vielleicht auch Fälle, daß der Künstler, der Chirurg davon nützliche Anwendung zu machen lernen wird *).

Ueber die Veränderungen der Weinsäure und Traubensäure durch den Einfluß der Wärme;
von *Laurent und Gerhardt* **).

Wenn man Weinsäure vorsichtig erhitzt, so verliert sie nach Frémy zuerst den vierten Theil ihres Hydratwassers und man erhält eine neue Säure, *Tartralsäure*, welche $C_8 H_4 O_{10} + 1\frac{1}{2} HO$ enthält. Diese Säure weicht in allen ihren Eigenschaften von der Weinsäure ab und verbindet sich mit $1\frac{1}{2} Aeq.$ Basis zu neutralen Salzen. Erhitzt man Tartralsäure von Neuem, so verliert sie wieder Wasser und verwandelt sich in eine Säure, deren Formel: $C_8 H_4 O_{10} + HO$, welche neutrale Salze von der Formel: $C_8 H_4 O_{10} + MO$ liefert. Frémy nennt dieselbe *Tartrelsäure*. Erwärmt man endlich Tartrelsäure abermals, so verliert sie nach der Angabe desselben Chemikers ihr sämmtliches Wasser und verwandelt sich in wasserfreie Weinsäure: $C_8 H_4 O_{10}$.

Wie man sieht, stützt sich die Ansicht von Frémy auf die von Graham hinsichtlich der verschiedenen Phosphorsäuren aufgestellten Theorie; sie setzt, wie dieß die dualistische Theorie verlangt, voraus, daß der Körper: $C_8 H_4 O_{10}$ fähig ist, sich mit verschiedenen Mengen von Wasser zu vereinigen, wodurch ebensoviel durch ihre Sättigungscapacität verschiedene Säuren

*) Man erhält das Kupferamalgam leicht, wenn feinzertheiltes, durch Eisen aus Kupfervitriollösung niedergeschlagenes Kupfer in einem Porcellanmörser mit salpetersaurem Quecksilberoxydul benetzt, sodann mit siedendem Wasser übergossen und unter Zusatz von metallischem Quecksilber anhaltend damit zusammengerieben wird. Im Anfang ist die Masse bröcklich, sie wird aber bald weich und nimmt, wenn die gehörige Menge Quecksilber incorporirt ist, die gewünschte salbenartige Consistenz an. d. R.

**) Compt. rend. des trav. de Chim. Nouvelle Série I, 1.

entstehen. Nach dieser Theorie konnte die wasserfreie Weinsäure, in Folge ihrer Vereinigung mit Wasser, eine zweibasische, eine anderthalbbasische und eine einbasische Säure erzeugen.

Die von uns nun mitzutheilenden Versuche führen zu ganz verschiedenen Resultaten.

Metaweinsäure. Diese Modification wurde mit der Weinsäure von den Chemikern verwechselt, welche die Einwirkung der Wärme auf diese Säure untersucht haben; sie bildet in der That gleichfalls krystallisirte Salze, die sich von den weinsäuren nur durch ihre Form und ihre gröfsere Löslichkeit unterscheiden.

Man erhält diese Säure leicht durch einfaches Schmelzen der Weinsäure. Wendet man dabei eine fein gepulverte, im Wasserbade getrocknete Säure an, so kann man nachweisen, dafs sie ohne Gewichtsverlust die Veränderung erleidet. Zu diesem Zwecke bringt man etwa einen Gramm davon in eine kleine Röhre, setzt sie in ein Oelbad und erwärmt allmählig bis zum Schmelzen; dieses findet in wenigen Augenblicken zwischen 170 und 180° statt. Sobald die Masse vollständig flüssig geworden ist, nimmt man die Röhre aus dem Oelbad, weil schon wenige Grade über dieser Temperatur ein Freiwerden von Wasser erfolgt.

Die geschmolzene Weinsäure zeigt folgende Eigenschaften: Sie besitzt das Aussehen von durchsichtigem Gummi und ist sehr zerfliefslich; mit Ammoniak und Kali giebt sie saure Salze von anderer Krystallform, welche ferner leichter löslich sind, als die der Weinsäure; sie schlägt Kalksalze nicht nieder und wenn man mit Ammoniak versetzt, so entsteht nur in concentrirten Lösungen eine Fällung und diese erst nach einiger Zeit; der Niederschlag löst sich in viel Wasser und besitzt eine andere Form, als das entsprechende weinsäure Salz.

Die glasartige Säure wird bei gelindem und langsamem Erwärmen undurchsichtig, indem sie theilweise krystallisirt.

Wir bezeichnen die Säure, welche die erwähnten Eigen-

schaften besitzt, mit dem Namen *Metaweinsäure*. In der längeren Zeit im geschmolzenen Zustande erhaltenen Weinsäure ist sie nicht allein enthalten. In diesem Falle findet man nämlich ausserdem noch eine Säure darin, deren neutrale Salze mit den sauren weinsauren Salzen isomer sind und deren Kalksalz syrupartig, unkrystallisirbar, sehr löslich, ohne Reaction auf Pflanzenfarben ist, beim Kochen aber eine saure Reaction annimmt, wobei es sich in metaweinsauren Kalk und freie Metaweinsäure verwandelt. Von dieser Säure bildet sich, je nach der Dauer des Schmelzens, eine grössere oder geringere Menge.

Die Bildung dieser Säure haben wir durch folgenden Versuch erwiesen. Man wog genau 60 Grm. Weinsäure ab, setzte dazu 2—3 Grm. Wasser und schmolz das Ganze in einer Proberröhre, wobei man Sorge trug, dass das Gewicht der Substanz stets 60 Grm. überstieg, indem man von Zeit zu Zeit Wasser zufügte. Die Masse wurde in dieser Weise etwa eine Stunde im Schmelzen erhalten. Beim Erkalten war dieselbe zähe und zeigte alle Eigenschaften der Metaweinsäure: bei der Behandlung der concentrirten Lösung mit wenig Ammoniak gestand sie zu einer Masse von saurem metaweinsaurem Salz, worin man mit Hülfe des Mikroskops keine Spur von saurem weinsaurem Ammoniak entdecken konnte; nach der Neutralisation mit Ammoniak gab sie anfangs mit essigsaurem Kalk keinen Niederschlag; obwohl die Flüssigkeiten concentrirt waren und erst nach Verlauf von einigen Minuten schied sich metaweinsaurer Kalk ab, worin man keine Spur von weinsaurem Salz auffinden konnte; die von dem sauren metaweinsauren Kalk abgegossene Flüssigkeit gab auf tropfenweisen Zusatz von Alkohol ein fast klebriges Salz, das in Wasser leicht löslich war; dasselbe enthält *Isoweinsäure*.

Ein anderer Theil der geschmolzenen Säure wurde bis zur Neutralisation mit Kreide behandelt; die filtrirte Flüssigkeit reagirte vollkommen neutral; beim Erhitzen zum Kochen wurde sie

sehr sauer und schied Krystalle von saurem metaweinsaurem Kalk ab; auch hier war es Isoweinsäure, welche diese Reaction veranlafte. Dieser Versuch zeigte demnach mit Bestimmtheit die Umwandlung der Weinsäure in Metaweinsäure und Isoweinsäure durch eine einfache molekuläre Umsetzung; die folgenden Analysen stellen diesen Punct aufser Zweifel.

Man erhält das *metaweinsaure Ammoniak* oder das saure metaweinsaure Ammoniak mit Leichtigkeit durch Zusatz einer unzureichenden Menge von Ammoniak zu einer concentrirten Lösung der eben geschmolzenen Weinsäure: nach wenigen Augenblicken bildet sich ein krystallinischer Absatz, welchen man zuerst mit wenig Alkohol enthaltendem Wasser, hierauf mit Alkohol abwäscht.

Die Analyse dieses Salzes gab Zahlen, welche genau mit der Formel: $C_4 H_2 O_5, NH_4 O + C_4 H_2 O_5, HO$ übereinkommen.

Man kann das saure metaweinsaure Ammoniak von dem weinsauren Salze leicht unterscheiden; ersteres bildet immer kleine zusammenstehende Nadeln, welche das Ansehen einer in der Mitte etwas aufgetriebenen Spindel zeigen, während das saure weinsaure Salz in schönen glänzenden Blättchen erhalten wird, welche schiefwinkliche Parallelogramme oder längliche sechsseitige Tafeln bilden, woran häufig Hemitropien zu bemerken sind. Es genügt einmal diese Formen unter dem Mikroscope gesehen zu haben, um sie nie wieder zu verwechseln. Außerdem ist das doppelmetaweinsaure Ammoniak weit leichter löslich und wenn die Flüssigkeiten nur einigermaßen verdünnt sind, so schlägt es sich nicht nieder. Wir haben diese Verschiedenheit der Löslichkeit dadurch nachgewiesen, dafs wir gleiche Gewichte der Salze, jedes in derselben Wassermenge bei gleicher Temperatur lösten; beim Erkalten der beiden getrennten Lösungen krystallisirte der gröfsere Theil des sauren weinsauren Salzes, während das metaweinsaure Salz noch ganz gelöst war.

Das Verhalten dieser beiden Salze gegen Chlorcalcium erlaubt ferner nicht ihre Verwechselung. Das saure metaweinsäure Salz fällt Kalksalze nicht, während das saure weinsäure Salz sie fällt; sättigt man das metaweinsäure Salz mit Ammoniak, so erhält man mit Kalksalzen nur dann Niederschläge, wenn man concentrirte Lösungen anwendet und der abgeschiedene krystallinische, neutrale, metaweinsäure Kalk unterscheidet sich in der Form von dem weinsäuren Kalk.

Man kann das saure metaweinsäure Ammoniak aus lauwarmem Wasser umkrystallisiren, ohne es zu verändern, durch Kochen aber verwandelt es sich bald in weinsäures Salz.

Das saure metaweinsäure Kali besitzt dasselbe Aussehen, dieselben Reactionen und gleiche Zusammensetzung wie das Ammoniaksalz, nämlich : $C_4 H_2 O_5$, $KO + C_4 H_2 O_5 + HO$.

Neutralisirt man Metaweinsäure mit Kali und setzt Alkohol zu, so schlägt sich ein klares Oel nieder, welches langsam in der Form von neutralem, weinsäurem Kali krystallisirt und dessen Lösung mit Kalksalzen einen Niederschlag von neutralem weinsäurem Kalk in Quadratocäedern liefern. Bei zwei ähnlichen Versuchen das neutrale metaweinsäure Ammoniak darzustellen, erhielt man in einem Falle ein Salz, welches die Reactionen der Metaweinsäure zeigte, im anderen Falle aber die der Weinsäure besaß. Man sieht hieraus, daß Alkalien die Metaweinsäure in Weinsäure zurückverwandeln können.

Der neutrale metaweinsäure Kalk ist leichter löslich, als das entsprechende weinsäure Salz und schlägt sich aus einer verdünnten Lösung von metaweinsäurem Ammoniak auf Zusatz von Kalksalzen nicht sogleich nieder; bei Anwendung von saurem metaweinsäurem Ammoniak entsteht gar kein Niederschlag. Der zuweilen im ersten Augenblicke flockige Niederschlag wird nach Verlauf weniger Secunden körnig und erscheint hierauf unter dem Mikroskop bald in der Form von unregelmäßigen linsenförmigen Körnern, bald als kleine Prismen

mit unsymmetrischen Enden, deren eines abgerundet ist, während das andere entweder gerade abgestumpft ist oder mit einem stumpfen Winkel endigt. Der neutrale weinsäure Kalk bildet stets quadratische Octaëder, welche häufig verlängert sind. Es ist daher der metaweinsäure Kalk wahrscheinlich hemitropisch und wird, wie die weinsäuren Salze, auf das polarisirte Licht *) wirken. Der metaweinsäure Kalk besitzt genau die Zusammensetzung des weinsäuren, nämlich :

Krystallisirtes Salz $C_8 H_4 O_{10}, 2 CaO + 8 aq.$

Bei 160° getrocknet $C_8 H_4 O_{10}, 2 CaO + 2 aq.$

„ 230° „ $C_8 H_4 O_{10}, 2 CaO.$

Der einmal krystallinisch abgeschiedene metaweinsäure Kalk löst sich nur sehr schwierig in kochendem Wasser, indem er sich in weinsäuren umsetzt; er löst sich aber sehr leicht in kaltem Wasser, wenn man dasselbe schwach mit Salpetersäure oder Salzsäure ansäuert. Sättigt man hierauf die Flüssigkeit mit Ammoniak, so sieht man nach Verlauf einiger Zeit den metaweinsäuren Kalk mit seiner charakteristischen Form sich ab scheiden. Durch Auflösen des bei 220° getrockneten metaweinsäuren Kalks in Salzsäure und Fällen mit Ammoniak haben wir nur Octaëder von weinsäurem Kalk erhalten.

Der bei 200—220° getrocknete Brechweinstein gab bei der Zersetzung mit Schwefelwasserstoff eine Flüssigkeit, welche nach Neutralisation mit Ammoniak sich gegen Kalksalze wie Metaweinsäure verhielt. In einem zweiten Versuch, bei welchem die Flüssigkeit 24 Stunden lang stehen blieb, haben wir nur die Reaction der Weinsäure erhalten.

Der neutrale metaweinsäure Baryt wird durch doppelte Zersetzung aus dem neutralen Ammoniaksalz in der Form von Kügelchen erhalten, die wie zusammengeleimt aussehen. Gleich

*) Hr. Pasteur theilt uns mit, dafs die Metaweinsäure die Polarisations ebene in derselben Richtung wie die Weinsäure ablenkt.

dem entsprechenden weinsäuren Salze enthält dasselbe nach dem Trocknen bei 160° 1 Aeq. Krystallwasser :

Isoweinsäure. Erhält man die Weinsäure längere Zeit im Schmelzen, so entsteht immer neben Metaweinsäure eine gewisse Menge von Isoweinsäure, welche leicht durch ihr Kalksalz erkannt werden kann. Der *tartralsäure* Kalk von Frémy ist Nichts anderes als unser *isoweinsaurer* Kalk; aber das von diesem Chemiker analysirte Salz konnte nicht rein seyn, wovon wir uns selbst überzeugt haben, indem wir seine Darstellungsart befolgten. Ebenso verhält es sich mit dem *tartralsäuren* Baryt und Bleioxyd.

Handelt es sich nur darum, eine wässrige Lösung von isoweinsäurem Kalk darzustellen und hat man nicht die Absicht, sie chemisch rein zu erhalten, so reicht man mit dem Verfahren von Fremy aus, wonach man die längere Zeit über ihren Schmelzpunkt erhitzte Weinsäure nach dem Auflösen in Wasser mit Kreide sättigt. Man erhält hierdurch eine zähe und unlösliche Masse (*tartridsaurer*, *tartrelsaurer* Kalk), sowie ein leicht lösliches, vollkommen neutrales Salz. Letztere Lösung enthält indessen auch metaweinsäuren Kalk, und wenn man also nach der Vorschrift Frémy's nun mit Alkohol fällt, so schlägt sich neben der Isoweinsäure auch Metaweinsäure nieder; davon rühren die irrthümlichen Resultate von Frémy's Analysen der *tartralsäuren* Salze her.

Man kann sich ferner leicht von der Gegenwart von Metaweinsäure in der *Tartralsäure* Frémy's überzeugen, man braucht nur der concentrirten Lösung wenige Tropfen Ammoniak zuzusetzen und wird nach Verlauf einiger Secunden Nadeln von saurem metaweinsäurem Ammoniak entstehen sehen.

Wir stellen den isoweinsäuren Kalk mit Hülfe der *Isotartridsäure* (lösliche wasserfreie Weinsäure) dar, welche man leicht durch Erhitzen der Weinsäure bis zum Aufblähen erhält.

Man löst dieses Product in kaltem Wasser auf und sättigt mit Ammoniak, wobei ein schwacher Ueberschuß des letzteren ohne Nachtheil ist. Hierauf gießt man die Flüssigkeit in eine concentrirte Lösung von essigsauerm Kalk; die Lösung bleibt hierbei vollkommen klar. Man setzt nun tropfenweise Alkohol hinzu und rührt mit einem Glasstabe um, so daß der klebrige Niederschlag sich vereinigt und in der Form eines dicken, durchsichtigen und kaum gefärbten Oels sich auf den Boden des Gefäßes begiebt. Man muß sich hüten, zuviel Alkohol zuzusetzen, weil in diesem Falle der isoweinsaure Kalk sich in Flocken niederschlagen würde, welche sich nicht vereinigen und die man auf einem Filter auswaschen müßte, wodurch sie theilweise zersetzt würden. Hat man eine hinreichende Menge des Salzes gefällt (wir stellten auf einmal nie mehr als die zur Analyse nothwendige Menge dar), so gießt man die überstehende Flüssigkeit ab und bringt Alkohol hinzu, womit man den Niederschlag durcharbeitet; nach Verlauf weniger Augenblicke wird er alsdann fest und wie krystallinisch. Diese Krystallisation ist aber nur scheinbar und das Product zeigt unter dem Mikroscope keine regelmäßige Form. Man vertheilt denselben mittelst des Rührstabs, rührt ihn zwei- oder dreimal mit Alkohol an und breitet ihn endlich auf Fließpapier aus. In diesem Zustande ist er zur Analyse vollkommen geeignet und braucht nur noch getrocknet zu werden. Er löst sich sehr leicht in kaltem Wasser auf und giebt eine gegen Lackmus vollkommen neutrale Lösung. Es ist wichtig, bei dieser Bereitung schnell zu verfahren; einige Minuten reichen zur Darstellung der zur Analyse nöthigen Menge aus. Das bei 160° getrocknete Salz enthält: $C_8 H_5 O_{11}$, CaO ; es besitzt demnach die Zusammensetzung des sauren weinsauren Kalks. Kocht man die wässerige Lösung desselben, so wird sie sauer und scheidet Krystalle von neutralem metaweinsaurem Kalk ab. Es ist hiernach:

Das bei 150° getrocknete Salz löst sich sehr leicht in Wasser auf und hinterläßt kaum eine Spur von metaweinsaurem Kalk. In Alkohol ist es vollkommen unlöslich und wird von demselben aus der wässerigen Lösung in weissen, sehr voluminösen Flocken gefällt; sammelt man diese Flocken auf einem Filter, so trocknen sie an der Luft nur sehr schwer und geben einen klebrigen Rückstand, welcher zum Theil zersetzt ist und Lackmus röthet. Die wässerige Lösung des isoweinsauren Kalks giebt mit Silbersalzen einen weissen, in Wasser löslichen Niederschlag, mit Bleisalzen eine weisse, unlösliche Fällung.

Das *isoweinsaure Kali* schlägt sich in der Form eines Oeles nieder, wenn man in der Kälte Isoweinsäure zu einer alkoholischen Kalilösung setzt, wobei ein schwacher Ueberschuss der letzteren vorhanden ist. Es ist unkrystallisirbar und zerfließlich. Setzt man das syrupartige Salz der Einwirkung einer gelinden Wärme aus, so verwandelt es sich allmählig und theilweise in saures metaweinsaures Kali. Seine Formel ist: $C_8 H_5 O_{11}$, CaO.

Es ist bemerkenswerth, daß dieses Salz, dessen Zusammensetzung dem sauren weinsauren Salze correspondirt, sich selbst bei Gegenwart eines Ueberschusses von Kali bildet.

Das *isoweinsaure Ammoniak* ist ein zerfließliches Salz, welches nach demselben Verfahren erhalten wird. Erhitzt man das syrupartige Salz gelinde, so wird es allmählig fest, indem es sich in krystallisirtes, saures metaweinsaures Salz, ohne Entwicklung von Ammoniak umsetzt.

Vermischt man eine Lösung von isoweinsaurem Ammoniak mit essigsaurem oder schwefelsaurem Kupferoxyd, so entsteht kein Niederschlag; auf Zusatz von Alkohol schlägt sich ein klebriges Salz von grüner Farbe nieder, welches man auf die beim Kalksalz angeführte Weise in einem zur Analyse geeigneten Zustande erhält. Seine Formel ist: $C_8 H_5 O_{11}$, CaO.

Isotartridsäure. Das zähe Kalksalz, welches Braconnot aus Kreide und geschmolzener Weinsäure darstellte, enthält eine

Säure, welche Frémy Tartrelsäure nennt und die nach der Angabe dieses Chemikers die Formel: $C_8 H_4 O_{10} + HO$ besitzt. Die Säure ist leicht löslich und zerfließlich; sie soll unter Verlust von HO in wasserfreie, unlösliche Weinsäure übergehen.

Auch hinsichtlich dieses Punctes stimmen wir mit Frémy nicht überein. Nach unseren Versuchen ist die Tartrelsäure der wasserfreien (unlöslichen) Weinsäure isomer; sie geht in letztere über, nicht durch Wasserentziehung, sondern durch bloße molekuläre Umsetzung. Diese Umwandlung findet auch bei der nämlichen Temperatur statt, bei welcher die lösliche Modification entsteht; letztere wird demnach unlöslich durch das Anlassen, oder wenn man will, durch *Härten*. Die Isotartridsäure giebt leicht Salze, wenn man sie in die Lösungen von essigsauren Salzen gießt; mit Alkalien geht sie augenblicklich in Isoweinsäure über. Diese Umwandlung erklärt sich leicht, da die isoweinsäuren Salze die Elemente der Isotartridsäure plus 2 Aeq. Wasser enthalten.

Die Lösung der Isotartridsäure trübt Kalkwasser, sie fällt die Lösungen von essigsaurem Kalk und Baryt in syrupartiger Form, aber in salpetersaurem Baryt erzeugt sie keinen Niederschlag.

Da Frémy die besonderen Vorsichtsmafsregeln nicht angegeben hat, welche man zur Darstellung seines tartrelsauren Kalks anwenden mufs, so erhielten wir anfangs bei der Analyse die widersprechendsten Resultate: es rührte diefs daher, weil der flockige Niederschlag so wenig wie das isoweinsäure Salz in dieser Form das Waschen mit Alkohol verträgt und auferdem erhält man häufig saure Salze.

Zur Darstellung des *tartrelsauren* Kalks oder, wie wir ihn nennen, des *isotartridsauren* Kalks, mufs man demnach, um ihn von constanter Zusammensetzung zu erhalten, vor Allem einen Ueberschufs an Säure vermeiden und die Vorsichtsmafsregeln

befolgen, welche wir oben bei der Darstellung der Isoweinsäure anempfohlen haben. Man stellt eine concentrirte Lösung von Isotartridsäure dar, gießt sie tropfenweise in eine concentrirte Lösung von essigsaurem Kalk oder Chlorcalcium, wobei man Sorge trägt, letztere im Ueberschuß zu erhalten und rührt stets mit dem Glasstab um; man gießt hierauf ab und wäscht mit Alkohol aus. Der anfänglich syrupartige Absatz wird in wenigen Augenblicken durch den Einfluß des Alkohols fest, wie bei der Darstellung des isoweinsauren Salzes. Aber während letzteres Salz in Wasser sehr leicht löslich ist, ist der isotartridsaure Kalk in Wasser ganz unlöslich. Diese Unlöslichkeit ist so groß, daß ein Tropfen von Isotartridsäure eine so verdünnte Lösung noch trübt, daß selbst weinsaure Kalk keinen Niederschlag mehr erzeugt.

Die Formel des isotartridsauren Kalks ist: $C_8 H_3 O_9, CaO$, d. h. er enthält die Elemente des isoweinsauren Kalks, weniger 2 Aeq. Wasser.

Für die Zusammensetzung des Baryt-, Strontian- und Bleisalzes haben wir ähnliche Formeln gefunden, nämlich :

Die Umwandlung der Isotartridsäure in Isoweinsäure ist interessant, insofern sie die Beibehaltung der Sättigungscapacität einer Säure zeigt, trotz der Aufnahme der Wasserelemente, und von welcher Säure? von der Säure, welche genau die Zusammensetzung der sogenannten wasserfreien Weinsäure besitzt; so daß, nach der dualistischen Theorie, man zu der Folgerung gelangt, daß die wasserfreie Weinsäure zugleich eine wasserfreie Säure und ein Säurehydrat ist.

Uebrigens scheint die Tartridsäure, ähnlich wie die Weinsäure, isomere zweibasische Säuren geben zu können, so daß man hätte :

Reihe der Weinsäure	{	Zweibasische Salze $C_8 H_4 O_{10}, 2 MO$
		Weinsäure „
		Traubensäure „
		Metaweinsäure „
		Einbasische Salze $C_8 H_5 O_{11}, MO$
		Isoweinsäure „
Reihe der Tartridsäure	{	Zweibasische Salze $C_8 H_2 O_8, 2 MO$
		Unbekannt
		Einbasische Salze $C_8 H_3 O_9, MO$
		Isotartridsäure „

Wir haben ferner nachgewiesen, daß die Isotartridsäure beim Erhitzen mit Bleiglätte eine gewisse Menge von Wasser entwickelt, welche nahezu der berechneten Menge gleichkommt, wenn $C_8 H_4 O_{10}$ sich in $C_8 H_2 O_8, 2 PbO$ verwandelt.

Die Zusammensetzung des bei 220° getrockneten Brechweinsteins ist gleichfalls in Uebereinstimmung mit der Annahme von zweibasischen tartridsauren Salzen; man hat in der That :

Brechweinstein bei 100°	Brechweinstein bei 200°
$C_8 H_4 O_{10}, KO, SbO_3$	$C_8 H_2 O_8, KO, SbO_3$.

Traubensäure. Nach der Angabe Frémy's verhält sich die Traubensäure in der Wärme wie die Weinsäure, wobei Salze entstehen, welche die Zusammensetzung der tartral- und tartrelsauren Salze besitzen.

Wir können mittheilen, daß die getrocknete Traubensäure, ähnlich wie die Weinsäure, ohne Gewichtsveränderung Modificationen liefern kann. Das Kalksalz der hierbei erhaltenen modificirten Säure läßt sich mit Hülfe des Mikroscoops leicht von dem traubensauren Kalk unterscheiden; ersteres stellt schiefwinklige Parallelogramme, deren stumpfer Winkel durch eine Seite abgestumpft ist, dar, während die nicht modificirte Traubensäure in Tafeln erhalten wird, deren Enden nicht symmetrisch begränzt sind, so daß innere Winkel entstehen.

Die bei 160° getrocknete, modificirte Traubensäure besitzt dieselbe Zusammensetzung, wie die Metaweinsäure.