

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 $\overline{\text{Cic}}$, 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.

Die erhaltenen Kristalle werden durch neue Kristallisationen von anhängender Schwefelsäure gereinigt; bei Anwendung von rohem Weinstein zur Darstellung des weinsäuren Kalks sind die ersten Kristalle braun gefärbt, bei diesen wird mit Vortheil die Kohle und namentlich frisch niedergeschlagenes Schwefelblei, was als Nebenprodukt bei vielen andern Prozessen gewonnen wird, als Entfärbungsmittel angewendet. Die Mutterlauge der ersten Kristallisation giebt bei gelindem Verdampfen eine neue Kristallisation von gefärbten Kristallen; die letzte Mutterlauge wird im Großen zur Zersetzung von frischem weinsäurem Kalk wieder benutzt. Ein Ueberschuß von Schwefelsäure befördert im hohen Grade die Kristallisation der Weinsäure.

Minder rein (nemlich etwas kalihaltig), wiewohl zu technischen Zwecken vollkommen anwendbar, erhält man die Weinsäure direct aus dem Weinstein auf folgende Weise: Man löst in Gefäßen von Blei $1\frac{1}{2}$ Theil Weinstein in 1 Theil siedender concentrirter Salzsäure von 1,24 spec. Gewicht und läßt erkalten, wo die Hälfte des Kali's im Weinstein als Chlorkalium herauskristallisirt; man dampft nun die Flüssigkeit zur möglichsten Entfernung der freien Salzsäure bis zur Syrupdicke über freiem Feuer ab, mischt diese Flüssigkeit mit ihrem gleichen Volum Wasser, wodurch $\frac{1}{4}$ der andern Hälfte des Kali's als Weinstein wieder abgeschieden wird. Nach Absonderung dieses Niederschlags, der zu neuen Operationen zur Anwendung kommt, dampft man die Flüssigkeit zur schwachen Syrupconsistenz ab und setzt derselben noch warm die Hälfte des Gewichtes vom verbrauchten Weinstein concentrirte Schwefelsäure zu. Die noch vorhandene Salzsäure wird hierdurch ausgetrieben und man erhält nach dem Erkalten eine reichliche Kristallisation von Weinsäure, die man wie oben reinigt.

§. 159. *Eigenschaften:* Die Weinsäure kristallisirt in farblosen, durchsichtigen, schiefen rhombischen, mit zwei Flächen zugeschärften Säulen mit abgestumpften Seitenkanten, oder in sechsseitigen, mit drei Flächen zugeschärften Prismen von 1,75 spec. Gewicht; gewöhnlich entstehen bei langsamer Kristallisation tafelförmige Kristalle, indem zwei parallele Flächen sich stärker als die andere ausbilden. Die Kristalle sind luftbeständig, geruchlos, von angenehmem, stark saurem Geschmack; sie lösen sich in $1\frac{1}{2}$ Th. kaltem, leichter in heißem Wasser, sie lösen sich in Alkohol. Die verdünnte wässerige Auflösung zersetzt sich beim Aufbewahren unter Schimmelbildung, die weingeistige verwandelt sich beim Erhitzen in einbasisches weinsäures Aethyloxid. Die Weinsäure erleidet durch Schmelzen eine besondere Zersetzung und liefert eine Reihe von neuen Produkten.

Die kristallisirte Weinsäure enthält ihrer Zusammensetzung nach die Elemente von 1 At. Essigsäurehydrat, 2 At. Kleesäurehydrat, oder von 2 At. Ameisensäurehydrat und 1 At. wasserfreier Aepfelsäure. Durch Behandlung mit überschüssigen, wässerigen, concentrirten Alkalien bei erhöhter Temperatur zerfällt sie vollständig in essigsäures und kleesäures Alkali (*Gay-Lussac*), mit Hyperoxiden in Ameisensäure, Kohlensäure und in weinsäures Oxidulsalz, sie schlägt aus Goldchlorid und Goldoxid-Verbindungen metallisches Gold, ohne Entwicklung von Kohlensäure, nieder (*Pelletier*). In concentrirter Schwefelsäure löst sie sich in der Kälte schwierig, in der Wärme unter Schwärzung und Entwicklung von Kohlenoxid und schwefliger Säure; sie liefert durch Destillation mit verdünnter Schwefelsäure ein reichliche Menge Ameisensäure.

Die Weinsäure schlägt Kalk-, Baryt- und Strontian-Wasser und essigsäures Bleioxid weiß nieder; diese Niederschläge lösen sich in überschüs-

siger Säure, sie fällt nicht eine Lösung von Chlorcalcium, -Barium oder Strontium. In nicht zu verdünnten Kalisalzen bringt sie einen kristallinischen Niederschlag von Weinstein hervor, der sich nicht in überschüssiger Säure, aber leicht in Salzsäure löst.

Einer Menge von Metallsalzen zugesetzt, verlieren diese ihre Fähigkeit durch Alkalien gefällt zu werden.

Sie dient als Reagens auf Kali.

Prüfung auf ihre Reinheit: Die reine Weinsäure darf an der Luft nicht feucht werden und im Wasser oder Weingeist gelöst keinen Rückstand hinterlassen; ihre wässrige Lösung darf mit Barytsalzen und Schwefelwasserstoffsäure keinen Niederschlag geben.

Weinsaure Salze.

§. 160. Die Weinsäure bildet mit den Basen zwei Reihen von Salzen. Die eine Reihe enthält ein Aeq. Metalloxid und 1 Aeq. Wasser, die andere enthält zwei Aeq. Metalloxid. Die letzteren sind neutral, die ersteren besitzen eine saure Reaction. Die beiden Atome Basis, welche nöthig sind, um mit 1 At. Säure ein neutrales Salz zu bilden, können seyn 2 Aeq. einer und derselben Basis, oder zwei Aeq. verschiedener Basen; hieraus ergibt sich eine neue Reihe von Salzen, welche zwei verschiedene Basen enthalten. Mit Antimonoxid und Kali vereinigt sich die Weinsäure in verschiedenen Verhältnissen; der sogenannte Brechweinstein enthält 3 Aeq. Antimonoxid (= 1 Atom) und 1 Aeq. Kali auf 1 At. Säure; er muß als ein basisches Salz betrachtet werden. Beim trocknen Erhitzen der weinsauren Salze zerlegen sie sich unter Verbreitung eines eigenthümlichen, dem gebrannten Zucker ähnlichen, Geruches. Der trockne Brechweinstein verliert, auf 200° erhitzt, ohne seine Farbe zu verändern, 2 At. Wasser, welches aus den Bestandtheilen der wasserfreien Weinsäure oder auf Kosten des Sauerstoffs des Oxids und des Wasserstoffs der Säure gebildet wird; er tritt in Beziehung auf seine Zusammensetzung in diesem Zustande aus der Reihe der weinsauren Salze heraus; bei Berührung mit Wasser wird das abgeschiedene Wasser wieder aufgenommen und der Brechweinstein seinen Eigenschaften nach wieder hergestellt. Bei 300° erleidet der Brechweinstein die nemliche Zersetzung, welche die übrigen weinsauren Salze erfahren.

Die im Wasser leichtlöslichen neutralen weinsauren Salze werden durch Zusatz von Säure schwerlöslich, die schwer- oder unlöslichen werden löslicher. Die unlöslichen weinsauren Salze unterscheiden sich von allen andern dadurch, daß sie sich in Kalilauge oder Ammoniak vollkommen lösen. Aus den löslichen Verbindungen der Weinsäure mit Kali und Antimon- oder Eisenoxid schlagen verdünnte Säuren basische Salze von Antimon- oder Eisenoxid nieder.

Die Verbindungen der Weinsäure mit Basen gehören zu den merkwürdigsten in der organischen Chemie, sie sind bei weitem nicht gründlich genug erforscht, und es ist zu erwarten, daß ein genaues Studium Licht über zahllose andere Verbindungen ähnlicher Art verbreiten wird.

Weinsaures Ammoniak. a) *Neutrales*; \bar{T} , $2AdH_4O + 2aq$ (*Dulk*). Man erhält dieses Salz beim gelinden Verdampfen einer mit kohlen-saurem Ammoniak neutralisirten Auflösung von Weinsäure, der man zu Ende etwas überschüssiges kohlen-saures Ammoniak zusetzt. Es kristallisirt in geschobenen vierseitigen Säulen mit vorherrschenden schiefen Endflächen. Die Auflösung verliert beim Abdampfen in der Wärme Ammoniak und geht in saures Salz über.

b) *Saures*; \bar{T} , AdH_4O , aq (*Dulk*). Durch Zusatz von Säure zu dem neutralen Salze entsteht in concentrirten Lösungen ein weißer Brei, der sich in kaltem Wasser schwierig, in heißem leicht löst und daraus in glänzenden Schuppen beim Erkalten kristallisirt.

Weinsaures Aethyloxid, saures; \bar{T} , AcO , aq (*Guerin Varry*). Entsteht beim Contact von kristallisirter Weinsäure mit Alkohol in der Kälte, schneller und vollständiger in der Wärme. *Darstellung*: Man fällt *weinsaures Aethyloxid-Baryt* vorsichtig mit verdünnter Schwefelsäure und dampft die vom schwefelsauren Baryt abfiltrirte Flüssigkeit im leeren Raume über concentrirter Schwefelsäure ab. *Eigenschaften*: Verlängerte rhombische Prismen, oder weisse, geruchlose, kristallinische Masse, von süßlich saurem Geschmack, zieht Feuchtigkeit aus der Luft an, leichtlöslich in Wasser und Alkohol, unlöslich im Aether. Die verdünnte wässrige Lösung lange Zeit im Sieden erhalten zerlegt sich in Alkohol, welcher überdestillirt, und in Weinsäure, die in der Flüssigkeit bleibt. Auf einem Platinblech erhitzt verbrennt sie mit dem Geruch der Weinsäure und einer leuchtenden Flamme; sie wird bei 30° weich, bei 90° zu einem flüssigen Syrup, bei 140° dünnflüssiger, bei 165° tritt Zersetzung ein; bei höherer Temperatur erhält man als Produkte der Zersetzung Alkohol, Wasser, Essigsäure, essigsäures Aethyloxid, Kohlensäure und brennbare Gase, ein empyreumatisches Oel und eine dem Aceton ähnliche, brennbare, flüchtige Flüssigkeit; sie hinterläßt Kohle. Eine verdünnte wässrige Lösung zersetzt sich beim Aufbewahren unter Schimmelbildung. Concentrirte Schwefelsäure löst die Verbindung bei 66° ohne Schwärzung, bei höherer Temperatur tritt Zersetzung ein.

Zink und Eisen lösen sich in der wässrigen Auflösung mit Entwicklung von Wasserstoffgas; Zinn wird davon nicht angegriffen. Barytwasser wird davon anfänglich getrübt, der Niederschlag verschwindet, wenn die Flüssigkeit der Neutralität sich nähert, und kommt durch einen Ueberschuss von Säure wieder zum Vorschein. Strontianwasser wird davon nicht gefällt. Kalkwasser wird davon getrübt, der Niederschlag verschwindet durch Zusatz von Säuren. Essigsäures Bleioxid wird in verdünnter Auflösung davon nicht getrübt, in concentrirten Mischungen setzen sich perlmutterglänzende in Salpetersäure lösliche Kristalle ab.

Kalialze werden davon nicht zersetzt. (*Guerin Varry*.)

Weinsaures Aethyloxid-Ammoniumoxid; \bar{T} , AcO , AdH_4O . Glänzende, leichtlösliche, seidenartig faserige Masse. (*Guerin Varry*.)

Weinsaures Methyloxid, saures; \bar{T} , MeO , aq . *Darstellung*: Ein Theil kristallisirte Weinsäure wird in ihrem gleichen Gewichte Methyloxidhydrat (Holzgeist) gelöst und mehrere Stunden im Wasserbade erhitzt. Das freie Methyloxidhydrat wird alsdann durch Verdampfen entfernt, der Rückstand in seinem halben Gewichte Wasser gelöst. Durch Verdampfen dieser Auflösung an der Luft erhält man kristallisirtes *weinsaures Methyloxid*. *Eigenschaften*: Weiße kristallinische Masse, die aus feinen Prismen mit graden Endflächen besteht. Die Kristalle sind geruchlos, von saurem nicht süßem Geschmack; wird an der Luft nicht feucht und ist in kaltem Wasser leicht, in kochendem in allen Verhältnissen löslich; sie lösen sich in Alkohol und Holzgeist, wenig in Aether. Das übrige Verhalten ist dem des weinsauren Aethyloxids ähnlich. Kalk-, Baryt- und Strontianwasser werden von ihrer wässrigen Lösung getrübt, der Niederschlag verschwindet durch überschüssige Säure. Mit Kalilauge erhält man bei

Ueberschufs von Säure einen nicht kristallinischen, milchigen Niederschlag, der in vielem Wasser löslich ist. Mit Natronlauge erhält man unter denselben Umständen einen körnigen Niederschlag. Kali- und Natronsalze erleiden davon keine Zersetzung. Essigsäures Bleioxid wird in weissen Flocken gefällt, die bei einem Ueberschufs des Fällungsmittels kristallinisch werden. Salpetersäures Silberoxid wird davon weifs gefällt, der Niederschlag ist wenig löslich im Wasser. (*Guerin Varry.*)

Saures weinsaures Kali (Kali bitartaricum).

Formel: \bar{T} , KO, H₂O.

Synonyme: Weinstein (Tartarus, Bitartras kalicus cum aqua, Tartras kalicus seu Potassae acidulus).

Der Weinstein ist wohl so lange bekannt als der Wein aus Trauben. Die Reinigung des Weinsteines erfand man aber erst im 18ten Jahrhundert; *Scheele* entdeckte zuerst 1769 seine Bestandtheile.

Vorkommen: Findet sich in vielen Pflanzensäften, besonders reichlich in dem Traubensaft; der Gehalt des Saftes an diesem Salze wechselt je nach der Zeit der Reife, in unreifen Trauben ist eine grössere Menge enthalten als in reifen; es setzt sich aus dem Wein beim Aufbewahren ab und bildet auf dem Holz der Fässer mehr oder weniger dicke, steinartige, von weissem Wein gelbe oder bräunliche, von rothem Wein rothe Krusten, *roher Weinstein*. Gewöhnlich ist der junge Wein mit diesem Salze nicht gesättigt, allein beim Aufbewahren verdunstet eine gewisse Menge Flüssigkeit, und mit dem Wein, den man zugießt um das Fafs voll zu erhalten, kommt zu dem schon darin enthaltenen Weinstein eine neue Quantität hinzu, nach 1 bis 2 Jahren ist der Wein damit gesättigt und von diesem Zeitpunkte an setzt sich bei weiterem Verdunsten und Auffüllen Weinstein ab. Weine von schlechten Jahrgängen setzen übrigens schon im ersten Jahre Weinstein ab.

§. 161. *Darstellung:* Die Darstellung des Weinsteines geschieht im Grofsen niemals direct aus seinen Bestandtheilen, sondern beschränkt sich auf eine Reinigung des im Handel vorkommenden durch eine neue Kristallisation, wobei man die färbenden Theile durch Thonerde, Kohle, Eiweifs hinwegnimmt. Beim Erkalten grofser Quantitäten heifs gesättigter Auflösungen von Weinstein scheiden sich beim ruhigen Stehen Kristalle an der Oberfläche der Flüssigkeit ab und bilden eine feste Decke, daher der Name *Weinsteinrahm, Cremor tartari*.

§. 162. *Eigenschaften:* Weisse, durchsichtige oder durchscheinende, meistens matte, ziemlich harte, schiefe rhombische Säulen mit abgestumpften Seitenecken und scharfen Seitenkanten, oder ungleich sechsseitige Säulen mit zwei Flächen zugespitzt; die Flächen sind meistens sehr ungleich ausgedehnt und die Kristalle bilden unsymmetrisch zusammenhängende Krusten, sie knirschen zwischen den Zähnen und besitzen einen schwach säuerlichen Geschmack, röthen Lackmus und sind luftbeständig; für sich erhitzt schmelzen sie unter Aufblähen, verbreiten den eigenthümlichen Geruch, der alle weinsäuren Salze charakterisirt, und liefern bei der trocknen Destillation *feste brenzliche Weinsäure*. Der Weinstein ist in Alkohol unlöslich, leichtlöslich in concentrirten Mineralsäu-

ren. Ein Theil Weinstein löst sich in 18 Theilen siedendem und 184 Th. Wasser von 20° C.

Seiner Schwerauflöslichkeit wegen wird dieses Salz überall gebildet, wo neutrale weinsaure Salze, welche Kali enthalten, mit andern Säuren oder überhaupt Kalisalze mit überschüssiger Weinsäure in nicht zu verdünnter Lösung mit einander in Berührung gebracht werden. Zusatz von Alkohol befördert die Abscheidung des Salzes.

Der Weinstein enthält stets weinsauren Kalk (1 bis $1\frac{1}{2}$ p. c.); er dient im gereinigten Zustande zur Darstellung des reinen kohlenstoffsauren Kali's, was man durch Glühen und Auslaugen des kohligen Rückstandes (*schwarzen Flufs*) erhält. 100 Weinstein hinterlassen ein Gemenge von 8,75 Kohle mit 31,25 kohlenstoffsaurem Kali (*Brunner*). Bei Anwendung von rohem Weinstein enthält der Rückstand Cyankalium. Eine Mischung von 2 Theilen Salpeter und 1 Th. Weinstein verbrennt beim Anzünden mit einer glühenden Kohle zu einer weissen Masse von kohlenstoffsaurem Kali (*weisser Flufs*). Der Weinstein dient in der Färberei als Beizmittel, er besitzt die Eigenschaft, eine grosse Menge Metalloxide zu lösen.

In der Medicin dient der Weinstein als Purgirmittel, entweder allein oder in Verbindung mit Borax.

Neutrales weinsaures Kali (Kali tartaricum). Formel: \bar{T} , 2KO.

Synonyme: Tartarisirter Weinstein, auflöslicher Weinstein (*Tartarus tartarisatus*, *Tartarus solubilis*, *Sal vegetabile*, *Tartras kalicus seu Potassae*).

Das neutrale weinsaure Kali war im 17ten Jahrhundert schon *Lemery* bekannt.

§. 163. Man erhält das neutrale weinsaure Kali, wenn eine wässrige erhitzte Lösung von kohlenstoffsaurem Kali (1 Theil in 6—8 Theilen Wasser) so lange mit gereinigtem Weinsteinpulver versetzt wird, als noch Aufbrausen entsteht, und bis die Flüssigkeit vollkommen neutral ist (d. h. weder Lackmus noch Rhabarber ändert u. s. w.). Die klare reine Lösung wird zur Kristallisation oder gewöhnlicher zur Trockne verdampft. Beim Sättigen der Kalilösung mit Weinstein muß ein geräumiges Gefäß (von Zinn, Porcellan u. s. w.) genommen, und der Weinstein nur in kleinen Mengen unter Umrühren zugesetzt werden; man prüft die Flüssigkeit öfters, ob sie neutral ist; im Fall sie sauer reagirt, versetzt man sie wieder mit wenig Kali, bis sie neutral ist (zu 1 Theil einfach kohlenstoffsaurem Kali braucht man fast $\frac{2}{5}$ Theile Weinstein). Die neutrale Flüssigkeit verdünnt man noch mit 6—8 Theilen Wasser und erhitzt sie zum Sieden, scheidet den gebildeten Niederschlag von weinsaurem Kalk durch Filtration und stellt sie 24 Stunden an einen kühlen Ort. Die klare Flüssigkeit verdunstet man, zuletzt unter fleißigem Umrühren, bis sie eine noch feuchte bröckelnde Masse ist, welche, auf Papier ausgebreitet, bei mäßiger Wärme (in der Dörre) ausgetrocknet wird. Oder man verdampft sie bis zur Syrupsdicke und überläßt sie bei mäßiger Wärme der Kristallisation, welche namentlich bei überschüssigem Alkali leicht nach mehreren Tagen erfolgt. Das trockene Salz muß in verschlossenen Gefäßen aufbewahrt werden.

§. 164. Die *Eigenschaften* des neutralen weinsauren Kali's sind: Es kristallisirt in farblos durchsichtigen, geraden rhomboidischen Säulen, mit zwei Flächen zugespitzt. Nach *Bernhardi* ist die Kernform das Tetraeder (in Apotheken wird es gewöhnlich als eine weisse pulverige Salzmasse er-

halten). Schmeckt milde salzig, etwas bitterlich. — Wird durch Hitze zerstört. Säuren schlagen daraus Weinstein nieder. — An der Luft ist es in reinem Zustande unveränderlich, in feuchter Luft zieht es Wasser an, ohne völlig zu zerfließen; löst sich bei gewöhnlicher Temperatur in seinem gleichen Gewicht Wasser. In Weingeist ist es wenig löslich.

Prüfung auf seine Reinheit: Das Salz muß schön weiß seyn, sich leicht und vollständig in der angegebenen Menge Wasser lösen; die Lösung muß neutral seyn, sie darf beim Verdünnen mit 10 Theilen Wasser nach einiger Zeit keinen weißen pulverigen Niederschlag bilden, mit Hydrothionsäure sich nicht färben; Silbersolution und Chlorbariumlösung dürfen in der mit freier Salpetersäure versetzten, und von dem niedergefallenen Weinstein abgedunderten Flüssigkeit keine Niederschläge bilden (geringe Trübungen schaden jedoch der medicinischen Anwendung nichts).

Medicinische Anwendung: Das neutrale weinsaure Kali wird in Lösungen gegeben. (Es in Pulver- oder Pillen-Form zu geben, ist, wegen dem Feuchtwerden desselben, weniger angemessen; wenigstens muß es dann in wohlverschlossenen Gefäßen an trockenen Orten aufbewahrt werden.) Das Salz ist leicht zerlegbar; Säuren, mehrere Neutral- und Mittel-Salze, Glaubersalz, Kochsalz, Bittersalz u. s. w. zerlegen es.

Weinsaures Kali-Ammoniumoxid.

Formel: \bar{T} , KO, AdH₄O + aq.

Synonyme: Ammoniakhaltiger auflöslicher Weinstein (Tartarus ammoniacus, Tartarus solubilis ammoniacalis, Tartras Potassae et Ammoniae, Tartras kalico-ammonicus cum aqua).

Der wahre auflösliche Weinstein war schon im 17ten Jahrhundert bekannt. Bucholz lehrte ihn aber erst 1805 in reiner Gestalt, in Kristallform, bereiten.

§. 165. Zur Darstellung des weinsauren Kali-Ammoniaks wird Weinstein mit Ammoniak gesättiget, und die neutrale Verbindung kristallisirt. Am einfachsten löst man gepulverten Weinstein geradezu in starkem ätzenden Salmiakgeist unter fleisigem Schütteln in verschlossenen Gefäßen auf, unter vorsichtigem Erwärmen, bis nichts mehr aufgenommen wird, wobei aber das Ammoniak noch etwas vorwalten muß. Oder man bringt Weinstainpulver mit seinem doppelten Gewicht Wasser bis fast zum Kochpunkte, und setzt so lange trockenes kohlen-saures Ammoniak zu, als noch Brausen entsteht, und bis letzteres selbst durch den Geruch zu bemerken ist. — Die Lösung wird heiß durch dichte Leinwand kolirt und erkalten gelassen, wo das Salz nach einigen Tagen anschießt. Die von den Kristallen abgossene Flüssigkeit wird schnell verdampft, und wenn sie sich trübt, wieder mit Ammoniak versetzt und kristallisirt. So verfährt man, so lange noch Kristalle zu erhalten sind. Diese werden zwischen Fließpapier, so schnell als möglich, bei gewöhnlicher Temperatur getrocknet und in wohlverschlossenen Gefäßen an einem kühlen Orte aufbewahrt. — *Gempt* übergießt die Auflösung des Weinstein in Aetzammoniak mit Weingeist von 85 p. c., nach der Art, wie man beim schwefelsauren Kupferammoniak verfährt. Es schießen nach einigen Tagen schöne Kristalle von weinsaurem Ammoniak-Kali an (Archiv des Apothekervereins im nördl. Deutschland, Bd. XI. S. 370). Nach *Duflos* und *Geigers* Erfahrung ist dieses bei Anwendung von starkem concentrirten Salmiakgeist unnöthig; das Salz scheidet sich auch aus der wässerigen Lösung binnen 24 Stunden in der Kälte in schönen Kristallen aus. — Das Abdampfen der gesättigten Flüssigkeit zur Trockne ist weniger zu empfehlen, weil während desselben immer ein Theil zerlegt wird und Weinstein sich ausscheidet.

§. 166. Die *Eigenschaften* dieses Doppelsalzes sind: Es kristallisirt in geraden rhombischen oder ungleich sechsseitigen Säulen, mit 2 auf den stumpfen Seitenkanten aufgesetzten Flächen zugeshärft. Schmeckt kühlend, stechend salzig. An trockener warmer Luft verwittert es und läßt einen Theil Ammoniak und Wasser fahren. Säuren scheiden daraus Weinstein; fixe Alkalien entwickeln Ammoniak. In der Hitze wird es zerlegt. Es ist in 2 Theilen kaltem und fast seinem gleichen Gewicht kochendem Wasser löslich.

Prüfung auf seine Reinheit: Der ammoniakhaltige Weinstein muß neutral und in Wasser leicht löslich seyn; fixe Alkalien müssen Ammoniak entwickeln, er muß sich übrigens wie reines weinsteinsaures Alkali verhalten.

Anwendung: Wie das neutrale weinsaure Kali. Säuren, fixe Alkalien und die bei weinsaurem Kali bemerkten Salze müssen vermieden werden.

Weinsaures Kali-Aethyloxid.

Formel: \bar{T} , KO, AeO + aq (*Guerin Varry*).

Darstellung: Man erhält dieses Salz durch wechselseitige Zersetzung von weinsaurem Aethyloxid-Baryt mit etwas überschüssigem schwefelsaurem Kali. Man dampft die von dem schwefelsauren Baryt abgeschiedene Flüssigkeit zur Syrupconsistenz ab und mischt sie in diesem Zustande mit Alkohol, wodurch alles schwefelsaure Kali abgeschieden wird. Die alkoholische Lösung läßt man an der Luft verdampfen, wo das Salz kristallisirt. (*Guerin Varry*.)

Eigenschaften: Seiner Kristallform nach ist dieses Salz isomorph mit dem vorherbeschriebenen Salz, nach *Guerin Varry* kristallisirt es in rhomboidalen Prismen von 124° und 56° , welche auf den spitzen Seitenkanten zugeshärft sind. Der Winkel der Zuschärfungsfläche beträgt $112^\circ 30'$.

Die Kristalle sind farb- und geruchlos, von schwach bitterem Geschmack, im luftleeren Raume verlieren sie 4 p. c. Wasser = 1 Atom, sie lösen sich in ihrem gleichen Gewicht Wasser bei 15° , in jedem Verhältniß in kochendem. In Alkohol ist es unlöslich. Trocken erhitzt wird es bei 200° weich und schmilzt bei 205° . Eine Auflösung dieses Salzes zum Sieden erhitzt zerlegt sich in saures weinsaures Kali, was sich niederschlägt, und in Alkohol. *Guerin Varry* erwähnt noch einer zweiten Verbindung der Weinsäure mit Kali und Aethyloxid, welche alkalisch reagirt, und in achtseitigen Prismen kristallisirt. (*Ann. de chim. et de phys. T. LXII. p. 61.*)

Weinsaures Kali-Methyloxid.

Formel: \bar{T} , MeO, KO + aq (*Guerin Varry*).

Die *Darstellung* geschieht ganz wie die des vorhergehenden Salzes aus weinsaurem Baryt-Methyloxid.

Eigenschaften: Rechtwinkliche, farb- und geruchlose Säulen, leichtlöslich in Wasser, unlöslich in Alkohol und Holzgeist. Zerlegt sich bei 200° in Kohlensäure, ölbildendes Gas, und liefert eine Flüssigkeit, welche essigsäures Methyloxid, Holzgeist, Essigsäure, Wasser und eine syrupartige Materie enthält. Zerlegt sich beim Sieden der wässrigen Auflösung in Methyloxidhydrat (Holzgeist) und saures weinsaures Kali.

Weinsaure Kali-Boraxsäure. Formel: \bar{T} , KO, BO₃ (*Duflos*).

Synonyme: Löslicher Weinstein der franz. Pharmacopoe.

Darstellung: 47½ Th. saures weinsaures Kali (1 At.) und 15½ Th. kristallisirter Boraxsäure (1 Atom) werden mit heißem Wasser längere Zeit in Berührung gelassen, bis völlige Auflösung erfolgt ist, und die Flüssigkeit im Wasserbade bis zur Trockne abgedampft.

Eigenschaften: Weiß, feste, an der Luft unveränderliche nicht kristallinische Masse, von saurem Geschmack, löst sich in ½ seines Gewichts siedendem, in ¾ kaltem Wasser; in Alkohol unlöslich.

Wie man aus obiger Formel ersieht, verlieren die Borsäure und der Weinstein, indem sie sich mit einander verbinden, alles Wasser, was sie im kristallisirten Zustande enthalten; die Borsäure spielt in dieser Verbindung dieselbe Rolle wie das Antimonoxid in dem Brechweinstein, mit welchem sie eine gleiche Anzahl von Sauerstoffatomen gemein hat; so wie der Brechweinstein reagirt die Verbindung sauer. Nach dem franz. Codex sind zur Darstellung derselben 5 Theile saures weinsaures Kali und 1 Th. Borsäure vorgeschrieben. Nach *Soubeyran* sind 4 Th. Weinstein und 1 Th. Borsäure zu nehmen. In der nach der letzteren Vorschrift dargestellten Verbindung enthalten die Borsäure und das Kali gleiche Sauerstoffmengen, ihre Formel würde hiernach seyn: T₃, 3KO, BO₃. Verglichen mit den analogen Antimonoxidverbindungen würde dieses Salz dem neutralen weinsauren Antimonoxid-Kali entsprechen, wenn nemlich der Brechweinstein als das basische Salz betrachtet wird.

Bei dem Abdampfen mußt Sieden vermieden werden, indem sich sonst Boraxsäure verflüchtigt. Zuweilen erhält man eine trockne Masse, die sich in kaltem Wasser nicht löst; in diesem Fall stellt die Berührung mit siedendem Wasser die Löslichkeit wieder her.

Mineralsäuren füllen aus der heißen Auflösung Borsäure, welche nach dem Erkalten kristallisirt; Zusatz von neutralem weinsaurem Kali fällt Weinstein. Eine Auflösung des ersten Salzes (\bar{T} , KO, BO₃) löst beim Sieden noch einmal so viel Weinstein auf, als es schon enthält, ohne daß sich das gelöste beim Erkalten abscheidet; wird die Flüssigkeit stark concentrirt, so kristallisirt der aufgelöste Weinstein vollkommen wieder heraus. Das nach *Duflos* dargestellte Salz enthält 61,824 Weinsäure, 16,223 Borsäure und 21,953 Kali.

Weinsaure Kali-arsenige Säure.

Arsenige Säure bildet nach *Mitscherlich* mit saurem weinsaurem Kali ein dem Brechweinstein in seiner Form und Zusammensetzung analoge Verbindung. Die Art der Darstellung derselben ist nicht bekannt.

Weinsaures Natron.

Saures. Formel: \bar{T} , NaO, H₂O, 2aq (*Bucholz*). — *Darstellung:* Aus der mit der Hälfte Weinsäure vermischten heißen Auflösung des neutralen Salzes bilden sich beim Erkalten eine reichliche Menge Kristalle des sauren Salzes.

Eigenschaften: Sechsseitige farblose Prismen von sehr saurem Geschmack, in 9 Th. kaltem, in 1,8 kochendem Wasser löslich, nicht in Alkohol.

Dient zur Darstellung des chlorsauren Natrons aus chlorsaurem Kali, indem gleiche Atomgewichte von beiden (19 saures weinsaures Natron und 12 Th. chlorsaures Kali) sich in Weinstein und chlorsaures Natron zerlegen. Saures weinsaures Natron bildet mit Borsäure eine leichtlösliche Verbindung, \bar{T} , NaO, BO₃ (*Duflos*).

Neutrales. Formel: \bar{T} , 2NaO , 4aq (Bucholz). — Darstellung: Direct durch Weinsäure, die man mit kohlen saurem Natron neutralisirt, oder durch wechselseitige Zersetzung von neutralem weinsaurem Kali mit überschüssigem schwefelsaurem Natron.

Eigenschaften: Wasserhelle Prismen, an der Luft unveränderlich, in der Wärme verwitternd, löst sich in 5 Th. kaltem, in jedem Verhältniß in siedendem Wasser, nicht in Alkohol.

Unter dem Namen *Soda Sedlitz powder*, oder *carbonated effervescing Cheltenham Salt*, versteht man ein inniges Gemenge von gleichen Theilen Weinsäure mit doppelt kohlen saurem Natron, in dem Verhältniß, dafs sich beim Uebergiefsen mit Wasser neutrales weinsaures Natron bildet; während dem heftigen Aufbrausen wird die Mischung getrunken. Die Weinsäure und das Natronsalz werden vor der Vermengung fein pulverisirt und in der Wärme von aller Feuchtigkeit vollkommen befreit. Untrocknet vermischt tritt Zersetzung ein.

Weinsaures Natron-Aethyloxid.

Formel: T , NaO , AcO , 2aq (Guerin Varry). Weisse, farblose, rhomboidale Blättchen. (Guerin Varry.)

Weinsaures Natron-Kali.

Formel: \bar{T} , KO , NaO + 10aq (Schulze).

Synonyme: Seignettesalz (Tartarus natronatus, Sal polychrestum Seignette, Tartras Potassae et Sodae, Tartras kalico-natricus cum aqua).

Der natronisirte Weinstein wurde 1672 von *Seignette* entdeckt, aber geheim gehalten. *Geoffroy* und *Boulduc* entdeckten ihn 1731 aufs neue.

§. 167. Die Verbindung der Weinsäure mit Kali und Natron wird durch Sättigung des Weinstein mit Natron und Kristallisiren der neutralen Lösung erhalten. Eine wässrige Lösung von kohlen saurem Natron wird mit Weinstein, nach der beim einfach weinsauren Kali angeführten Art neutralisirt. Zu einem Theil kristallisirten einfach kohlen sauren Natrons bedarf man gegen anderthalb Theile Weinstein. Der neutralen Lösung setzt man noch $\frac{1}{32}$ des angewendeten kohlen sauren Natron zu, reinigt sie eben so durch Verdünnen und Hinstellen, und dampft sie zum Kristallisationspunkt ab. Die Kristalle schiefsen nach einigen Tagen an; die Lauge wird ferner verdampft, so lange sie Kristalle liefert. — Durch doppelte Wahlverwandtschaft läfst sich Seignettesalz bereiten, wenn Weinstein mit Kali neutralisirt und mit seinem gleichen Mischungsgewichte Glaubersalz oder Kochsalz versetzt wird. Durch Kristallisation trennt man den vitriolisirten Weinstein oder das Digestivsalz von dem Seignettesalz.

Erklärung bedarf die erste Bereitungsart kaum. Es entsteht, wie bei Zusatz von Kali oder Ammoniak, durch Versetzen des Weinstein mit kohlen saurem Natron ein neutrales Doppelsalz, die Kohlensäure entweicht. Der Ueberschufs von kohlen saurem Natron dient dazu, den rückhaltigen weinsauren Kalk zu zerlegen und ausgezeichnetere Kristalle zu bilden, welche man bei völlig neutraler Flüssigkeit schwierig erhält. Wird neutrales weinsaures Kali mit einem Natronsalz vermischt, so tauschen beide Salze die Hälfte ihrer Basen, es entsteht *Seignettesalz*.

§. 168. Die *Eigenschaften* des weinsauren Natronkali's sind: Es kristallisirt in ansehnlichen, wasserhellen, geraden rhombischen, 6-, 8- und 10-seitigen Säulen; hat einen nicht unangenehmen, mildesalzigen Geschmack. — An der Luft verwirrt es schwach, schmilzt in der Hitze leicht in seinem Kristallisationswasser, und wird in stärkerer Hitze zerlegt. Gegen Säuren u. s. w. verhält es sich wie die übrigen weinsauren Neutralsalze. — Bei gewöhnlicher Temperatur erfordert es $1\frac{1}{2}$ Theile, bei 30° R. nur $\frac{1}{3}$ Wasser zur Lösung; in höherer Temperatur schmilzt es in seinem Kristallisationswasser. (*Brandes.*)

Prüfung auf seine Reinheit: Es muß die angegebene äussere Beschaffenheit haben, neutral seyn, leichtlöslich in Wasser; im Uebrigen wird es wie neutrales weinsaures Kali geprüft.

Weinsaures Natron-Kali mit weinsaurem Borsäure-Kali.

Formel: $\bar{T}, KO, NaO + 2(\bar{T}, KO, BO_3)$ (*Duflos*).

Doppelsalz; enthält ein Atom Seignettesalz in Verbindung mit 2 At. weinsaurem Kali-Borsäure.

Synonyme: Boraxweinstein, auflöslicher Weinsteinrahm (*Tartarus boraxatus*, *Cremor Tartari solubilis*, *Tartras Potassae boraxatus*).

Der Boraxweinstein wurde von *le Fevre* 1732 entdeckt.

§. 169. Man bereitet den Boraxweinstein, indem ein Gemenge von 1 Theil Borax und 3 Theilen gereinigtem Weinstein in 20 Theilen heissem Wasser gelöst, die Lösung einige Tage zum Ablagern an einen kühlen Ort hingestellt, und die klare, vom Bodensatz abgegossene Flüssigkeit zur Trockne verdampft wird. Auch kann man das Gemenge in weniger Wasser lösen, die Lösung zur Syrupdicke verdampfen, dann mit 4—6 Theilen kochendem Wasser vermischen und ablagern lassen. Man verdampft hierauf die Lösung in einem gläsernen, steinernen oder silbernen Gefäße so weit, bis sie eine zähe, schwer knetbare Masse bildet, die beim Erkalten schnell erhärtet. Diese wird, noch warm, schnell zerrieben und noch eine Zeitlang derselben Temperatur ausgesetzt, dann das feine Pulver in wohlverstopften Gefäßen aufbewahrt.

Erklärung: Borax und Weinstein bilden mit einander ein leichtlösliches Zwillingsalz. Das Verdünnen und Ablagern der Flüssigkeit dient zur Abscheidung des in dem Weinstein enthaltenen, von dieser Verbindung schwierig zu trennenden, weinsauren Kalks.

§. 170. Die *Eigenschaften* des Boraxweinsteins sind: Es ist eine durchscheinende Masse von gummiartigem Ansehn; unkristallisirbar; schmeckt sauer und salzig, reagirt sauer, zerfließt an der Luft. Hat die fatale Eigenschaft, wenn er nicht längere Zeit im gepulverten Zustande unter Umrühren ziemlich erwärmt wurde, nach einiger Zeit fest zusammenzubacken, so daß er, ohne die Gefäße zu zerbrechen, oft nicht aus denselben herausgebracht werden kann. Ist in gleichen Theilen kaltem und $\frac{1}{2}$ heissem Wasser löslich. Die Lösung schimmelt leicht, und die concentrirte setzt in kurzer Zeit eine beträchtliche Menge eines weißgrauen Niederschlags ab, welcher von *Bucholz* für saures weinsaures Natron, von *Vogel* für weinsauren Kalk angesehen wurde. *Th. Martius* zeigte jedoch, daß es ein Gemenge von

Weinstein und weinsaurem Kalk sey. Die sehr concentrirte Lösung von ganz reinem (kalkfreiem) Boraxweinstein bildet selbst nach Jahren keinen Niederschlag. Schwefel-, Salpeter- und Salz-Säure zerlegen den Boraxweinstein kaum, schlagen nur Boraxsäure daraus nieder, keinen Weinstein; Weinsäure aber bildet damit Weinstein. In Weingeist ist der Boraxweinstein fast unlöslich; er entzieht ihm nur Spuren von Wein- und Borax-Säure.

Seine Reinheit erhellt aus den angegebenen Eigenschaften. Er muß schön weiß und leicht in Wasser löslich seyn; die Lösung darf auch durch Hydrothionsäure nicht gefärbt werden.

Anwendung: Wird in wässrigen Lösungen innerlich gegeben. Denselben in Pulver- oder Pillen-Form zu verschreiben, ist wegen seiner Zerfließlichkeit nicht angemessen. Als Pulver läßt man besser ein bloßes Gemenge von 1 Theil Borax und 3 Theilen Weinstein verfertigen; jedoch wird auch dieses bald feucht.

Weinsaures Lithion.

Saures. \bar{T} , LiO, H₂O, 3aq (*Dulk*). Durch Auflösung von kohlen-saurem Lithion in überschüssiger Weinsäure erhält man beim Abdampfen kleine, weißse, glänzende, im Wasser leichtlösliche Kristalle von obiger Zusammensetzung.

Neutrales. \bar{T} , 2LiO (*Dulk*). Durch Sättigung des vorhergehenden Salzes mit kohlen-saurem Natron erhält man eine weißse, keine kristallini-sche, an der Luft unveränderliche Salzmasse.

Weinsaures Lithion-Kali. Formel: \bar{T} , KO, LiO, 2aq (*Dulk*).

Durch Sättigung des Weinsteins mit kohlen-saurem Lithion erhält man große, grade, schwach geschobene vierseitige Säulen von salzig bitterem Geschmack, wenig verwitternd, leicht in Wasser löslich.

Weinsaures Lithion-Natron. Formel: \bar{T} , LiO, NaO, 4aq (*Dulk*).

Durch Sättigung von saurem weinsaurem Natron mit kohlen-saurem Lithion und Abdampfen der Lösung an der Luft erhält man lange rechtwinkliche Säulen mit oft schief aufgesetzten Endflächen; schwach trüb werdend an trockner Luft, leicht in Wasser löslich.

Weinsaurer Baryt. Formel: \bar{T} , 2BaO, 2aq (*Dulk*).

Durch Zusatz von Weinsäurelösung zu Barytwasser erhält man einen weißen, pulverigen, in Wasser schwerlöslichen Niederschlag, der sich in einem Ueberschuss von Weinsäure löst.

Weinsaures Baryt-Aethyloxyd.

Formel: \bar{T} , BaO, AeO + 2aq (*Guerin Varry*).

Darstellung: 1 Theil kristallisirter Weinsäure wird in ihrem gleichen Gewichte Alkohol gelöst und mehrere Stunden einer Temperatur von 65 bis 70° ausgesetzt. Die erkaltete Flüssigkeit wird mit dem vierfachen Volum Wasser verdünnt, mit kohlen-saurem Baryt neutralisirt, der gebildete weinsäure Baryt durch Filtriren getrennt und die Flüssigkeit bei gelinder Wärme, zuletzt an der Luft, verdampft, wo die Verbindung nach und nach kristallisirt. (*Guerin Varry*.)

Eigenschaften: Concentrisch gruppirte, farblose Blätter (schiefe rhombische Prismen) von bitterem Geschmack. 100 Theile Wasser lösen bei 23° 38,12 Salz, bei 100° 127,64 Salz; unlöslich in Alkohol und Holzgeist, sehr wenig löslich in Weingeist von 95 p. c., verliert im leeren Raume sein Krystallwasser, wird bei 190° weich, schmilzt bei 200° und zersetzt sich in höherer Temperatur.

Weinsaures Baryt-Methyloxid.

Formel: \bar{T} , BaO, MeO, aq (*Dumas & Peligot*).

Darstellung: Beim Vermischen von Auflösungen von Baryt und Weinsäure in Methyloxidhydrat (Holzgeist) schlägt sich dieses Salz nieder (*Dumas & Peligot*). Man verschafft es sich am besten durch Neutralisation von saurem weinsaurem Methyloxid mit kohlenstoffsaurem Baryt.

Eigenschaften: Krystallisirt in farblosen, glänzenden, graden, zugespitzten Prismen von bitterem Geschmack, sehr löslich im Wasser, die wässrige Auflösung zersetzt sich besonders leicht beim Erhitzen. Einer Temperatur von 150 — 160° ausgesetzt wird das Salz zersetzt, es geht eine Flüssigkeit von knoblauchartigem Geruche über, welche Wasser, Holzgeist, essigsäures Methyloxid und eine krystallisirende nicht untersuchte Materie enthält. (*Guerin Varry*.)

Weinsaures Baryt-Kali. Formel: \bar{T} , BaO, KO, 2aq (*Dulk*).

Beim Zusatz von Barytwasser zu einer heißen Auflösung von Weinstein bis zur Neutralisation und Abdampfen erhält man ein pulveriges, neutrales, im Wasser schwerlösliches Salz (*Dulk*).

Weinsaures Baryt-Natron. Formel: \bar{T} , BaO, NaO, 2aq (*Dulk*).

Eine Auflösung von Seignettesalz giebt mit Chlorbarium vermischt dieses Salz in Gestalt eines aus feinen kurzen Nadeln bestehenden Niederschlags; löst sich schwer im Wasser, leichter in Chlorbarium und Seignettesalzlösungen (*Kaiser*).

Weinsaurer Strontian. \bar{T} , 2SrO, 8aq (*Dulk*).

Durch Neutralisation von Strontianwasser mit Weinsäure und langsames Verdunsten erhält man kleine, rechtwinklich vierseitige Tafeln mit zugespitzten Rändern; verliert in der Wärme und Leere 21,51 p. c. Wasser (= 8 Atome). Durch Vermischen heißer Auflösungen von salpetersaurem Strontian und weinsaurem Kali erhält man ein weißes krystallinisches Pulver, welches weinsauren Strontian und salpetersaures Natron enthält.

Weinsaures Strontian-Kali. \bar{T} , SrO, KO, 2aq (*Dulk*).

Darstellung und Eigenschaften wie die des entsprechenden Barytsalzes.

Weinsaures Strontian-Natron. \bar{T} , SrO, NaO, 2aq (*Dulk*).

Dem Boraxweinstein ähnliche, gummiartige Salzmasse, in 1,4 Th. kaltem, in jedem Verhältniß in siedendem Wasser löslich.

Weinsaurer Kalk.

Saurer. Formel: \overline{T} , CaO , H_2O (*Dulk*). Durch Auflösung des neutralen Salzes in wässriger Weinsäure und rasches Verdampfen erhält man das saure Salz in geschobenen vierseitigen Säulen mit zu einem schief aufgesetzten Octaeder zugespitzten Endkanten; in 140 Theilen kaltem, leichter in heißem Wasser löslich. Setzt man zu Kalkwasser einen Ueberschufs von Weinsäure, so löst sich der anfangs sich bildende Niederschlag wieder auf zu saurem Salz, aus dieser verdünnten Flüssigkeit scheiden sich bei langem Stehen dünne, harte, durchscheinende Kristalle von neutralem Salz aus.

Neutraler. Formel: \overline{T} , 2CaO , 8aq (*Berzelius, Gay-Lussac & Thénard*). Macht einen Bestandtheil des rohen und gereinigten Weinstein aus, findet sich auf rohem Weinstein in glänzenden, durchscheinenden, regelmäßigen Octaedern kristallisirt. *Eigenschaften:* Weißes, geschmackloses Pulver oder seidenglänzende Nadeln, in 600 Th. siedendem, nicht in kaltem Wasser, leichter in allen löslichen weinsauren Salzen, in Kalilauge, Essigsäure und Mineralsäuren löslich, und wird aus letzteren Auflösungen durch Ammoniak nicht gefällt. Dieses Salz dient zur Darstellung der Weinsäure, die man daraus durch Digestion mit überschüssiger verdünnter Schwefelsäure neben schwerlöslichem Gyps erhält. Man erhält es zu diesem Zweck stets aus Weinstein, den man mit Wasser zum Sieden erhitzt und durch Zusatz von Kalkmilch, zuletzt von kohlensaurem Kalk zersetzt. Der siedenden Flüssigkeit setzt man gegen das Ende Kreide zu, so lange als man noch ein Aufbrausen bemerkt, in diesem Fall entsteht neutrales weinsaures Kali, was in der Auflösung bleibt, und unlöslicher weinsaurer Kalk, welcher niederfällt. Zu der Flüssigkeit setzt man jetzt eine Auflösung von Chlorcalcium hinzu. (Durch Zersetzung von Manganchlorür mit Kalk bereitet.)

Das in Auflösung sich befindende neutrale weinsaure Kali zerlegt sich bei Chlorcalcium in Chlorkalium und weinsauren Kalk. Das Chlorkalium wird bei Darstellung im Großen durch Abdampfen der rückbleibenden Lauge mit Vortheil wieder gewonnen. Alle Weinsäure des Weinstein ist auf diese Weise an Kalk gebunden worden. Der erhaltene weinsaure Kalk wird vereinigt, mit Wasser gewaschen und mit verdünnter Schwefelsäure bei gelinder Wärme digerirt. Auf 1 Th. Kreide nimmt man gewöhnlich 4 Th. Weinstein, und zur Zersetzung des gebildeten weinsauren Kalks etwas mehr als das doppelte Gewicht der Kreide an concentrirter Schwefelsäure. Da der weinsaure Kalk in überschüssiger Weinsäure löslich ist und dieses Salz die Kristallisation der Weinsäure sehr erschwert, so ist es, um seiner vollkommenen Entfernung gewiß zu seyn, zweckmäßig, etwas mehr Schwefelsäure zu nehmen, als zu seiner Zersetzung gerade hinreicht.

Der weinsaure Kalk wird beim trocknen Erhitzen unter Aufblähen zerstört, es bleibt ein graues Gemenge Kohle mit kohlensaurem Kalk.

Weinsaures Kalk-Kali.

Basisches. Bei Digestion von neutralem weinsaurem Kalk mit Kalilauge oder beim Zusammenbringen von Kalkhydrat mit einer Auflösung von neutralem weinsaurem Kali erhält man eine klare, dünnflüssige, stark alkalisch reagirende, sehr ätzend schmeckende Flüssigkeit, welche sich bei Verdünnung mit Wasser durch Fällung von weinsaurem Kalk trübt. Es scheint sich hierbei in der Kälte eine basische Verbindung von Weinsäure mit Kalk und Kali zu bilden, welche die Eigenschaft vieler Kalksalze theilt, in der Hitze in geringerer Menge in Wasser als in der Kälte löslich zu seyn. Erhitzt man sie zum Sieden, so gerinnt sie zu einer kleisterartigen Masse, welche beim Erkalten wieder klar und flüssig wird. Kohlenensaures Kali der Auflösung zugesetzt fällt in der Wärme allen Kalk.

Der Niederschlag, der sich beim Erhitzen bildet, soll nach *Lassone* und *Osann* basisch weinsaure Kalk seyn, $\bar{T} + 3\text{CaO}$.

Neutrales. Eine Auflösung von 1 Th. weinsaurem Kali im gleichen Gewicht Wasser löst beim Sieden 27 p. c. weinsauren Kalk. Die klare Auflösung erstarrt nach dem Verdampfen bis zur Syrupdicke zu einer aus Nadeln bestehenden Masse, die in der Wärme schmilzt; beim Abdampfen zur Trockne bleibt eine nicht kristallinische Masse, welche Feuchtigkeit aus der Luft anzieht, sich in siedendem Wasser völlig löst, durch kaltes Wasser aber zerlegt wird. Beim Uebergießen mit dem gleichen Gewicht Wasser bleibt $1\frac{1}{2}$ p. c. weinsaure Kalk in Auflösung, die bei Zusatz von 9 Wasser vollständig abgeschieden werden. (*Hornemann.*)

Weinsaures Kalk-Natron.

Basisches. Eine wässerige Lösung von 4,01 ätzendem Natron löst 13 Th. weinsauren Kalk bei gelinder Digestion auf. Die Auflösung verhält sich wie das basisch weinsaure Kalk-Kali.

Neutrales. Beim Vermischen von weinsaurem Natron-Kali mit Chlorcalcium bildet sich ein weißer, flockiger, in der Flüssigkeit kristallinisch werdeuder Niederschlag, welcher wenig in Wasser löslich, leichter von überschüssiger weinsaure Kali-Natron-Lösung aufgenommen wird.

Weinsaure Bittererde.

Saures Salz. Formel: \bar{T} , MgO , H_2O (*Dulk*). Durch Auflösung von neutraler weinsaure Bittererde in einer angemessenen Menge Weinsäure erhält man beim Verdunsten kristallinische Krusten von saurem Salz; es ist farblos; 100 Th. Wasser lösen 1,893 Th. Salz. (*Dulk.*)

Neutrales Salz. Formel: \bar{T} , 2MgO , 8aq (*Dulk*). Kohlensäure Magnesia im Ueberschuss mit Weinsäure behandelt liefert beim Erwärmen eine Auflösung des neutralen Salzes, welche beim Verdunsten eine weißse, geschmacklose, im Wasser schwerlösliche Salzkruste hinterläßt, die in der Wärme und in der Leere 29,3 p. c. Wasser verliert. Bittererdesalze mit Weinsäure versetzt werden nicht durch reines und kohlensaures Ammoniak, Kali und Natron gefällt.

Weinsaures Bittererde-Kali. Formel: \bar{T} , MgO , KO , 8aq (*Dulk*).

Eine siedende Auflösung von Weinstein mit kohlensaurer Bittererde neutralisirt setzt dieses Salz beim Verdampfen in kleinen nicht hygroskopischen Kristallen ab, es bleibt ein nicht kristallisirendes, gummiartiges, nicht untersuchtes Salz in der Mutterlauge. Die Kristalle verlieren beim Trocknen in der Wärme 25,363 Wasser (8 Atome).

Weinsaures Bittererde-Natron. \bar{T} , MgO , NaO , 10aq (*Dulk*).

Beim Verdunsten einer Auflösung von Chlormagnesium mit Seignettesalz scheidet sich dieses Salz in geschoben viersseitigen Säulen aus; die Kristalle verwittern an der Luft und verlieren bei 100° 33,74 p. c. Wasser.

Weinsaures Ceroxidul.

Neutrale Ceroxidulsalze geben mit neutralen weinsauren Alkalien weißse Niederschläge, die durch Zusatz von überschüssiger Weinsäure nicht verschwinden und in kaustischen Alkalien löslich sind.

Weinsaure Yttererde ist ein schwerlösliches Salz.

Weinsaure Glucinerde und *Thonerde* sind leichtlöslich, schwierig kristallisirbar

Weinsaures Thonerde-Kali.

Saures weinsaures Kali löst in der Wärme eine große Menge Thonerdehydrat und giebt eine unkristallisirbare, nicht durch Alkalien fällbare, Salzmasse; dieselbe Eigenschaft ertheilt den Thonerdesalzen das neutrale weinsaure Kali und die übrigen löslichen weinsauren Salze.

Der Weinstein, der zur völligen Auflösung 15 Theile siedendes Wasser bedarf, löst sich in 4 Theilen, wenn der Flüssigkeit die Hälfte seines Gewichts Alaun zugesetzt wird. Die erhaltene sehr saure Auflösung dient als Beizmittel für Metalle, namentlich um die Oberfläche derselben von Oxiden zu reinigen. Beim Abdampfen erhält man daraus eine weisse, an der Luft feucht und klebrig werdende, sehr lösliche Salzmasse.

Weinsaure Zirkonerde. Zirkonerdesalze werden durch weinsaures Ammoniak gefällt, der Niederschlag ist in Kali und Säuren löslich, durch Alkalien aus letzteren nicht fällbar.

Weinsaures Manganoxidul.

Aus einer heißen Mischung von neutralem weinsaurem Kali mit Manganchlorür setzt sich zuerst saures weinsaures Kali, nachher beim völligen Erkalten weinsaures (kalihaltiges?) Manganoxidul in kleinen weissen Kristallen ab. (Pfaff.)

Weinsaures Manganoxidul-Kali. Kohlensaures Manganoxidul löst sich leicht in wässrigem Weinstein, die farblose Auflösung giebt beim Verdampfen eine schwierig kristallisirende Salzmasse.

Weinsaures Manganoxid-Kali. Braunstein löst sich bei Digestion mit Weinstein und Wasser mit brauner Farbe; beim Sieden wird die Flüssigkeit unter Kohlensäureentwicklung farblos, und man hat in der Auflösung die vorherbeschriebene Verbindung.

Weinsaures Eisenoxidul. Formel: \bar{T} , 2FeO (Dulk).

Dampft man an der Luft eine Auflösung von schwefelsaurem Eisenoxidul mit Zusatz von Weinsäure ab, so schlägt sich ein weisses nicht kristallinisches Pulver von obiger Zusammensetzung nieder, in der Flüssigkeit bleibt schwefelsaures Eisenoxid. Bei Abschluss der Luft bildet sich dieses Salz nicht. 100 Th. Wasser von 15° lösen 0,887 Salz, es löst sich in ätzenden und reinen Alkalien mit grüner Farbe, die an der Luft in Gelb übergeht. (H. Rose.)

Weinsaures Eisenoxidul-Kali. Formel: \bar{T} , FeO, KO.

Beim Erhitzen von Weinstein mit seinem halben Gewicht metallischem Eisen in dünnen Blechen und einer hinreichenden Menge Wasser, löst sich das Eisen unter Wasserstoffgasentwicklung auf und es schlägt sich ein weisses kristallinisches Pulver nieder, welches an der Luft durch Sauerstoffaufnahme schwarz wird; es löst sich in kaustischen und kohlensauren Alkalien.

Weinsaures Eisenoxid-Kali (Kali ferro-tartaricum).

Synonyme: Eisenweinstein oder Stahlweinstein (Tartarus ferratus seu chalybeatus, Tartras kalico-ferricus, Tartras Potassae et oxydi Ferri). Im unreinen Zustande Eisenkugeln (Globuli martiales).

Den Eisenweinstein beschrieb zuerst *Angelus Sala* im Anfang des 17. Jahrhunderts; die Stahlkugeln scheinen in der Mitte des 18. Jahrhunderts zuerst bereitet worden zu seyn.

§. 171. Das reine weinsaure Eisenoxid-Kali bereitet man entweder, indem frischgefälltes Eisenoxidhydrat mit Weinstein und Wasser so lange erhitzt werden, bis die Verbindung

erfolgt ist, worauf man verdampft. Nach der neuen preussischen Pharmacopöe wird das von $1\frac{1}{2}$ Unzen Eisenöl mittelst Kali erhaltene, wohlgewaschene Eisenoxidhydrat mit 1 Unze Weinstein und 8 Unzen Wasser bis auf die Hälfte eingekocht, dann in gelinder Wärme zur Extractdicke verdunstet, dieses wieder in 3 Unzen Wasser gelöst, filtrirt, und das Filtrat in gelindeste Wärme zur Trockne verdunstet. Oder man kocht 1 Theil Eisenfeile mit 4 Theilen gereinigtem Weinstein und 6 Theilen Wasser anhaltend, unter dem Luftzutritt, unter beständiger Ersetzung des verdunstenden Wassers, bis das anfangs entstandene weisse, schwer lösliche, weinsaure Eisenoxidul-Kali sich in weinsaures Eisenoxid-Kali umgewandelt hat, und eine dunkelbraune vollkommene Lösung entstanden ist. Diese wird filtrirt und bei gelinder Wärme zur Trockne verdunstet. Nach *Hänle* wird die Auflösung sehr befördert, wenn in das Gemenge einige *reine* Silbermünzen (Kronenthaler) geworfen werden. Man erhitzt fast bis zum Sieden, es entsteht bald beträchtliche Gasentwicklung, die Bildung von weinsaurem Eisenoxidul-Kali, und unter Luftzutritt Eisenoxid, ist in weit kürzerer Zeit vollendet (Magaz. f. Pharmacie Bd. 12. S. 153).

Die Stahlkugeln werden entweder durch ein ähnliches Verfahren aus 1 Th. Eisenfeile und 3 Th. rohem Weinstein erhalten, oder man rührt das Gemenge mit Wasser in einem irdenen Geschirr zu Brei an, setzt es, unter öfterm Umrühren und Erneuerung des verdunsteten Wassers, der Einwirkung der Luft in gelinder Wärme (am besten der Sonnenwärme oder in einer Dörre) aus, bis eine schwarzbraune, zähe, gleichsam harzartig glänzende Masse daraus geworden ist, welche bei gelinder Wärme zur Pillenmasseconsistenz verdampft wird, woraus man noch warm Kugeln von 1—2 Loth formt, die vollends ausgetrocknet werden.

Erklärung: Eisen bildet mit Weinstein zuerst, unter Wasserstoffgasentwicklung, weinsaures Eisenoxidul-Kali, welches eine graugrünlichweisse, schwerlösliche Verbindung ist; unter dem Zutritt der Luft zieht das Eisen allmählig noch Sauerstoff an, wandelt sich in Oxid um, welches nun mit Weinsäure und weinsaurem Kali den officinellen Stahlweinstein bildet. Die Beförderung der gegenseitigen Einwirkung der Stoffe durch hinzugesetztes Silber gründet sich auf die Wirkung der galvanischen Kette. Das Silber bildet den negativen Pol, und Eisen den positiven. Hierdurch wird letzteres mehr geneigt sich zu oxidiren. — Auf ähnliche Art ließe sich wohl die Auflösung mancher andern Metalle beschleunigen.

§. 172. Die *Eigenschaften* des weinsauren Eisenoxid-Kali's sind: Es ist eine dunkelgelbbraune, zum Theil mehr oder weniger ins Olivengrüne gehende Salzmasse, von süßlich, schwach alkalischem, nicht merklich zusammenziehend eisenhaltigem Geschmack; reagirt alkalisch; wird an der Luft etwas feucht; löst sich in 4 Th. Wasser zu einer dunkelgelbbraunen Flüssigkeit. Ist in Weingeist fast unlöslich. Säuren schlagen aus ihm basisch weinsaures Eisenoxid nieder und bilden keinen Weinstein (ausgenommen Weinsäure, vergl. Magaz. für Pharm. Bd. 7. S. 267 und *Dulk* a. o. a. O.). Ueberschüssig zugesetzte Säuren lösen das Salz wieder auf, die Flüssigkeit schmeckt jetzt sehr herb adstringirend. Alkalien verhalten sich damit wie gegen Brechweinstein.

Die Stahlkugeln sind mehr braunschwarz, von, aus dem rohen gerbstoffhaltigen Weinstein herrührenden, gerbstoffhaltigen Eisenoxid. Sind etwas weniger löslich in Wasser; bilden mit 8—10 Th. desselben ein gallertartiges Magma, und lassen, bei Zusatz von mehr Wasser, etwas Eisen und Unreinigkeiten zurück.

Die Reinheit dieser Präparate erhellet aus ihren Eigenschaften. Der Eisenweinstein muß leicht und vollkommen in Wasser löslich seyn. Auch die Eisenkugeln, die ein glänzendes schwarzes Ansehn haben müssen, dürfen beim Lösen in 12—16 Theilen kaltem Wasser nur wenig Unlösliches zurücklassen. Auf Kupfergehalt prüft man den Eisenweinstein, wenn etwas davon eingäschert, und die Asche, mit Ammoniak übergossen, diesem eine blaue Farbe ertheilt.

Anwendung: Der Stahlweinstein wird innerlich in Pulver- und Pillen-Form, auch in Lösungen, gegeben; darf nicht mit Substanzen vermischt werden, welche die Eisenoxidsalze und die neutralen weinsauren Salze zerlegen. — Die Stahlkugeln werden, in Wasser gelöst, zu Bädern gebraucht.

Die *tartarisirte* oder *Ludwig's Eisentinktur* (*tinct. Martis tartarisata, Ludovici*) ist zum Theil eine Lösung des Eisenweinsteins in wässrigem Weingeist. Nach der ältesten Vorschrift, von *Bucholz* verbessert, werden 4 Th. Eisenvitriol und 8 Th. Weinstein mit Wasser bis zur Trockne eingekocht, die Masse einige Zeit der Luft ausgesetzt, dann mit Zimmetwasser und rectificirtem Weingeist, von jedem 12 Theile, digerirt und filtrirt. Die neueste preussische Pharmacopöe läßt gleiche Theile Vitriol und Weinstein mit dem 12fachen Gewicht Wasser zur Honigconsistenz einkochen und den Rückstand mit dem 12fachen Gewicht der einzelnen angewendeten Ingredienzien französischen Weingeist digeriren. *Van Mons* giebt in seiner Pharmacopöe usuelle folgende Vorschrift: 1 Theil Stahlweinstein wird in 6 Th. weißem Wein gelöst, 2 Th. Brantwein zugesetzt, und dann filtrirt. — Da der Wein wegen seinem Säuregehalt zerlegend auf den Stahlweinstein einwirkt, so wäre es besser, denselben in Wasser zu lösen, 1 Th. in 6 Th., und zur Haltbarkeit der Tinktur 2 Th. schwachen Weingeist zuzusetzen, der aber die Lösung nicht trüben darf.

Weinsaures Kobaltoxidul. Rothes kristallisirbares Salz, nicht fällbar durch Alkalien.

Weinsaures Kobaltoxidul-Kali. Beim Vermischen eines löslichen Kobaltoxidulsalzes mit neutralem weinsaurem Kali erhält man große rhomboidale Kristalle.

Weinsaures Nickeloxid. Blausgrünes Pulver, in Weinsäure und Alkalien löslich.

Weinsaures Nickeloxid-Kali. Durch Kochen von Weinstein mit Nickeloxid erhält man eine grüne, nicht kristallisirende Auflösung von süßem Geschmack (*Wöhler*).

Weinsaures Zinkoxid. Dieses Salz bildet sich durch Behandlung des Metalls mit wässriger Weinsäure und schlägt sich als schwerlösliches Pulver nieder. Kohlensaures Kali zerlegt dieses Salz, die Hälfte des Zinkoxids abscheidend; die Auflösung enthält das folgende Salz.

Weinsaures Zinkoxid-Kali. Durch Behandlung von metallischem Zink mit Weinsteinauflösung. Farblose Flüssigkeit, ein gummiartiges Salz beim Abdampfen liefernd, was durch Alkalien keine Zersetzung erleidet. Aus Zinksalzen, die mit Weinsäure versetzt sind, schlagen Alkalien einen Theil Zinkoxid nieder, eine andere Portion bleibt in Lösung.

Weinsaures Zinnoxidul. Schwer in Wasser lösliche Nadeln, in Alkalien löslich.

Weinsaures Bleioxid. \bar{T} , $2PbO$ (*Berzelius*). Die löslichen Bleisalze geben mit freier Weinsäure einen weissen kristallinischen, in Wasser sehr schwer, leichter in überschüssiger Weinsäure und Salpetersäure löslichen Niederschlag; die saure Auflösung wird durch Alkalien nicht gefällt.

Eine Auflösung von neutralem weinsaurem Kali giebt mit neutralem essigsäurem Bleioxid einen weissen körnigen Niederschlag von *weinsaurem Bleioxid-Kali*, welches weder durch schwefelsaure Salze noch durch kohlen saure Alkalien zerlegt wird.

Weinsaures Kupferoxid. Sehr lösliches, schwierig kristallisirbares Salz. Alkalien verursachen in seiner wässerigen Lösung einen Niederschlag, der bei einem Ueberschufs des Alkali's wieder verschwindet. Weinsäure bildet in der Auflösung des weinsauren Kupferoxids einen bläulich weissen Niederschlag.

Weinsaures Kupferoxid-Kali. Blaue in Wasser leicht lösliche Kristalle von süßem Geschmack; aus der wässerigen Auflösung wird das Salz durch Alkohol gefällt. Durch Behandlung von Grünspan mit Weinsäure erhält man eine (essigsäurehaltige) Lösung dieses Salzes von schön blauer Farbe, welche als durchsichtige Malerfarbe zum Illuminiren von Landkarten gebraucht wird.

Weinsaures Wismuthoxid. Weisses, kristallinisches, unauflösliches Pulver, in Alkalien nicht löslich, sie entziehen ihm die Säure und hinterlassen reines Oxid.

Weinsaure Titansäure. Titanchlorid wird durch Weinsäure in Gestalt eines weissen Niederschlags gefällt; in verschlossenen Gefäßen trocken erhitzt wird er schwarz metallisch glänzend.

Titansäure löst sich im frisch niedergeschlagenen Zustande in überschüssiger Weinsäure und Weinstein auf; diese Auflösungen werden durch Alkalien nicht gefällt (*Berz., H. Rose*).

Weinsaures Tantalsäure-Kali. Das Hydrat der Tantalsäure löst sich reichlich in siedender Weinsteinlösung, die gesättigte Flüssigkeit erstarrt beim Erkalten (*Berzelius*).

Weinsaures Molybdänoxidul-Kali. Legt man in eine Auflösung von Molybdänsäure in saurem weinsaurem Kali metallisches Zink, so wird die Säure zu Oxid reducirt, man erhält eine gelbe Flüssigkeit, die mit Salzsäure versetzt bei weiterer Berührung mit Zink weinsaures Molybdänoxidul-Kali als schwarzes schwerlösliches Pulver fallen läßt, was sich in reinem Wasser mit schwacher Purpurfarbe auflöst. Ammoniak löst es mit dunkler Purpurfarbe ohne Veränderung (*Berzelius*).

Weinsaures Molybdänoxid. \bar{T} , MoO_2 . Blafsrothe gummiartige Masse, die eine bemerkenswerthe Neigung hat grün und blau zu werden. In Alkalien mit dunkelrother Farbe löslich; die Farbe verschwindet beim Stehen an der Luft.

Weinsaures Molybdänoxid-Kali. Gelbe Salzmasse, in Wasser leicht löslich, giebt mit Molybdänoxidhydrat erhitzt ein schwer auflösliches Salz von brauner Farbe.

Weinsaure Molybdänsäure. Farbloses, nicht krystallisirendes Salz; löst sich vollkommen in Weingeist. Die wässerige Auflösung wird beim Verdunsten blau (*Berzelius*).

Weinsaures Molybdänsäure-Kali. Saures weinsaures Kali ist das beste Auflösungsmittel für Molybdänsäure, sowohl die sublimirte als die geschmolzene Säure wird davon im Sieden leicht aufgenommen. Die Auflösung trocknet zu einer gummiähnlichen Salzmasse ein.

Weinsaures Vanadinoxid. Beim Erhitzen von Vanadinsäure mit Weinsäure entsteht unter Reduction der Vanadinsäure und Aufbrausen eine mittelblaue Flüssigkeit, welche nach dem Abdampfen eine blaue durchscheinende Salzmasse hinterläßt, die sich sehr langsam in Wasser wieder löst; sie wird von Ammoniak leicht mit Purpurfarbe aufgenommen (*Berzelius*). Die Vanadinsäure löst sich unter Zersetzung, wenn sie mit Wasser und Weinstein zum Sieden erhitzt wird; die Auflösung ist blau.

Weinsaures Chromoxid. Das Chromoxidhydrat löst sich in der Wärme in verdünnter Weinsäure und giebt eine in reflektirtem Lichte grüne, bei durchfallendem Lichte violettrothe Flüssigkeit, welche beim freiwilligen Verdampfen violettrothe Octaeder liefert. Die Kristalle verwittern an der Luft und sind leicht in Wasser löslich (*Moser*).

Weinsaures Chromoxid-Kali. Erhitzt man saures chromsaures Kali mit Weinsäure, so entsteht unter lebhaftem Aufbrausen durch Reduction der Chromsäure *weinsaures Chromoxid-Kali* von dunkelgrüner Farbe; die Flüssigkeit giebt abgedampft eine gummiartige Salzmasse, die sich in Alkalien löst. Man benutzt die Eigenschaft der Chromsäure, durch Weinsäure oder weinsaure Salze reducirt zu werden, bei der Prüfung der chromsauren Kalisalze auf schwefelsaures Kali. Chromsäure und Schwefelsäure fällen beide die Barytsalze; dieser Niederschlag ist bei geringen Mengen von Schwefelsäure in Salpetersäure vollkommen löslich. Wird aber das chromsaure Kali vor dem Zusatz von Barytsalzen mit etwas Weinsäure bis zum Verschwinden der gelben Farbe erwärmt, so schlagen Barytsalze beim Vorhandenseyn von schwefelsauren Salzen reinen schwefelsauren Baryt nieder.

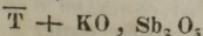
Weinstein löst bei anhaltender Digestion Chromoxidhydrat mit grüner Farbe zu derselben Verbindung auf.

Weinsaures Antimonoxid.

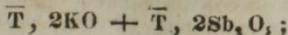
Das neutrale weinsaure Antimonoxid ist so gut wie unbekannt, man weiß nur, dafs sich Antimonoxid in Weinsäure zu einer in Wasser leicht löslichen, schwierig kristallisirbaren Verbindung vereinigen. Die concentrirte Auflösung wird nicht durch Alkalien, aber durch verdünnte Mineralsäuren weiß gefällt; sie setzt zuweilen ein weißes Pulver ab, was mit Alkohol gewaschen sich leicht in Wasser löst und Lakmus röthet (*Soubeiran*). Bekannt und genauer untersucht sind die Verbindungen der Weinsäure mit Antimonoxid und andern Basen.

Weinsaures Antimonoxid-Kali.

Man kennt drei Verbindungen der Weinsäure mit Antimonoxid und Kali. Die eine derselben ist der in der Arzneikunde so hochgeschätzte *Brechweinstein*, den man durch Behandlung von Antimonoxid mit saurem weinsaurem Kali erhält. Dieses Salz unterscheidet sich von den übrigen weinsauren Salzen durch seine Zusammensetzung und sein chemisches Verhalten. Die Weinsäure, als eine zweibasische Säure, bedarf, um ein neutrales Salz zu bilden, entweder 1 At. einer Basis, die 2 At. Sauerstoff enthalten, oder 2 Atome Basis, die zusammen 2 At. Sauerstoff enthalten. Der Formel nach, welche die Zusammensetzung des bei 100° getrockneten Brechweinsteins ausdrückt,



enthält derselbe in 1 Atom zwei Basen, die zusammen 4 At. Sauerstoff enthalten, mithin in den Basen 2 At. Sauerstoff mehr, als dem Verhältniß in den neutralen weinsauren Salzen entspricht, und er wäre demnach als ein basisches Salz oder als ein Doppelsalz von neutralem weinsaurem Kali mit basisch weinsaurem Antimonoxid zu betrachten,



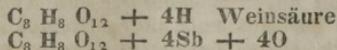
2 Atome Antimonoxid bedürfen aber, um neutrales Salz zu bilden, 3 At. Weinsäure (3 T); der Brechweinstein enthält mithin 2 At. Weinsäure weniger als die eigentlich neutrale Verbindung.

Nach der bisherigen Annahme haben die neutralen Salze eine den Hydraten der Säuren analoge Zusammensetzung, in der Art, daß man diejenigen Verbindungen neutrale nennt, in welcher ein oder mehrere Aequivalente Wasser in dem Hydrate der Säure ersetzt und vertreten sind durch eine gleiche Anzahl von Aequivalenten eines Metalloids. Basische Salze sind hiernach Verbindungen von neutralen Salzen mit Metalloxiden, oder Verbindungen von Säuren mit Metalloid, in welchen das Hydratwasser der Säure vertreten ist durch eine gröfsere Anzahl von Aequivalenten von Metalloid.

Von dieser Klasse von basischen Salzen unterscheidet sich der Brechweinstein sehr wesentlich; bei 200° verliert er nemlich, ohne seine Farbe zu ändern, eine Quantität Wasser, welche, auf die Formel \bar{T} , KO , Sb_2O_3 berechnet, 2 Atome und auf die andere Formel 4 Atome ausmacht.

In der einfachsten Form ausgedrückt bezeichnet man mit neutralen Salzen gewisse Verbindungen einfacher oder zusammengesetzter Körper mit einer gleichen Anzahl von Aequivalenten von Metallen, und in so fern verschieden von einander, als sie verschiedene Metalle enthalten. Denkt man sich die Metalle in diesen Verbindungen ersetzt durch eine gleiche Anzahl von Aequivalenten Wasserstoff, so hat man genau die sogenannten Hydrate der Säuren. Eine gewisse Anzahl von Metalloxiden enthält in einem Atom 3 Aeq. Sauerstoff, und diese ersetzen nach der gewöhnlichen Annahme, wie das Antimonoxid z. B., in ihren sogenannten neutralen Salzen 3 Atome einer andern Basis, welche zusammen ebenfalls 3 Atome Sauerstoff enthalten. Vergleicht man die Anzahl der Atome der Metalle mit einander, die sich in diesen Salzen zu vertreten vermögen, so ergibt sich, daß hierin 2 Atome Antimon aequivalent sind 3 Atomen von einem andern Metall (dessen Oxid nur 1 At. Sauerstoff aufnimmt) oder 6 Atomen Wasserstoff verglichen mit dem Hydrat der Säure. Die Anzahl der Atome der Metalle ist sich in diesen Salzen ungleich, alle übrigen Elemente sind aber in den nemlichen Verhältnissen zugegen. Diese Klasse von Oxiden bildet noch eine zweite Reihe von Salzen, in welchen, verglichen mit dem Hydrate der Säure, die Anzahl der Atome aller Elemente bis auf den Sauerstoff gleich ist, in denen also z. B. der Wasserstoff der Säure vertreten ist durch eine gleiche Anzahl von Atomen Metall.

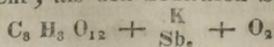
Wenn man 3 Atome Weinsäure durch die Formel $3(\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_{12}) + 12\text{H}$ ausdrückt, so ist $3(\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_{12}) + 4\text{Sb}$ die Formel für das sogenannte neutrale weinsaure Antimonoxid. In der andern Reihe sind in einem Atom Weinsäure 4 At. Wasserstoff ersetzt durch 4 At. Antimon, oder die beiden Atome Hydratwasser der Säure sind ersetzt, nicht durch ihre Aequivalente an Antimonoxid, sondern durch eine gleiche Anzahl Atome Antimonoxid.



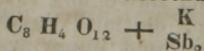
Für jedes Atom Sauerstoff, was bei andern Salzen in der Form eines Metalloids eine Verbindung mit dem Hydrate einer Säure eingeht, wird eine gleiche Anzahl von Sauerstoff-Atomen in der Form von Wasser ausgeschieden.

Wie man leicht bemerkt, gehen in die Zusammensetzung des eben-erwähnten Salzes mit den 4 At. Antimon 6 Atome Sauerstoff in die Verbindung ein, während nur 2 Atome Sauerstoff als Wasser abgeschieden und ersetzt werden.

Die nemliche Verbindung ist in dem Brechweinstein enthalten. Das eine Atom Wasser der Weinsäure ist durch Kali, das andere durch Antimonoxid ersetzt, oder die beiden Basen enthalten zusammengenommen 2 Atome Sauerstoff mehr, als den neutralen Salzen entspricht,

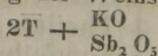


Der Brechweinstein bietet nun die bemerkenswerthe Fähigkeit dar, beim Erhitzen auf 200° in den Zustand überzugehen, in welchem er in Beziehung auf die Sauerstoffquantität eine, den andern weinsauren Salzen gleiche Form annimmt; es scheiden sich nemlich bei dieser Temperatur, ohne dafs sich Farbe und Eigenschaften ändern, die beiden Atome Sauerstoff, die hier als ausserhalb des Radikals bezeichnet stehen, in der Form von Wasser ab, und seine Zusammensetzung ist folgende:



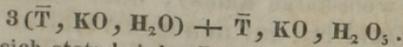
Es haben sich mithin von dem Körper, den man als Radikal der Säure bezeichnet, 4 At. Wasserstoff abgeschieden, und man findet sie ersetzt durch 2 Aeq. Antimon (1 At. Antimon = 3 Aeq. Antimon); ob der Sauerstoff desselben von dem Antimonoxid oder von den Bestandtheilen der Säure genommen worden ist, kann natürlich nicht entschieden werden, nur soviel kann mit Gewifsheit vorausgesetzt werden, dafs dieses Wasser nicht fertig gebildet in dem bei 100° getrockneten Brechweinstein vorhanden war, und da die andern neutralen weinsauren Salze bei Erhitzung über 100° kein Wasser ohne Zersetzung abgeben, also die Bestandtheile der Säure für sich an der Bildung dieses Wassers keinen Antheil zu nehmen scheinen, da dieses Wasser nur bei dem Brechweinstein abgeschieden wird, bei einem Salze also, dessen Basen 2 Atome Sauerstoff mehr enthalten, also gerade soviel mehr, als in der Form von Wasser abgeschieden wird, so bleibt es immer am wahrscheinlichsten, anzunehmen, dafs an dieser Wasserbildung diese beiden Atome Sauerstoff Antheil haben, diese Wasserbildung mithin einer Reduktion des Oxids zuzuschreiben. (Siehe Annalen der Pharmacie Bd. XXVI. S. 157.)

Wenn eine Auflösung von Weinsäure mit Brechweinstein im Sieden erhalten wird, so löst sich darin bei weitem mehr auf, als ein gleiches Volum Wasser aufnehmen haben würde. Läßt man die Auflösung kalt werden und den überschüssigen Brechweinstein herauskristallisiren, so bleibt eine saure Flüssigkeit, welche bei Syrupconsistenz zu farblosen Kristallen erstarrt. Dies ist, wenn man den Brechweinstein basisches Salz nennt, die neutrale Verbindung der Weinsäure mit Kali und Antimonoxid.



Die beiden Basen enthalten zusammen 4 Atome Sauerstoff, die nemliche Quantität, welche alle Basen enthalten, die zur Neutralisation von 2 At. Weinsäure erforderlich sind. Dieses Salz ist stets in der Mutterlauge enthalten, welche bei der Darstellung des Brechweinsteins übrig bleibt. Beim Kochen des Antimonoxids mit Weinstein löst sich nemlich nur ein Theil davon auf, ein anderer Theil bleibt als Antimonoxid-Kali ungelöst.

Der Brechweinstein verbindet sich mit saurem weinsaurem Kali zu einem Doppelsalz, welches 3 Atome saures weinsaures Kali auf 1 Atom Brechweinstein enthält.



Dieses Salz bildet sich stets bei der Darstellung des Brechweinsteins, wenn die Mischung anhaltend im Sieden erhalten wird.

Neutrales weinsaures Antimonoxid-Kali.

Formel: $2\bar{T}, KO, Sb_2 O_3 + 7 aq$ (Knapp).

Darstellung: 9 Theile Brechweinstein und 4 Th. kristallisirte Weinsäure werden zusammen in siedendem Wasser gelöst und die Auflösung bei gelinder Wärme abgedampft. Die beim Concentriren und Abdampfen sich absetzenden Kristalle von Brechweinstein trennt man von der Mutterlauge und stellt diese zum Kristallisiren an einen mäfsig warmen Ort.

Eigenschaften: Kristallisirt aus einer syrupdicken Auflösung bei ruhigem Stehen an einem warmen Orte in concentrisch vereinigten Gruppen; die einzelnen Kristalle sind nicht deutlich bestimmbar, sie zeigen übrigens

unter schiefen Winkeln zu einander geneigte Axen. Sie verwittern in warmer Luft und verlieren im luftleeren Raume 5 At. Wasser (9,2 p. c.), 2 Atome bleiben in der Verbindung zurück, sie lösen sich sehr leicht im Wasser, die Auflösung reagirt stark sauer. Wird eine heisse Auflösung dieses Salzes über den Kristallisationspunkt hinaus abgedampft und rasch erkaltet, so erstarrt sie zu einer durchsichtigen zähen Masse, welche nach einiger Zeit undurchsichtig und milchweiss wird, es entstehen in derselben weisse Punkte, welche bei Bewegung rasch zunehmen; zuletzt hat man eine blendendweisse Masse, die mit Wasser zusammengebracht eine sehr sauer reagirende Flüssigkeit und einen weissen, in kaltem Wasser sehr schwer löslichen Niederschlag giebt. Die Flüssigkeit enthält weinsaures Antimonoxid und der Niederschlag eine Verbindung von saurem weinsaurem Kali mit Brechweinstein.

Vermischt man eine Auflösung von neutralem weinsaurem Antimonoxid-Kali mit Alkohol, so schlägt sich Brechweinstein als feines Pulver nieder, in der Flüssigkeit hat man eine Antimonoxid- und Kali-freie Auflösung von Weinsäure.

Brechweinstein.

Formel: \bar{T} , $Sb_2 O_3$, $KO + 2aq$ (Wallquist, Dulk).

\bar{T} , $Sb_2 O_3$, KO , aq (Dumas).

Synonyme: Weinsteinsaures Antimonoxid-Kali (Kali stibiato-tartaricum, Tartarus stibiatus, Tartras Kalico-stibicus, Tartras oxyduli Stibii et Potassae).

Der Brechweinstein wurde 1631 von *Mynsicht* entdeckt.

§. 173. Die einfachste Bereitungsart des Brechweinsteins (deren es eine sehr grosse Menge giebt) ist die von *Buchholz*, hier in den Mengenverhältnissen etwas abgeänderte. Es werden 3 Theile reines Spiesgloxid mit 4 Theilen gepulvertem gereinigtem Weinstein, oder 4 Theile schwefelhaltiges mit 5 Th. Weinstein in einer steinernen Reib- oder Abrauch-Schaale mit Wasser zu einem dünnen Brei angerieben, das Gemenge bis auf 60 - - 70° R. erhitzt, und einige Stunden, unter Ersetzung des verdunstenden Wassers, oder überhaupt so lange erhitzt, bis dasselbe sich nicht mehr sandig anfühlt, und eine Probe sich bei Anwendung von reinem Oxid bis auf eine geringe Spur (sich ausscheidenden weinsauren Kalks), oder bei Anwendung von schwefelhaltigem Oxid bis auf den Schwefel in 15 Theilen kaltem Wasser löst, dann wird es mit 6 - 8 Theilen kochendem Wasser übergossen, $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Stunde gekocht und heiss filtrirt. Die von den, nach dem Erkalten, angeschossenen Kristallen abgessene Flüssigkeit wird ferner verdampft, so lange sie Kristalle liefert, und die unkristallisirbare Mutterlauge weggeschüttet. Sämmtliche, mit wenig kaltem Wasser gewaschene, Kristalle werden in 15 Theilen Wasser bei gewöhnlicher Temperatur gelöst, und das klare Filtrat langsam zur Kristallisation verdampft. Fallen die zuletzt erhaltenen Kristalle gelb aus, so müssen sie durch wiederholtes Lösen und Kristallisiren gereinigt werden. Eben so leicht erhält man mit Antimonchlorür (Spiesgloxzbutter) oder mit Algarothpulver einen sehr

schönen Brechweinstein. Es werden nach *Henry* 100 Theile Algarothpulver mit 245 Theilen Weinstein und der nöthigen Menge Wasser in einem gusseisernen (auch kupfernen, nur nicht zinnernen) Gefäße hinreichende Zeit gekocht und die bis auf 1,21 spec. Gew. verdampfte Flüssigkeit heifs filtrirt. Auch kann man das mit Wasser zu Brei angerührte Gemenge nur wie vorher angegeben, hinreichend lange digeriren. — Oder man behandelt reines oder noch mit etwas Schwefel gemengtes basisch schwefelsaures Antimonoxid eben so mit seinem gleichen Gewicht Weinstein und verfährt wie vorher. Die schwierig kristallisirenden sauren Mutterlaugen werden weggeschüttet, die Kristalle mit wenig Wasser abgespült, nochmals gelöst und kristallisirt. Auf gleiche Art verfährt man mit Spießglanglas oder Spießglangsafran; nur ist dieser Brechweinstein etwas schwieriger zu reinigen. Das Abdampfen der Lauge zur Trockne liefert ein unsicheres, ja selbst des im gewöhnlichen Antimon enthaltenen Arsengehalts wegen gefährliches Präparat. (Ueber Brechweinsteinbereitung vergl. übrigens noch *Magaz. f. Pharmacie* Bd. 7. S. 256, Bd. 9. S. S. 167 u. Bd. 15. S. 242 ff.)

Erklärung: (siehe S. 895 ff.) Die unkristallisirbare, oder schwierig kristallisirbare Lauge enthält, bei Anwendung von unreinem Oxid, die fremden Metalle, Arsenik u. s. w., und muß schon aus dem Grunde vom Brechweinstein entfernt werden.

§. 174. Die *Eigenschaften* des Brechweinsteins sind: Er kristallisirt in weissen, glänzenden, durchscheinenden, rechteckigen Säulen, mit 4 auf den Endkanten aufgesetzten Flächen (oft an beiden Enden) zugespitzt, die Zuspitzung ist gewöhnlich unvollständig, so daß die beiden breiten Zuspitzungsflächen noch eine Kante bilden. Oft bleibt noch ein Rest der Endfläche der Säule. Nach *Bernhardi* ist die Kernform des Brechweinsteins das rhombische Octaeder. (Ueber eine von *Wurzer* beobachtete eigenthümliche Kristallform des Brechweinsteins s. *Magaz. f. Pharmacie* Bd. 26. S. 48.) An der Luft werden die Kristalle porcellanartig, undurchsichtig und mürbe, ohne zu zerfallen. Der Geschmack ist eigenthümlich, schwach süßlich, hintennach stechend, metallisch, ekelhaft. Er bewirkt in geringen Dosen (von 1 — 4 Gran) Erbrechen; wirkt in größern (zu ½ Unze) selbst tödtlich. (Als Gegenmittel gegen Vergiftung mit Brechweinstein schlägt *Sauveton* China vor. *Magaz. f. Pharmacie* Bd. 12. S. 199.) Röthet Lackmus.

Für sich in einem verschlossenen Gefäße der Weißglühhitze ausgesetzt, erhält man eine Legirung von Kalium mit Antimon als Regulus, welcher in Wasser gebracht geruchloses Wasserstoffgas entwickeln muß; ein Knoblauchgeruch zeigt Arsenik an (*Serullas*).

Der Brechweinstein löst sich in 14 bis 15 Theilen kaltem und 2 Theilen kochendem Wasser. Nach *Brandes* erfordert er bei 7° R. 18,9944, bei 17° 12,658, bei 25° 8,256, bei 30° 7,092, bei 48° 5,6, bei 50° 4,83, bei 60° 3,21, bei 70° 3,02, bei 80° 2,78 Theile Wasser zur Lösung. — Salpeter-, Salz- und Schwefel-Säure schlagen aus der kalten concentrirten wässerigen Lösung basisches salpeter-, salz- und schwefel-saures Antimonoxid, in Verbindung mit basisch weinsaurem Antimonoxid, nieder; es bleibt neutrales

weinsaures Antimonoxid-Kali in Auflösung, weshalb kein Weinstein gefällt wird. Setzt man der Brechweinsteinlösung, so lange als Trübung entsteht, Schwefelsäure zu, filtrirt und dampft in gelinder Wärme ab, so trübt sich die Flüssigkeit aufs Neue, durch Absetzen von basisch schwefelsaurem und weinsaurem Antimonoxid, und zuletzt kristallisirt in undeutlichen Körnern ein leicht lösliches Salz, aus saurem schwefelsaurem Kali und neutralem weinsaurem Antimonoxid-Kali bestehend. Essigsäure trübt die Brechweinsteinlösung nicht und erzeugt auch keinen Weinstein. Reine und kohlen-saure Alkalien fällen die Brechweinsteinlösung anfangs nicht, mit der Zeit entstehen aber weisse Niederschläge; Kalkwasser fällt sie sogleich. (Aus dem Grunde darf zur Lösung von Brechweinstein kein gewöhnliches Kalk- und Magnesia-haltiges Quellwasser, sondern nur reines [destillirtes] Wasser genommen werden.) Wässrige Hydrothionsäure färbt die verdünnte Lösung braunroth; hydrothionsaures Gas, so wie die mit stärkern Säuren versetzte wässrige Hydrothionsäure fällen ein Gemenge von saurem weinsaurem Kali und Schwefelantimonhydrat. Auf glühende Kohlen geworfen, bilden sich metallische Kügelchen von Antimon.

Prüfung auf seine Reinheit: Der Brechweinstein muß schön weifs und luftbeständig seyn, sich bei gewöhnlicher Temperatur vollständig in 15 Theilen Wasser lösen (bedarf er mehr, so enthält er freien Weinstein oder weinsauren Kalk u. s. w.). Wässrige Hydrothionsäure darf die verdünnte Lösung desselben anfangs nur braunroth färben, die völlig klare Flüssigkeit trübt sich erst nach einigen Stunden an der Luft; fällt sie sogleich rothe Flocken, so enthält er freien Weinstein. Die mit Säuren versetzte Lösung darf durch Ferrocyankalium nicht blau gefällt werden. (NB. nur schwächere Säuren, wie Wein- und Essig-Säure, dürfen in geringer Menge zugesetzt werden, der blaue Niederschlag muß *sogleich* erscheinen; erscheint er erst nach einiger Zeit, so kann er auch von dem Eisenoxidul des zerlegten Ferrocyankaliums herrühren (*Flasshoff*)). Die Prüfung des Brechweinsteins auf Arsenikgehalt ist wie bei den übrigen Antimon-Präparaten. *Der kristallisirte ist immer frei von Arsenik (Serullas)*. (Vgl. jedoch *Elsner* in *Kastner's* Archiv für Chemie und Meteorologie Bd. 1. S. 326.

Anwendung: Als Brechmittel u. s. w. innerlich in Lösungen. Darf nicht mit den oben, und bei den Spießgloxid- so wie bei den weinsauren Salzen angezeigten, ferner mit China und allen gerbstoffhaltigen Substanzen, welche zerlegend auf ihn einwirken, vermischt werden. Wird auch äusserlich in Lösungen, und mit Fett vermenzt, angewendet, und dient unter andern als Mittel zur Beförderung und Wiederherstellung des Haarwuchses.

Doppelsatz von Brechweinstein mit saurem weinsaurem Kali.

Formel: $4\bar{T}, 4KO, Sb_2O_3 + 3aq$ oder $\bar{T}, KO, Sb_2O_3 + 3(\bar{T}, KO, H_2O)$ (*Knapp*).

Entdeckt von *Knapp*.

Darstellung: Entsteht durch Zersetzung des neutralen weinsauren Antimonoxid-Kali's bei Concentration der Auflösung über ihrem Kristallisationspunkt; man erhält die Verbindung leicht, wenn 10 Theile (1 Atom) Brechweinstein und 16 Theile (3 Atome) saures weinsaures Kali zusammen in kochendem Wasser gelöst werden, beim Erkalten der Flüssigkeit oder wenn man 1 Vol. einer Auflösung von neutralem weinsaurem Antimonoxid-Kali einem gleichen Volum der nemlichen Auflösung zusetzt, die man vorher genau mit Kali neutralisirt und von dem niedergefallenen Antimonoxid abfiltrirt hat; nach einigen Augenblicken sondert sich eine grosse Menge dieses Salzes in Flocken ab; oder wenn eine Auflösung von saurem weinsaurem Kali zur Hälfte mit Kali neutralisirt und mit einer Auflösung von neutralem weinsaurem Antimonoxid-Kali vermischt wird. Entsteht ferner beim Kochen von Weinstein mit Antimonoxid neben Brechweinstein.

Eigenschaften: Perlmutterglänzende Blättchen, sehr schwer löslich in kaltem, leichter in heissem Wasser, sie verlieren weder an der Luft noch im leeren Raume von ihrem Gewichte. Setzt man seiner gesättigten heissen wässerigen Lösung solange kohlen-saures Kali hinzu, als noch ein Aufbrausen entsteht, so erhält man ein neues sehr lösliches Salz, welches nach dem Abdampfen zu einer strahligen Masse geseht; Säuren fällen daraus das wiederhergestellte Doppelsalz. Manche Mutterlaugen, die nach der Bereitung des Brechweinsteins übrig bleiben, bestehen grofsentheils aus diesem löslichen, an Kali reicheren Salze.

Weinsaures Antimonoxid-Bleioxid.

Formel: \bar{T} , Sb_2O_3 , PbO (*Dumas*). Durch Vermischung einer Brechweinsteinlösung mit einem löslichen Bleisalze erhält man einen weissen Niederschlag, der bei 100° die durch obige Formel angegebene Zusammensetzung besitzt; bei 200° verliert derselbe, wie der Brechweinstein, 2 Atome Wasser (*Dumas*).

Weinsaures Quecksilberoxidul.

Weinsaures Kali fällt die löslichen Quecksilberoxidulsalze in weissen glänzenden Schuppen, die sich am Lichte gelb färben; wird durch Kali nur zur Hälfte zersetzt.

Weinsaures Quecksilberoxid.

Essigsäures Quecksilberoxid wird durch freie Weinsäure vollständig gefällt. Kocht man Quecksilberoxid mit Weinstein, so löst sich darin eine beträchtliche Menge auf.

Weinsaures Silberoxid.

Formel: $\bar{T} + 2AgO$. Weisse glänzende Schuppen, leicht in Ammoniak löslich, damit erwärmt erfolgt Zersetzung unter Abscheidung von metallischem Silber. Mit überschüssiger Kalilauge behandelt scheidet sich die Hälfte des Silberoxids ab. Nach *H. Rose* werden Silbersalze, denen Weinsäure zugesetzt worden, durch Alkalien vollständig gefällt.

Weinsaures Silberoxid-Antimonoxid.

Brechweinsteinlösung wird durch salpetersaures Silberoxid weifs gefällt. Der Niederschlag ist ein Gemenge von Antimonoxid und weinsäurem Silberoxid. Nach *Wallquist* ist derselbe dem Brechweinstein proportional zusammengesetzt.

Weinsaures Palladiumoxid.

Salpetersaures Palladiumoxid giebt mit weinsäuren Alkalien einen hellgelben Niederschlag (*Berzelius*).

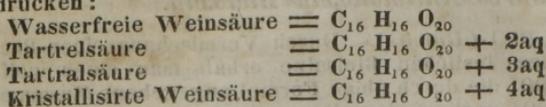
Verhalten der Weinsäure in der Wärme.

Die kristallisirte Weinsäure schmilzt bei $130 - 140^\circ$ zu einer wasserhellen Flüssigkeit, welche stärker erhitzt ins Sieden geräth; bei 160° färbt sie sich. Läßt man sie vor diesem Zeitpunkte erkalten, so geseht sie zu einer weissen, durchscheinenden, harten Masse, welche aus der Luft Wasser anzieht und zerfließt; sie giebt mit Basen Salze, welche sich in ihren Eigenschaften von den weinsäuren unterscheiden. Für sich in Wasser gelöst verwandelt sich die geschmolzene Säure nach und nach wieder in gewöhnliche Weinsäure (*Braconnot*). Durch die Einwirkung

der Wärme verliert die Weinsäure im Anfang $\frac{1}{4}$, sodann die Hälfte, zuletzt alles Hydratwasser.

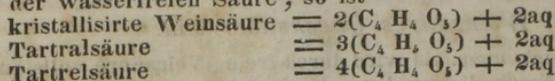
Durch den Verlust von $\frac{1}{4}$ Wasser entsteht *Tartralsäure*, bei weiterer Erhitzung *Tartrelsäure*. Schnell und rasch auf 180° erhitzt, bläht sich die Weinsäure zu einer gelblichen, glänzenden, schwammigen Masse auf, welche in kaltem Wasser unlöslich ist und die Zusammensetzung der Weinsäure in dem Zustande, wie in den trocknen weinsäuren Salzen, besitzt.

Verdoppelt man die Formel der Weinsäure, so lassen sich alle Veränderungen, die sie durch Schmelzen erleidet, in einer einfachen Form ausdrücken:



Die drei ersteren Modifikationen der kristallisirten Weinsäure verwandeln sich beim Erhitzen mit Wasser schnell und kehren in den Zustand der gewöhnlichen Weinsäure zurück; ihre Bildung beruht höchst wahrscheinlicher Weise darauf, dafs ein Theil der kristallisirten Säure, durch Verlust von Wasser zu wasserfreier Säure wird, die ähnlich wie die Borsäure und die arsenige Säure eine Verbindung mit der noch wasserhaltigen eingeht.

Betrachtet man die Formel $\text{C}_4 \text{H}_4 \text{O}_5$ als den Ausdruck der Zusammensetzung der wasserfreien Säure, so ist



Als Wasserstoffsäure betrachtet würde die wasserfreie Weinsäure, welche als solche ihre Sättigungscapacität verloren hat, als eingehend in das Radikal der kristallisirten betrachtet werden müssen.

Das Wasser, was in obigen Formeln als Hydratwasser angegeben ist, würde die Äquivalente der Basen bezeichnen, durch die es in den weinsäuren Salzen vertreten wird.

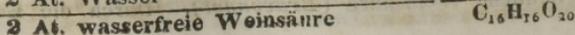
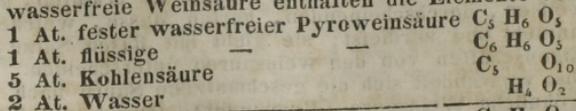
Die nemlichen Veränderungen, welche die Weinsäure beim Schmelzen erfährt, werden hervorgebracht, wenn sie mit dem 3—4fachen Volum concentrirter Schwefelsäure erhitzt wird, in dem Moment, wo beide auf einander zersetzend wirken, wo man anfängt schweflige Säuren zu bemerken, ist die Veränderung vor sich gegangen. Neutralisirt man die mit Wasser verdünnte Masse mit kohlenurem Baryt oder Kalk, so bleiben tartralsaurer Baryt oder Kalk in Auflösung.

Unterwirft man die Weinsäure, für sich oder zum Theil an Basen gebunden, der trocknen Destillation, so erhält man neben Wasser und flüchtigen gasförmigen und ölartigen Produkten zwei *Pyrogensäuren*; die eine ist flüssig und nicht kristallisirbar, sie wird aus der kristallisirten Weinsäure erhalten; die andere ist fest und kristallisirbar, man gewinnt sie am reichlichsten aus sauren weinsäuren Salzen mit alkalischer Basis.

Die Zusammensetzung der flüssigen wird durch die Formel $\text{C}_6 \text{H}_6 \text{O}_5 + \text{aq}$, die der festen durch die Formel $\text{C}_5 \text{H}_6 \text{O}_5 + \text{aq}$ ausgedrückt. Die zweite unterscheidet sich von der ersten durch die Elemente von 1 At. Kohlenäure, die sie weniger enthält.

Aus dem Vorhergehenden folgt, dafs diese beiden Pyrogensäuren nicht Zersetzungsprodukte der kristallisirten Weinsäure seyn können, sondern dafs sie aus dem Körper entstehen, dem man den Namen *wasserfreie Weinsäure* gegeben hat.

2 At. wasserfreie Weinsäure enthalten die Elemente von



Bei dieser Zersetzung bleibt eine große Menge Kohle im Rückstand, über deren Abscheidung obige Zusammenstellung keine Rechenschaft giebt.

Wenn das rohe Destillat der kristallisirten Weinsäure im Wasserbade concentrirt, sodann in einer Retorte bei 110° der Rectifikation unterworfen wird, so steigen Dämpfe auf, die sich in der Wölbung der Retorte zu feinen Nadeln verdichten. Diese Kristalle bilden sich ebenfalls bei der trocknen Destillation des weinsauren Kupferoxids; sie verflüchtigen sich bei der geringsten Erwärmung in weissen, stechenden, Husten erregenden Dämpfen, die sich wieder zu Kristallen verdichten; schnell und rasch erhitzt tritt Zersetzung ein. Diese Materie löst sich nicht in Wasser, aber in wässerigen Alkalien und wird daraus durch Säuren wieder gefällt; sie löst sich in Alkohol, Aether, flüchtigen Oelen und Essigsäure; die alkoholische Auflösung röthet Lackmus; ihre Auflösung in Essigsäure fällt das essigsäure Bleioxid weiß (*Gruner*).

Tartralsäure.

Formel: $C_{12}H_{12}O_{15} + 2aq.$ Nach *Fremy*: $C_{16}H_{16}O_{20} + 3aq.$

Darstellung: Kristallisirte Weinsäure wird in kleinen Portionen unter beständigem Umrühren im Schmelzen erhalten; man hört mit dem Erhitzen vor dem Zeitpunkte auf, wo sie anfängt eine schwach gelbliche Farbe anzunehmen. Die rückbleibende Masse ist Tartralsäurehydrat, verunreinigt mit geringen Mengen Weinsäure. In verdünnter Auflösung und frei von Weinsäure erhält man sie, wenn die geschmolzene Masse in Wasser gelöst mit kohlensaurem Baryt neutralisirt wird, wo sich weinsaurer Baryt abscheidet. Tartralsaurer Baryt bleibt in Auflösung; durch vorsichtige Fällung des Baryts erhält man eine wässerige Lösung von Tartralsäurehydrat.

Eigenschaften: Unkristallisirbare, sehr zerfließliche, durchsichtige oder durchscheinende Masse, die wässerige Auflösung reagirt und schmeckt rein sauer, weniger sauer wie Weinsäure; sie löst sich in Alkohol. In kaltem Wasser gelöst zerlegt sie sich langsam, schnell und rasch beim Erhitzen; sie verwandelt sich wieder in gewöhnliche Weinsäure.

Tartralsäure Salze.

In den tartralsäuren Salzen sind die in obiger Formel aufgeführten 2 Atome Hydratwasser der Säure ersetzt durch ihre Aequivalente Metall-oxid, sie bildet mit Ammoniak, Kali, Natron, Baryt, Strontian, Kalk, lösliche Salze; tartralsäures Bleioxid ist unlöslich in Wasser. Alle diese Salze verwandeln sich bei Berührung mit Wasser nach und nach in freie Weinsäure und weinsäure Salze. Schnell und rasch geschieht diese Verwandlung beim Erwärmen und Kochen mit Wasser.

Tartralsaurer Baryt und Kalk werden erhalten, wenn man die Flüssigkeit, die man durch Sättigung der geschmolzenen Weinsäure mit kohlen-saurem Baryt oder Kalk erhalten hat, mit Alkohol vermischt, so lange noch ein Niederschlag gebildet wird. Mit Alkohol gewaschen und unter der Luftpumpe getrocknet erhalten sie sich unverändert. *Tartralsäures Bleioxid* wird am besten durch Fällung von salpetersaurem Bleioxid mit freier Tartralsäure bereitet; der Niederschlag, den man mittelst Wech-selzersetzung von löslichen neutralen tartralsäuren Salzen und Bleisalzen erhält, wechselt in seiner Zusammensetzung.

Tartrelsäure.

Formel: $C_{16}H_{16}O_{20} + 2aq.$ Nach *Fremy*: $C_8H_8O_{10} + aq.$

Entdeckt von *Fremy*.

Darstellung: Entsteht beim längeren Schmelzen der Tartralsäure, ohne die Temperatur zu erhöhen.

Eigenschaften: Schwach gelbliche oder bräunliche Masse, weniger zerfließlich wie die Tartralsäure, unkristallisierbar, von saurem Geschmack, leicht in Wasser und Alkohol löslich. Verwandelt sich mit Wasser schnell in Tartralsäure und in Weinsäure. Die wässerige Auflösung bildet in essigsaurem Baryt und Kalk flüssige syrupartige Niederschläge; mit Kali, Natron und Ammoniak bildet sie lösliche Salze, die durch Alkohol aus ihrer wässerigen Lösung gefällt werden. Alle diese Salze erleiden durch Berührung mit Wasser ähnliche Verwandlungen wie die Tartralsäure. Das Kalksalz ist nach der Formel $C_8 H_8 O_{10} + CaO$, das Barytsalz nach der Formel $C_8 H_8 O_{10} + BaO$ zusammengesetzt (*Fremy*).

Wasserfreie Weinsäure.

Wasserfreie Tartralsäure? Wasserfreie Tartrelsäure?

Den einfachsten Ausdruck der Zusammensetzung dieses Körpers giebt die Formel: $C_4 H_4 O_5$.

Darstellung: 15 bis 20 Gramme kristallisirte Weinsäure werden in einer Porzellanschale rasch auf $180 - 200^\circ$ erhitzt. Unter Entwicklung von Wasserdämpfen bläht sie sich zu einer weissen sehr porösen Masse auf, die man ablöst und im Oelbade eine Zeitlang einer Temperatur von 150° aussetzt; man wäscht sie alsdann im gepulverten Zustande so lange mit kaltem Wasser aus, bis das Waschwasser aufhört sauer zu reagiren, und trocknet sie bei gewöhnlicher Temperatur im luftleeren Raume. Wird die Masse, ohne sie in das Oelbad zu bringen, sogleich mit Wasser zusammengebracht, so nimmt sie einen gallertartigen Zustand an, der das Waschen erschwert; wird sie feucht an einen warmen Ort zum Trocknen gebracht, so erleidet sie die beschriebenen Metamorphosen der Weinsäure rückwärts und verwandelt sich in gewöhnliche kristallisirte Säure.

Eigenschaften: Die wasserfreie Weinsäure ist ein weisses Pulver, unlöslich in Wasser, Alkohol und Aether, von sehr schwach saurem Geschmack; sie absorbirt Ammoniakgas und geht in Berührung mit Wasser oder löslichen Basen in Tartel-, Tartral- und gewöhnliche Weinsäure über.

Pyroweinsäure, flüssige.

Formel der wasserfreien Säure: $C_6 H_6 O_5$; Symb.: \overline{pR} . (*Berzelius*.)

Formel des Pyroweinsäure-Hydrats: $pR + H_2O = pR + aq$.

Bildung: Durch trockne Destillation der kristallisirten Weinsäure und Traubensäure. Wir nehmen als Symbol für diese Säure \overline{pR} an, weil sich diese Säure ebenfalls durch trockne Destillation der Traubensäure (*Acidum racemicum*) bildet, und namentlich um sie von der festen Pyroweinsäure zu unterscheiden.

Darstellung: Kristallisirte Weinsäure wird in einer geräumigen tubulirten Retorte, am besten über einer Spirituslampe, bei 200° der Destillation unterworfen. Wenn das Schmelzen eine Zeitlang gedauert hat, bläht sich die Masse heftig auf und droht überzustiegen, was man durch häufiges Umrühren, durch die Oeffnung des Tubulus hindert. Es destillirt eine schwere saure Flüssigkeit über, welche nach starker Essigsäure riecht; sie ist begleitet von einem fortwährenden Strom kohlenensaurem Gas. Wenn das Destillat stark gefärbt erscheint, unterbricht man die Destillation; der Rückstand in der Retorte ist alsdann halbflüssig, von tiefschwarzer Farbe; er ist unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol und Alkalien; bei fortgesetzter Erhitzung desselben bilden sich brennbare Gase und ein brenzliches gefärbtes Oel.

Das Destillat riecht nach brenzlicher Essigsäure, es besitzt eine gelbe Farbe und eine dickflüssige Consistenz; man bringt es in eine Retorte und unterwirft es einer neuen Destillation im Wasserbade, wo ein Gemenge

von Essigsäure und Brenzweinsäure übergeht, während ein dunkelbrauner Syrup zurückbleibt, in dem sich zuweilen Kristalle bilden; mit Wasser vermischt trübt sich dieser Syrup und setzt eine harzähnliche Materie ab.

Die reinste Säure erhält man durch Zersetzung des brenzweinsäuren Bleioxids durch Schwefelwasserstoffsäure, es wird noch feucht mit wenig Wasser übergossen und Schwefelwasserstoffsäure bis zur vollständigen Zerlegung hineingeleitet; die von dem Schwefelblei getrennte Flüssigkeit dampft man im leeren Raume über Schwefelsäure bei gewöhnlicher Temperatur ab.

Eigenschaften: Dicker, schwach gelblicher Syrup, in der Kälte geruchlos, beim Erwärmen stechend sauer, salzsäureartig riechend, von scharf saurem, hintennach bitterem Geschmack. Mischt sich mit Wasser, Alkohol und Aether in allen Verhältnissen; sie scheint nicht destillirt oder verdunstet werden zu können ohne eine partielle Zersetzung; bei neuen Destillationen bleibt stets ein brauner, wenig harzartiger Rückstand.

Pyroweinsaure Salze.

In den Verbindungen der Pyroweinsäure mit Basen ist das Hydratwasser der Säure ersetzt durch ein Aequivalent Metalloxid; die pyroweinsäuren Salze sind zum Theil kristallisirbar und schwierig rein zu erhalten. Bei der Sättigung der Säuren mit Alkalien und stärkeren Basen färbt sich die Mischung gelb oder braun, indem die Säure eine Veränderung erleidet. Viele der löslichen Salze sind, wenn bei ihrer Darstellung Erhitzung soviel wie möglich vermieden wurde, kristallisirbar, sie verlieren aber die Fähigkeit regelmässige Formen anzunehmen, wenn ihre Auflösung gekocht und in der Wärme verdunstet wird; man erhält in diesem Falle das Salz in Gestalt eines Gummi's. Wird das Verdunsten vermieden und eine kochend gesättigte Auflösung eines kristallinischen Salzes erkalten gelassen, so erhält man es wieder in der kristallinischen Modifikation. Die trocknen pyroweinsäuren Salze werden, auf 100° erhitzt, gelb, ohne am Gewicht zu verlieren; die Säure wird daraus durch concentrirte Schwefelsäure nur schwierig abgeschieden, bei der Destillation geht ein Gemenge von Pyroweinsäure und Essigsäure über, bei höherer Temperatur tritt Zersetzung der Säure ein.

Der grösste Theil der Salze dieser Säure mit Erden und Metalloxiden ist löslich in kaustischen und kohlen-säuren Alkalien; sie sind wenig löslich in Alkohol, nicht in Aether.

Eine wässrige Auflösung der pyroweinsäuren Salze nimmt durch Eisenoxydulsalze eine tief rothe Farbe an. In concentrirten Lösungen bildet sich mit hineingelegtem schwefelsaurem Kupferoxyd ein weisser Niederschlag.

Die Pyroweinsäure bildet saure Salze; sie stellen im trocknen Zustande durchscheinende, gummiähnliche, farblose Massen dar, welche Lackmus röthen, aber nicht sehr sauer schmecken. Viele darunter, namentlich die in neutralem Zustande unlöslichen, werden durch Wasser zersetzt, andere von Alkohol; die sauren Salze mit alkalischen Salzen erleiden von beiden keine Veränderung.

Pyroweinsaures Aethyloxid.

Symb.: pR, AeO (*Mataguti*). In eine Auflösung von 1 Th. Pyroweinsäure in 2 Th. Alkohol, die man in gelinder Wärme erhält, leitet man getrocknetes salzsaures Gas, bis die Flüssigkeit mit Wasser vermischt eine reichliche Menge pyroweinsaures Aethyloxid fallen läßt; durch Waschen mit Wasser und Digestion mit Bleioxid erhält man es frei von Säure.

Das pyroweinsäure Aethyloxid stellt eine farblose, nach Calmus riechende, mit Wasser nicht mischbare Flüssigkeit dar, von scharfem bitterem Geschmack; ihr spec. Gewicht bei 15° ist 1,016, siedet bei 218° bei 758^m Barometerst., wobei Färbung und Zersetzung eintritt (*Mataguti*).

Pyroweinsaures Bleioxid.

Formel des kristallisirten bei 100° getrockneten Salzes: $p\bar{R}$, PhO , aq. (*Berzelius*). Man erhält dieses Salz, wenn concentrirte Pyroweinsäure mit neutralem essigsauerm Bleioxid gemischt wird, wo es sich nach einiger Zeit in Gestalt eines weissen körnigen Pulvers, zu dem sich die ganze Masse verdickt, absetzt. Durch Waschen läßt es sich von der anhängenden Mutterlauge und essigsaueren Salzen befreien und muß ohne alle Hülfe von Wärme getrocknet werden.

Eigenschaften: Weisses, nicht zusammenhängendes Pulver, im Wasser schwierig löslich, wird bei 100° gelb ohne am Gewicht zu verlieren, bei 120° nimmt es unter Verlust seines Kristallwassers eine brandgelbe Farbe an. Das gelb gewordene Salz giebt, mit kohlsaurem Natron zersetzt, citrongelbes kohlsaures Bleioxid und eine gelbe Auflösung des Natronsalzes, was in diesem Zustande in die gummiähnliche Modifikation übergegangen ist. Behandelt man das neutrale Salz mit verdünntem Ammoniak, so erhält man ein basisches Salz, $p\bar{R}$, $3PhO$, aq.

Pyroweinsaures Silberoxid.

Formel: $p\bar{R}$, AgO (*Berzelius*). Reine Pyroweinsäure wird mit frischgefälltem feuchtem Silberoxid gesättigt, wo sich das Salz sogleich in Gestalt einer kristallinischen blätterigen Masse abscheidet. Man löst sodann die Kristalle in siedendem Wasser und läßt nach dem Abfiltriren erkalten. Bei Anwendung von kohlsaurem Silberoxid wird die Säure unter Reduktion des Oxids zersetzt.

Eigenschaften: Glänzende, der Borsäure ähnliche Schuppen, fühlt sich sanft an wie Talk, wird im Sonnenlicht leberbraun, und erträgt 100° ohne sich zu gelben; das Salz ist schwerlöslich in kaltem Wasser, die Auflösung kann ohne Veränderung nicht abgedampft werden. Wird ein lösliches pyroweinsaures Salz der gummiähnlichen Modifikation in Wasser gelöst und mit salpetersauerm Silberoxid vermischt, so erhält man einen weissen flockigen Niederschlag, ohne Zeichen von Kristallisation; er löst sich leichter in heissem Wasser als in kälterem und verträgt die Erhitzung weniger leicht als das andere Silbersalz; wird leicht gelb und setzt reducirtes Silber ab.

Platinchlorür und *-Chlorid* erleiden durch Pyroweinsäure oder deren Salze keine Veränderung, *Goldchlorid* wird hingegen leicht und schnell vollständig beim Sieden reducirt.

Pyroweinsäure, feste.

Formel der wasserfreien Säure: $C_5 H_6 O_5$. Symb.: $p\bar{T}$.

Formel des Hydrats: $C_5 H_6 O_5 + H_2 O = pT$, aq (*Pelouze*).

Bildung: In geringer Menge bei der Destillation der kristallisirten Weinsäure, in größerer Quantität bei Destillation von saurem weinsauerm Kali (*Weniseslos*).

Darstellung: Eine gläserne Retorte wird zu $\frac{2}{3}$ mit reinem Weinstein angefüllt und der Destillation unterworfen. Die als Destillat erhaltene saure gefärbte Flüssigkeit wird im Wasserbade bis zum Kristallisationspunkt abgedampft, wo nach dem Erkalten und weiteren freiwilligen Verdampfen die Brenzweinsäure sich absetzt. Die Mutterlauge behandelt man zur Zerstörung des vorhandenen brenzlichen Oels mit etwas rauchender Salpetersäure bei gelinder Wärme, raucht die freie Salpetersäure im Wasserbade ab und reinigt die erhaltenen Kristallmassen durch neue Kristallisationen.

Eigenschaften: Weisse, kristallinische, aus schiefen rhombischen Säulen bestehende Masse, von saurem, der Bernsteinsäure ähnlichen Geschmack; sie schmilzt bei 107—110°, fängt bei 140—150° an zu sie-

den und sich zu verflüchtigen; auf einem Platinblech erhitzt verdampft sie ohne Rückstand, in einer Retorte erhitzt hinterläßt sie Kohle; sie ist leicht in 3 Th. Wasser, Alkohol und Aether löslich. Schwefelsäure ist ohne Wirkung in der Kälte auf die kristallinische Säure, in der Wärme wird sie zersetzt; mit Salpetersäure erwärmt löst sie sich anfangs ohne Veränderung, damit in concentrirtem Zustande gekocht wird die Brenzweinsäure zersetzt. Salzsäure zeigt keine zersetzende Einwirkung. Kalk- und Baryt-Wasser, Chlorcalciumauflösung so wie salpetersaures Bleioxid werden davon nicht gefällt; mit essigsauerm Bleioxid vermischt bilden sich nach einiger Zeit weisse, sehr schwerlösliche Nadeln von brenzweinsauerm Bleioxid (*Wenissetos*). In Widerspruch mit diesen Angaben stehen die Beobachtungen *Gruner's*. Derselbe erhielt die Säure durch Destillation des Weinstein, Sättigung des Destillats mit kohlenauerm Baryt und Fällung der erhaltenen Auflösung in der Kälte mit Alkohol. Der Niederschlag wurde nach dem Auswaschen mit verdünnter Schwefelsäure vorsichtig zersetzt und die Flüssigkeit zum Krystallisiren durch Verdampfen gebracht. Die von *Gruner* erhaltene Säure stellte vierseitige farblose Säulen oder sternförmig vereinigte Blättchen dar, von angenehm saurem Geschmack; sie schmelzen bei 100° und verlieren hierbei 8 p. c. Wasser. Die Auflösung in der Sonne verdunstet wird zum Theil in eine gelbe zähe Masse verwandelt. Eine ähnliche Veränderung erfolgt beim Aufbewahren einer verdünnten Auflösung; mit Salpetersäure erhitzt tritt Zersetzung unter Bittermandelölgeruch ein, bei Destillation dieser Mischung erhielt er eine blausäurehaltige Flüssigkeit. Die Zusammensetzung der Säure ist nach *Gruner's* Analyse $C_4 H_6 O_4$. Sie bildet nach demselben Doppelsalze von *Baryt mit Kali*, *Baryt mit Natron*, *Bleioxid und Ammoniak*, und liefert durch Behandlung mit Chlor eine der Citronensäure in ihrem Verhalten ähnliche Säure.

Pyroweinsaure Salze.

Die Angaben von *Pelouze*, *Gruner* und *Wenissetos* sind in Hinsicht auf die Eigenschaften der pyroweinsauren Salze so verschieden, daß sie sich nicht mit einander vereinigen lassen. Nach *Wenissetos* bildet diese Säure vorzugsweise saure kristallisirbare Salze, und neutrale, welche nicht kristallisiren. Nach *Pelouze* wird die Zusammensetzung des Bleisalzes durch die Formel $C_5 H_6 O_5 + PbO$ ausgedrückt. Das saure Kalisalz besteht nach *Wenissetos* aus $2C_3 H_6 O_3 + KO, H_2 O$. (Man sehe *Ann. de chimie et de phys.* T. 56. p. 297. *Ann. der Pharm.* XV. S. 151. *Trommsdorff's N. Journal* XXIV. S. 55.)

Neue Säure, durch Zersetzung aus Weinsäure? gebildet.

In einer Fabrik in Pforzheim wurde von *Reimann* und *Nöthner* die Beobachtung gemacht, daß eine Weinsteinmutterlauge, welche eine Menge fremder Stoffe und Salze enthielt, nachdem sie während eines Sommers sich selbst überlassen geblieben war, durch Zusatz von Schwefelsäure einen starken Geruch nach Essigsäure entwickelte. In Folge des Versuches, die vermeintliche Essigsäure hieraus darzustellen, erhielt man eine saure Flüssigkeit von dem Geruch und allen Eigenschaften der Essigsäure, nur darin von ihr wesentlich verschieden, daß sie Salze von anderer Form und Zusammensetzung bildete. Die neutrale Verbindung dieser Säure mit Bleioxid kristallisirt z. B. nur schwierig in der syrupdicken Auflösung in blumenkohlähnlichen Vegetationen, die basische hingegen leicht in großen, regelmäßigen, durchsichtigen Octaedern, welche in der Wärme der Hand in ihrem Kristallwasser schmelzen und sich in ein Skelett von wasserfreiem Salz und in eine gesättigte Lösung des nemlichen Salzes verwandeln. Diese Kristalle enthalten 35,6 p. c. Bleioxid und 42,8 Kristallwasser. Eine ähnliche Verschiedenheit zeigen die Verbindungen dieser

Säure mit andern Basen, das Silbersalz enthält z. B. 61,3 p. c. Silberoxid und stellt feine dünne Nadeln dar, während das essigsäure Silberoxid in breiten glänzenden Blättern kristallisirt und 70 p. c. Silberoxid enthält. Eine nähere Untersuchung dieser Säure bereitet sich so eben vor, sie wird bald entscheiden, ob sie in der That eine eigenthümliche Säure oder ein Gemenge von Essigsäure mit einer andern Materie ist.

Traubensäure.

Formel die nemliche wie bei der kristallisirten Weinsäure. *Symb.* \bar{R} . Die kristallisirte Säure ist $\bar{R} + 2aq$. Die bei 100° getrocknete $\bar{R} + aq$.

Entdeckt von *Kestner* in Thann, von *John* als eigenthümliche Säure unter dem Namen *Voghesische Säure* beschrieben. Die Zusammensetzung der Säure wurde durch *Gay-Lussac* und *Berzelius* ermittelt, die Gleichheit in den Verhältnissen der Elemente der Wein- und Traubensäure gab *Berzelius* Veranlassung zur Aufstellung der Klasse von chemischen Verbindungen, die man *isomere* nennt.

Darstellung: Bis jetzt ist diese Säure nur als Nebenprodukt bei der Darstellung der Weinsäure erhalten worden. Wenn nemlich die Flüssigkeit, die durch Zersetzung des Kalkniederschlags mittelst Schwefelsäure erhalten wurde, abgedampft und im concentrirten Zustande der Winterkälte ausgesetzt wird, so scheiden sich lange vorher, ehe sich Kristalle von Weinsäure bilden, kristallinische Krusten von Traubensäure aus, die man durch neue Kristallisationen leicht reinigt. Dasselbe geschieht, wenn die Mutterlauge von der Darstellung der Weinsäure stark abgekühlt wird.

Berzelius giebt zu ihrer Bereitung folgende Methode an, die sich auf die Unkristallisirbarkeit des Doppelsalzes gründet, was diese Säure mit Kali und Natron bildet. Gewöhnlicher Weinstein wird mit kohlen-saurem Natron neutralisirt, das Seignettesalz auskristallisirt und die rückbleibende Mutterlauge gerade so wie bei der Darstellung der Weinsäure behandelt. Die Traubensäure kristallisirt zuerst, erst wenn die Flüssigkeit Syrupconsistenz erlangt hat, erhält man Kristalle von Weinsäure.

Eigenschaften: Die kristallisirte Traubensäure bildet wasserklare schiefe rhombische Prismen, welche in trockner Luft verwitern. Sie besitzt einen stark sauren Geschmack, ist geruchlos. Durch die Einwirkung der Wärme schmilzt sie (über 200°) zu einer farblosen Flüssigkeit, die in höheren Temperaturen sich gelb färbt und Produkte liefert, welche vollkommen analog sind denen, welche aus der Weinsäure unter denselben Verhältnissen gebildet werden.

Die kristallisirte Traubensäure enthält 2 Atome (21,306 p. c.) Wasser, von welchen sie die Hälfte bei der Verwitterung in der Wärme verliert; sie löst sich in 5,7 Wasser von 15° C. (*Walchner*) und ist in Alkohol weniger löslich als in Wasser; die verdünnte wässrige Lösung zersetzt sich beim Aufbewahren unter Schimmelbildung.

Die Traubensäure bildet in der Auflösung des salpetersauren, schwefelsauren Kalks und Chlorcalciums einen Niederschlag von traubensaurem Kalk. Der traubensaure Kalk ist in Chlorwasserstoffsäure löslich und wird daraus wieder durch Ammoniak gefällt, durch beide Reactionen unterscheidet sich die Traubensäure wesentlich von der Weinsäure.

Traubensaure Salze.

Die Traubensäure bildet mit den Basen die traubensauren Salze; die bis jetzt untersuchten sind das traubensaure Aethyl- und Methyl-oxid, das saure traubensaure Kali, das traubensaure Bleioxid, das traubensaure Antimonoxid-Kali und traubensaure Silberoxid; sie besitzen genau die Zusammensetzung der weinsauren Salze der nemlichen Basen, ihre Eigenschaften und Verhalten sind nur unvollständig bekannt.