der Flüssigkeit dieses Salz in Körnern. Es enthält 2 At. Wasser, welche bei 110° nicht ausgetrieben werden. Es zerlegt sich beim Waschen mit Wasser. Wenn man umgekehrt Citronsäure zu einer Lösung von essigsaurem Bleioxid bringt, so entsteht ein überbasisches Salz.

*Ueberbasisches citronsaures Bleioxid*,  $\text{Ci}, 6\text{PbO}$ . Bei Digestion eines der beschriebenen Bleisalze mit einem Ueberschuß von basisch essigsaurem Bleioxid entsteht dieses Salz; es ist ein weißes in Wasser unlösliches Pulver.

Uebergießt man dreibasisches citronsaures Bleioxid mit weniger Ammoniak, als zu seiner völligen Auflösung erforderlich ist, so bleibt ein citronsaures Bleioxid, welches auf 1 Atom Säure 4 At. Bleioxid enthält,  $\text{Ci}, \left. \begin{matrix} \text{PbO} \\ 3\text{PbO}, \text{H}_2\text{O} \end{matrix} \right\}$

*Ueberbasisches citronsaures Kupferoxid*,  $\text{Ci}, 4\text{CuO}$ . Eine Auflösung von essigsaurem Kupferoxid, der man Citronsäure zugesetzt hat, trübt sich beim Erhitzen, es fällt ein grünes kristallinisches Pulver nieder, welches beim Erhitzen unter Wasserverlust hellblau wird.

*Citronsaures Silberoxid*;  $\text{Ci}, 3\text{AgO}, \text{aq}$ . — Durch Fällung eines löslichen Silbersalzes mit einem citronsauren Salz erhält man einen blendend weißen, pulverigen Niederschlag, welcher unter 16° gewaschen und getrocknet 1 Atom Wasser enthält, was es bei 20—25° schon verliert. Mit einem glühenden Körper berührt verbrennt das Salz unter Rücklassung von kohlehaltigem Silber mit einer schwachen Verpuffung.

*Citronsaures Antimonoxid-Kali*;  $\text{Ci}, \text{Sb}_2\text{O}_3 + \text{Ci}, 3\text{KO} + 5\text{aq}$  (*Thaulow*). Blendendweiße prismatische Kristalle, hart und leicht in Pulver zu verwandeln; sie verlieren bei 190° ihr Kristallwasser.

*Zersetzungsprodukte der Citronensäure durch Wärme.*

Wenn man kristallisirte Citronensäure über ihren Schmelzpunkt hinaus erhitzt, so verliert sie eine Zeitlang Wasser, ohne dafs sich brenzliche Produkte bilden. Wenn man die Schmelzung in der Periode unterbricht, wo man die Erzeugung von gasförmigen oder sauren flüchtigen Produkten bemerkt, so bleibt im Rückstaude eine gelbliche nichtkristallinische Masse, welche nach *Dahlström* und *Berzelius* identisch in ihrer Zusammensetzung und ihrem Verhalten mit einer in dem *Aconitum napellus* vorkommenden Säure ist, welche davon den Namen *Aconitsäure* erhielt. Obwohl diese Identität bis jetzt nicht mit Gewifsheit dargethan ist, so soll nichtsdestoweniger die Aconitsäure in dem Folgenden beschrieben werden.

Wenn man kristallisirte Citronensäure bei sehr raschem Feuer der trocknen Destillation unterwirft, so färbt sich der Rückstand dunkler, zuletzt braunschwarz; unterbricht man die Destillation, wenn derselbe pechartig geworden ist und man das Uebergehen von braun gefärbten Dämpfen bemerkt, so hat man in der Vorlage zwei Flüssigkeiten, eine schwere, ölartige, schwach gelblich gefärbte, und eine darüber schwimmende farblose; beide sind äusserst sauer und von ätzendem Geschmack; die obere leichtere löst sich mit Wasser mischen, die andere ölartige sinkt im Wasser zu Boden. Mischt man die obere, leichtere, mit ihrem 10fachen Volumen Wasser und überlässt sie dem Verdampfen an der Luft, so setzen sich daraus rhombische Octaeder oder rhombische Prismen mit aufgesetzten Octaederflächen ab, welche in allen ihren Eigenschaften identisch sind mit der von *Baup* unter dem Namen *Citricisäure* beschriebenen Verbindung.

Die ölartige Materie löst sich ohne Rückstand in heifsem Wasser und diese Auflösung giebt beim Erkalten oder Verdampfen an der Luft Kristalle von anderer Form wie die so eben erwähnten; die ölartige Substanz ist nach *Robiquet's* Analyse wasserfreie Pyrocitronsäure.

Bei sehr langsam geleiteter Destillation von 150—175° setzen sich bei 150° in dem obern Theile der Retorte weisse kristallinische Nadeln an, bei 175° erscheinen farblose oder gelbliche Tropfen von einer geringen Menge wässriger Produkte begleitet, bei 210—240° geht eine ölartige, sehr saure, mit Wasser mischbare Flüssigkeit über, bei 270° bläht sich der Rückstand auf, es erscheinen dunkelgelb gefärbte Dämpfe und als letztes Produkt erhält man eine gelbe Substanz von weicher, gleichsam fettartiger Consistenz. Das spec. Gewicht der übergelassenen flüssigen Produkte nimmt mit der Dauer der Destillation zu, das ölartige Produkt, was sich von der sauren Flüssigkeit, ohne sich damit zu mischen, in Gestalt eines schweren, dunkel gefärbten Oeles trennt, besitzt ein spec. Gewicht von 1,242 bis 1,300. Während der ganzen Dauer der Destillation entwickelt sich ein Gemenge von Gasarten, welche aus Kohlensäuregas, Kohlenoxidgas und Aceton bestehen. (*Robiquet.*)

Die sauren wässrigen Flüssigkeiten enthalten zwei in ihren Eigenschaften verschiedene, in ihrer Zusammensetzung hingegen gleiche Pyrogensäuren.

Wenn man das bei möglichst rascher Destillation erhaltene flüssige Produkt mit vielem Wasser vermischt und einige Zeit ruhig stehen läst, so erhält man anfänglich beim Verdampfen Kristalle die sich in 17 Th. Wasser bei 10° lösen. Später erhält man die andere Pyrogensäure. Werden aber die flüssigen Produkte dieser Destillation sich selbst überlassen, so erstarrt die ganze Flüssigkeit nach und nach zu einer festen Kristallmasse, welche sich viel leichter in kulturem Wasser löst und stets eine schmierige Beschaffenheit behält.

Es ist nun evident, dafs die Destillationsprodukte der Citronensäure keine Pyrocitronsäure enthalten, sondern eine Materie, aus der sich diese Säure durch Wasseraufnahme bildet. Der Wassergehalt dieser Produkte reicht nemlich bei weitem nicht hin, um die kristallisirte Säure, welche daraus nach Wasserzusatz erhalten wird, bei gewöhnlicher Temperatur aufgelöst

zu erhalten; demohngeachtet behalten sie lange Zeit hindurch ihre flüssige Beschaffenheit, und da eins derselben ganz die Zusammensetzung der wasserfreien Pyrocitronensäure besitzt, so ist es möglich, daß die leicht löslichen Kristalle sich nur durch einen verschiedenen Hydratzustand von der *Acide citricque* des Hrn. *Baup* unterscheiden. Es ist übrigens denkbar, daß die Verschiedenheit der erhaltenen Destillationsprodukte abhängig ist von dem Zustande der Säure, die man der Destillation unterworfen hat. Man weiß, daß im Handel zwei Arten von kristallisirter Citronensäure vorkommen. Die eine davon enthält 4 Atome Wasser und verliert bei 100° nichts an ihrem Gewichte, die andere enthält 5 Atome und verliert bei 100° 2 Atome Wasser. In diesen beiden Hydratzuständen besitzt die Citronensäure offenbar eine verschiedene Constitution; denn es läßt sich wenigstens nicht erklären, warum die Säure mit 4 Atomen Wasser das vierte Atom Wasser unter denselben Umständen nicht verliert, in welchen es die andere mit so großer Leichtigkeit abgibt. Dieser Gegenstand bedarf jedenfalls einer neuen und gründlichen Untersuchung.

Die Kristallform der löslicheren Modifikation der Pyrocitronensäure ist unbekannt, nach *Baup* löst sich 1 Theil in 0,42 Wasser; die Salze, welche diese Säure bildet, sind verschieden von einander, oft durch ihre Zusammensetzung, immer durch ihre Kristallform und ihre andern Eigenschaften; sie giebt mit Ammoniak ein saures Salz, welches stets nur 2 Aeq. Wasser enthält; mit Kali bildet sie ein doppelt und ein vierfach saures Salz, und mit Silberoxid bildet sie eine Verbindung, welche mit 1 At. Wasser kristallisirt, ein, wie *Baup* bemerkt, bei den Silbersalzen höchst seltner Fall. Wenn aber aus der Analyse ihrer andern Salze sich herzustellen sollte, daß dieses Silbersalz die wasserfreie Verbindung der Säure ist, so würde daraus hervorgehen, daß die Zusammensetzung dieser Säure durch die Formel  $C_{10}H_8O_4 + aq$  ausgedrückt werden muß. Alle diese Angaben sind einer Notiz von *Baup* (Biblioth. univ. B. 32 août 1838) entnommen.

### Aconitsäure.

Formel:  $C_4H_2O_3 + aq$ . Symb.:  $\bar{A}t$ .

Diese Säure ist von *Peschier* in dem *Aconitum napellus* entdeckt worden; ihre Analyse so wie die Kenntniß der Zusammensetzung ihrer Salze verdankt man *L. A. Buchner* (Sohn). Die Aconitsäure scheint identisch mit der in dem *Equisetum fluviatile*, *limosum* etc. vorkommenden Säure zu seyn, welche darin von *Braconnot* zuerst beobachtet und von *Regnault* näher untersucht worden ist.

Die Aconitsäure entsteht nach *Berzelius* und *Dahlström* durch gelindes Schmelzen der Citronensäure bis zum Erscheinen von brenzlichen Produkten; sie bildet sich ferner wenn wasserfreie citronsaure Salze durch eine Auflösung von Chlorwasserstoffsäure in Alkohol zersetzt werden. (Siehe citronsaure Salze.)

*Darstellung* aus dem *Aconitum Napellus* nach *Buchner*. Man vertheilt aconitsaures Bleioxid in seinem 20fachen Gewichte Wasser und leitet solange Schwefelwasserstoff durch das Gemenge, bis die vollkommene Zersetzung erfolgt und freies Schwefelwasserstoffgas bemerkbar ist. Man filtrirt die Flüssigkeit von dem gebildeten Schwefelblei ab und dampft sie bei gelinder Wärme bis zur Syrupdicke ein, wo sie nach einigen Tagen zu einer kristallinischen Masse erstarrt. Durch Auflösung in Aether und Verdampfen an der Luft wird sie gereinigt. Auf dieselbe Weise verfährt man mit dem Bleisalz, welches aus dem Saft des *Equisetum fluviatile* oder *limosum* erhalten wurde. Bei der Behandlung der Säure mit Aether bleiben aconitsaurer Kalk oder Bittererde, die derselben beigemischt seyn können, aufgelöst zurück.

**Eigenschaften:** Aus dem *Aconitum napellus* dargestellt. Weisse, warzig kristallinische Masse, welche beim Abdampfen leicht efflorescirt und an den Wänden in die Höhe steigt; sie kann nicht in regelmässigen Kristallen erhalten werden, sondern bildet stets nur ein Haufwerk von feinen Kristallen; sie ist luftbeständig, geruchlos, leicht im Wasser löslich, von angenehmem saurem, leicht zusammenziehendem Geschmack; sie ist in Aether und Alkohol leicht löslich, beim Verdunsten dieser Auflösungen kristallisirt sie in derben Krusten oder zarten Verästelungen, sie bräunt sich bei 130°, schmilzt bei 140° und kommt ins Sieden bei 160°, die schmelzende Säure ist rothbraun gefärbt; lange Zeit im Schmelzen erhalten sublimiren ölarartige Tropfen, welche kristallinisch erstarren, während eine braune zähe Masse zurückbleibt von sehr bitterem Geschmack, welche nicht kristallisirbar und an der Luft zerfließlich ist. In einer Retorte einer raschen Destillation unterworfen, destillirt eine hellgelbe sauer-schmeckende Flüssigkeit über, begleitet von ölarartigen braunen Tropfen von scharfem Geschmack und empyreumatischem Geruch. Durch Verdampfen des Destillats erhält man daraus kleine kurze Prismen von saurem Geschmack, welche mit Bleioxid ein im Wasser schwer, doch leichter als aconitsaures Bleioxid, lösliches Salz geben.

Die von *Regnault* aus dem *Equisetum fluviatile* dargestellte Säure besitzt die nemlichen Eigenschaften wie die aus dem *Aconitum napellus*, mit dem einzigen Unterschied, dafs sie sich vollkommen ohne Zersetzung verflüchtigt, wenn die Hitze gemässigt erhalten wird; bei höheren Temperaturen scheint sie dennoch zersetzt zu werden. *Regnault* beschrieb diese Säure als Maleinsäure, mit welcher sie eine gleiche Zusammensetzung besitzt; allein da die Maleinsäure nicht im Schmelzen erhalten werden kann, ohne dafs sie hierdurch in Fumarsäure übergeht und diese Verwandlung nicht an der Equisetsäure beobachtet worden ist, so fehlt der Hauptbeweis für diese Identität. Die durch Schmelzen der Citronsäure erhaltene Aconitsäure, welche *Baup* *Citridsäure* nennt, kristallisirt nach diesem Chemiker in sehr kleinen Flittern oder vierseitigen Blättchen, welche sich gewöhnlich mit ihren entgegengesetzten Winkeln vereinigen und dann dünne an ihren Rändern gezähnte Platten bilden. Sie löst sich in 3 Th. Wasser von 15° und in 2 Th. Alkohol von 88 p. c.

### Aconitsaure Salze.

Mit den Basen bildet die Aconitsäure die aconitsauren Salze; sie sind von *Buchner* Sohn näher untersucht worden. Die Salze mit alkalischer Basis sind im Wasser löslich, alle übrigen sind schwer oder unauflöslich. Werden Kalk-, Baryt- oder Bittererde- und Zinkoxid-Salze mit einer Auflösung eines löslichen aconitsauren Salzes vermischt, so erhält man keinen Niederschlag; beim langen Stehen oder Abdampfen einer concentrirten Auflösung eines Kalksalzes mit einem löslichen aconitsauren Salze bilden sich kurze glänzende Säulen von aconitsaurem Kalk, welche im Wasser nicht, leicht in Mineralsäuren löslich sind. Beim Erhitzen dieser Salze tritt Schwärzung und Zersetzung ein, bei dem Silbersalz bleibt eine Verbindung von Kohle mit Silber, es entwickelt sich reine Kohlensäure und geringe Mengen einer sauren kristallinischen Materie.

Sättigt man geschmolzene Citronsäure mit kohlensaurem Natron, so bleibt nach Abscheidung des citronsäuren Natrons eine Mutterlauge, welche nichtkristallisirbares aconitsaures Natron enthält, durch Behandlung der eingetrockneten Masse mit Weingeist von 0,833 spec. Gewicht löst sich das aconitsaure Natron auf, das citronsäure Natron bleibt zurück. Die aus Citronsäure dargestellte Aconitsäure bildet nach *Baup* mit Kali und Natron saure Salze, welche sich kristallisiren lassen. Mit Ammoniak entsteht ein saures Salz von körniger Beschaffenheit, löslich in 6 Theilen Wasser von 15°. Essigsäures Blei und salpetersaures Quecksilberoxidul werden von der Säure weifs niedergeschlagen, das Eisenchlorid in gelati-



nösen zimmtfarbigen Flocken. Das Silbersalz verpufft. Das neutrale Ammoniak-, Kali- und Natronsalz sind nach *Buchner* schwierig kristallisierbar, im Wasser sehr leicht löslich. Doppelt aconitsaures Ammoniak ist leicht in Form kleiner warzig zusammengehäufter Prismen zu erhalten. *Aconitsaures Eisenoxid* ist ein brauner, unlöslicher, dem bernsteinsäuren Eisenoxid ähnlicher Niederschlag \*).

*Aconitsaurer Baryt.* Formel:  $\overline{\text{At}}$ , BaO. — Wenn die Säure aus dem *Aconitum napellus* mit Barytwasser im Ueberschufs vermischt wird, so entsteht anfänglich eine leichte Trübung, nach einiger Zeit gerinnt aber die Flüssigkeit zu einer gallertartigen Masse, die sich in freier Säure leicht wieder löst. Dieser Niederschlag wird durch Stehen in der Flüssigkeit oder beim Trocknen nicht kristallinisch (*Buchner*). Die Säure aus dem *Equisetum fluviatile* verhält sich gegen Barytwasser ganz ähnlich, nur verwandelt sich die entstandene Gallerte nach dem Auspressen und Trocknen in glänzende kristallinische Blättchen (*Regnault*). Von den letzteren lösen sich bei 20° 11,17 in 100 Th. Wasser (*Regnault*). Die Zusammensetzung des über Schwefelsäure getrockneten Barytsalzes wird nach *Regnault* durch die Formel  $\overline{\text{At}}$ , BaO, aq ausgedrückt. Der berechnete Wassergehalt beträgt 6,665 p. c. (gefunden 7,297). Nach *Buchner* verloren 100 Th. Salz 13,75 Wasser = 2 Atome.

*Aconitsaurer Kalk.* In dem Saft des *Aconitum napellus* ist dieses Salz fertig gebildet vorhanden, beim Abdampfen scheidet es sich als schmutzig weißer körniger Absatz ab. Manches *Aconitum* ist so reich an diesem Salze, daß seine Menge dem Gewicht nach so viel als der im Wasser lösliche Theil des Extracts beträgt. Nach der Behandlung des Extractes mit Wasser bleibt dieses Salz zurück. Es dient zur Darstellung des aconitsauren Bleioxids.

*Aconitsaure Bittererde.* In dem Saft des *Equisetum fluviatile* findet sich eine reichliche Menge von aconitsaurer Bittererde.

*Aconitsaures Bleioxid;*  $\overline{\text{At}}$ , PbO, aq (*Buchner*). Neutrales essigsäures Bleioxid erzeugt in wässriger Aconitsäure oder einem löslichen aconitsauren Salze einen blendend weißen Niederschlag, welcher keine kristallinische Beschaffenheit annimmt; er ist wenig löslich in siedendem Wasser, die bei dieser Temperatur gesättigte Auflösung setzt beim Erkalten keine Kristalle ab. Das getrocknete Salz verliert bei 140° 5,29 p. c. Wasser = 1 Atom. Aus dem unreinen aconitsauren Kalk erhält man dieses Salz, indem man seine Auflösung in verdünnter Salpetersäure mit essigsäurem Bleioxid vermischt. Aus dem Saft des *Equisetum fluviatile* dargestellt ist es sehr unrein, gemengt mit phosphorsauren und Bittererde-Salzen. *Regnault* sättigte deshalb den Saft mit etwas überschüssigem kohlen-säurem Natron, sodann mit essigsäurem Baryt, wodurch schwefel- und phosphorsaurer Baryt gefällt werden. Nach der Scheidung dieses Niederschlags durch Filtration bringt essigsäures Bleioxid in dieser Flüssigkeit einen häufigen schwach gelblich gefärbten Niederschlag von aconitsäurem Bleioxid hervor. Man zersetzt dieses unreine Salz durch Schwefelwasserstoff und digerirt die erhaltene Säure mit Thierkohle, sättigt sie sodann mit kohlen-säurem Kalk und verwandelt den gebildeten aconitsauren Kalk durch kohlen-säures Ammoniak in aconitsaures Ammoniak, welches auf neue mit essigsäurem Bleioxid gefällt ein blendend weißes aconitsaures

\*) Die Beschreibung der Eigenschaften der aconitsauren Salze, in welcher als Beobachter *Buchner* angeführt ist, beziehen sich auf die Aconitsäure aus dem *Aconitum napellus*; die von *Regnault* dargestellten Salze waren aus *Equisetsäure* erhalten.

Bleioxid liefert. Die Behandlung der unreinen Säure mit Kalk bezweckt eine vollständige Trennung der Phosphorsäure, die sich an Basen gebunden in dem Saft des *Equisetum fluviatile* vorfindet.

*Aconitsaures Kupferoxid*;  $\overline{\text{At}}$ ,  $\text{CuO}$ . Lösliches Salz von grüner Farbe, welches beim Sieden seiner wässerigen Auflösung Kupferoxidul fallen läßt. (*Buchner*.)

*Aconitsaures Quecksilberoxid*;  $\overline{\text{At}}$ ,  $\text{HgO}$ . Eine Auflösung von Quecksilberchlorid wird erst nach längerer Zeit von aconitsaurem Natron schwach getrübt. Durch Behandlung des rothen Oxids mit wässriger Aconitsäure erhält man ein weißes schwerlösliches Salz, was beim anhaltenden Kochen mit Wasser sich grau färbt. Das Oxidulsalz entsteht als ein weißer körnig kristallinischer Niederschlag, wenn aconitsaures Natron mit einem löslichen Quecksilberoxidulsalz vermischt wird. (*Buchner*.)

*Aconitsaures Silberoxid*;  $\overline{\text{At}}$ ,  $\text{AgO}$ . Salpetersaures Silberoxid wird durch freie Aconitsäure nicht gefällt, durch lösliche aconitsaure Alkalien erhält man daraus einen weißen pulverigen Niederschlag, welcher sich nicht wie das maleinsäure Salz in kristallinische Blättchen verwandelt. Es wird trocken erhitzt mit einer schwachen Verpuffung unter Entwicklung brauner Dämpfe zersetzt, im Rückstande bleibt eine Verbindung von Silber mit Kohle. Durch Kochen mit Wasser wird es unter Abscheidung eines grauen Pulvers zersetzt; hierbei bemerkt man keine Gaseentwicklung. Das rückbleibende Silbersalz scheint eine eigenthümliche Säure zu enthalten (*Buchner*). Das aconitsaure Silberoxid aus dem *Equisetum fluviatile* bildet einen weißen käsigten Niederschlag, der bei  $120^\circ$  sein Gewicht nicht ändert, bei  $148 - 150^\circ$  tritt Zersetzung unter schwacher Verpuffung ein. Es bleibt eine Verbindung von Kohle mit Silber ( $\text{C}_2\text{Ag}$ ), welche dunkelgrau metallisch glänzend ist, und es geht neben Kohlensäure eine kristallinische saure Materie über, welche in Bleisalzen einen Niederschlag hervorbringt. (*Regnault*.)

### Pyrocitronsäure.

Synonyme: *Acide citricque* *Baup.*) — Symb.:  $\overline{\text{Cic}}$  + aq. Formel:  $\text{C}_6\text{H}_4\text{O}_7 + \text{aq}$ .

*Darstellung*: Bei der Destillation der Citronsäure erhält man in der Vorlage zwei Flüssigkeiten, von denen sich die obere mit Wasser mischen läßt, während sich die andere, ölartige, nur nach und nach damit verbindet, indem sie zu einer kristallinischen Masse erstarrt. Man trennt die letztere von der darauf schwimmenden, mischt diese mit ihrem dreifachen Volum Wasser und läßt sie an der Luft verdampfen, wo sich nach einigen Tagen harte durchsichtige Kristalle absetzen. Sobald sich ihre Quantität nicht mehr vermehrt, trennt man sie von der Flüssigkeit, in der sie sich gebildet haben, und reinigt sie durch mehrmalige Kristallisation aus der heils gesättigten wässerigen Auflösung.

*Eigenschaften*: Diese Säure kristallisirt in rhombischen Blättern mit zugespitzten Rändern, oder in Rhombenoctaedern, deren Grundform die gerade rhombische Säule ist; die Kristalle sind in einer durch die stumpfen Endkanten des Octaeders parallelen Ebene leicht in glänzenden Blättern spaltbar; sie ist geruchlos, von stark saurem Geschmack. Sie löst sich bei  $10^\circ$  in 17 Th., bei  $20^\circ$  in 12 Th. Wasser, in heißerem Wasser löst sie sich reichlicher; 1 Th. löst sich in 4 Th. Alkohol von 88 p. c.; sie ist in Aether löslich. Sie verlieren bei  $120^\circ$  nichts an ihrem Gewichte, schmelzen bei  $160^\circ$ , wobei weiße reizende Dämpfe entweichen, bei fortgesetztem Erhitzen sind sie ohne Rückstand flüchtig; schnell und rasch erhitzt schwärzt sich die Säure.

## Pyrocitronsaure Salze.

Die Pyrocitronsäure schlägt die sauren und basischen Bleisalze nieder und ertheilt den Eisensalzen eine röthliche Färbung; ihre löslichen Salze bewirken in Blei-, Silber- und Quecksilber-Salzen weisse Niederschläge, in Eisenoxidsalzen einen rothen Niederschlag; sie bildet neutrale und saure Salze.

**Pyrocitronsaures Ammoniak.** Die Auflösung des neutralen Salzes verliert beim Verdampfen Ammoniak und giebt Kristalle von saurem Salz. Das saure Ammoniaksalz,  $\text{Cic, AdH}_4\text{O}$ , kristallisirt in zweierlei Formen, welche durch einen verschiedenen Wassergehalt bedingt werden. Die Kristalle, welche sich in einer concentrirten Auflösung bei  $20^\circ$  bilden, enthalten 1 At. Wasser ( $\text{Cic, AdH}_4\text{O, aq}$ ), sie bilden tafelförmige oder prismatische, durchsichtige, an der Luft unveränderliche Prismen, welche sich bei  $12,5^\circ$  in  $1\frac{1}{4}$  Th. Wasser lösen. Bei gewöhnlicher oder niedrigeren Temperaturen gebildet enthalten die Kristalle 3 At. Kristallwasser,  $\text{Cic, AdH}_4\text{O, 3aq}$ , von welchen sie an der Luft, indem sie zerfallen, 2 At. verlieren. Diese Kristalle bilden lange, an den Enden zugespitzte Prismen oder lange Nadeln. (*Baup.*)

**Pyrocitronsaures Aethyloxid;**  $\text{Cic, AeO (C}_6\text{H}_{14}\text{O}_4)$  (*Malaguti*). Zu seiner Darstellung löst man Pyrocitronsäure in 4 Th. Alkohol und leitet durch die Auflösung einen Strom trocknen salzsauren Gases, während man sie im Wasserbade der Siedhitze des Alkohols aussetzt. Sobald die Hälfte des Alkohols überdestillirt ist, mischt man den Rückstand mit Wasser, wo sich eine große Menge pyrocitronsaures Aethyloxid niederschlägt, was man durch Waschen mit Wasser reinigt.

**Eigenschaften:** Farblose, durchsichtige Flüssigkeit von bitterem durchdringendem Geschmack und aromatischem, dem Calmus ähnlichen Geruch, von 1,040 spec. Gewicht bei  $18,5^\circ$ , mischbar in allen Verhältnissen in Alkohol und Aether, unlöslich in Wasser, bei gewöhnlicher Temperatur nicht entzündlich, der erhitzte Dampf brennt mit weißer Flamme; nicht flüchtig, kommt bei  $225^\circ$  ins Aufwallen, wobei die Temperatur unter Zersetzung steigt. Das Verhalten gegen Alkalien ist dem der andern Aethylverbindungen ähnlich. Durch concentrirte Schwefelsäure wird die Verbindung unter Absatz von Kohle geschwärzt. (*Malaguti.*)

**Pyrocitronsaures Kali und Natron** sind sehr leicht in Wasser lösliche, in Alkohol unlösliche, nicht in regelmäßigen Formen zu erhaltende Salze. Das saure Natronsalz kristallisirt in undurchsichtigen, faserigen, sehr löslichen Kristallen.

**Pyrocitronsaurer Baryt;**  $\text{Cic, BaO}$ . Das neutrale Salz wird beim Verdampfen in kristallinischen Krusten erhalten und ist löslicher als das Kalksalz. Das saure Salz,  $2\text{Cic, BaO, 2aq}$  (*Baup.*), kristallisirt in kleinen rhombischen, an der Luft unveränderlichen Tafeln.

**Pyrocitronsaurer Strontian.** Strontian bildet mit der Pyrocitronsäure dem sauren und neutralen Barytsalze ähnliche Verbindungen.

**Pyrocitronsaurer Kalk, neutraler;**  $\text{Cic, CaO, aq}$  (*Baup.*). Kristallisirt in kleinen Prismen, löst sich bei  $18^\circ$  in 45 Th. Wasser, unlöslich in Alkohol. Das saure Salz,  $2\text{Cic, CaO, 3aq}$  (*Baup.*), besteht aus kleinen blätterigen, an der Luft unveränderlichen Kristallen, welche bei  $12^\circ$  in 13—14 Th. Wasser löslich sind.

**Pyrocitronsaure Magnesia.** Das neutrale Salz ist nicht kristallisirbar. Das saure ist leicht löslich und kristallisirt in glänzenden Blättchen.

**Pyrocitronsaures Bleioxid;**  $\text{Cic, PbO, aq}$  (*Baup.*). Weißer, pulveriger, in Wasser unlöslicher Niederschlag.

Das *Manganoxidulsalz* ist blafsroth, ziemlich löslich; das *Nickeloxidsalz* ist blafsgrünlichblau, schwerlöslich; das *Kupferoxidsalz* bildet kleine regelmässige, blaugrüne, wenig lösliche Kristalle; das *Silbersalz* ist ein weisses kristallinisches Pulver, es besteht aus  $\overline{\text{Cic}}$ ,  $\text{AgO}$  (*Baup*).

Es ist unentschieden, zu welcher Klasse von Säuren die zweite Pyrocitronensäure gerechnet werden muss. Sie bleibt in der Mutterlauge, aus der die beschriebene Pyrocitronensäure sich abgeschieden hat, und wird daraus durch Abdampfen kristallisirt erhalten, nachdem die Auflösung Syrupdicke angenommen hat. Die Salze so wie die Eigenschaften dieser Säure sind sehr wenig bekannt, da man sie in reinem Zustande bis jetzt nicht dargestellt hat. Siehe S. 871.

### Zweibasische Säuren.

#### Weinsäure. Symb. $\overline{\text{T}}$ .

*Synonyme*: Weinsteinsäure (*Acidum tartaricum*), wesentliches Weinsteinsalz (*Sal essentielle Tartari*).

Formel der kristallisirten Säure:  $\text{C}_8 \text{H}_8 \text{O}_{10} + 2\text{aq}$ .

Formel der Säure in den zweibasischen Salzen:  $\text{C}_8 \text{H}_8 \text{O}_{10}$ . Symb.  $\overline{\text{T}}$ .

Formel der Säure in dem Brechweinstein:  $\text{C}_8 \text{H}_4 \text{O}_8$ .

Von *Scheele* zuerst 1770 dargestellt. *Vorkommen*: In dem Saft der Weintrauben, den Tamarinden, Ananas, Pfeffer, Maulbeeren, Sauerampfer, in den Wurzeln von *Triticum repens*, *Leontodon Taraxacum*, in den Beeren von *Rhus Coriaria*, *Rheum rhaponticum*, *Agave americana*, in dem Krapp, den Kartoffeln, als weinsaurer Kalk in den Früchten von *Rhus Typhinum*, der Meerzwiebel, Krappwurzel, Quassialolze, den Knollen des *Helianthus tuberosus*.

§. 158. *Darstellung*: Die gewöhnlichste Methode der Darstellung der Weinsäure beruht auf der Zersetzung des weinsauren Kalks durch verdünnte Schwefelsäure. Den weinsauren Kalk erhält man durch Behandlung des sauren weinsauren Kali's mit kohlen-saurem Kalk, oder durch Zersetzung des neutralen weinsauren Kali's durch Chlorcalcium. Ein Theil Schwefelsäurehydrat reicht genau hin zur Zersetzung von 2,6 trockenem weinsaurem Kalk; gewöhnlich nimmt man zur Zersetzung des weinsauren Kalks auf 5 Theile verbrauchten Weinstein 3 Theile concentrirte Schwefelsäure.

Die Schwefelsäure wird mit 6—8 Th. Wasser verdünnt und mit dem noch feuchten weinsauren Kalk einige Minuten gekocht oder längere Zeit in gelinder Wärme erhalten. Indem sich die Schwefelsäure mit dem Kalk vereinigt, entsteht Gyps und Weinsäurehydrat, das sich im Wasser löst. Nach dem völligen Erkalten wird die Flüssigkeit abfiltrirt, der Rückstand sorgfältig ausgewaschen, die concentrirten Flüssigkeiten in gelinder Wärme verdampft, wobei der sich abscheidende Gyps stets aus der Flüssigkeit entfernt wird. Gewöhnlich werden die durchs Auswaschen des Gypses erhaltenen, an Säure armen, Flüssigkeiten anstatt des Wassers benutzt, um die Schwefelsäure, welche zur Zersetzung des weinsauren Kalks dient, zu verdünnen.

Die bis zur Syrupdicke in Gefässen von Blei, anfänglich über freiem Feuer zuletzt im Wasserbade concentrirte Weinsäure lässt man an einem warmen Orte stehend kristallisiren.