

nate der Alkali- und Erdalkalimetalle sind in Wasser leicht löslich, die der Schwermetalle weniger leicht oder unlöslich. Das neutrale Bleisalz ist leicht löslich. Mit Thonerde bildet die Valeriansäure eine gänzlich unlösliche Verbindung. Die Valerianate haben, ähnlich wie Kampfer, wenn sie auf Wasser gelegt werden, die Eigenschaft zu rotieren. Durch Essigsäure, Citronensäure, Weinsäure, nicht aber durch Buttersäure wird Valeriansäure aus ihren Salzen abgeschieden, während sie selbst Buttersäure aus ihren Verbindungen austreibt.

Valeriansäure des Handels. Diese ist gewöhnlich das dreifache Hydrat mit den im übrigen gleichen chemischen Eigenschaften des einfachen Hydrates. Die Reinheit ergibt sich aus der Löslichkeit in Wasser von 16 bis 18° C. Man wägt genau 1 g der Säure ab, setzt anfangs 24 *ccm* und dann grammweise unter jedesmaligem Durchschütteln bis zur vollkommenen Lösung Wasser hinzu. Löst sich die Säure in weniger als 26 Teilen Wasser, so sind Beimischungen von Essigsäure, Weingeist, Buttersäure; erfordert sie mehr als 30 Teile, so ist ein Gehalt an Valeral, Valeraldehyd, Capronsäure etc. angedeutet. Der richtige Gehalt an Terhydrat kann auch durch Titrieren mit Normalalkali festgestellt werden; 3 g der Säure erfordern 25 *ccm* Normalalkalilösung. Essigsäure weist man dadurch nach, dass man die nur schwach mit Alkali übersättigte Valeriansäurelösung mit verdünnter Ferrichloridlösung versetzt und nach einigem Stehen filtriert. Das Filtrat darf nicht die dunkelrote Färbung von Ferriacetat zeigen. Buttersäure giebt sich in der wässerigen Lösung der Valeriansäure auf Zusatz von Kupferacetat durch eine Fällung oder Trübung zu erkennen.

Die aus der Baldrianwurzel abgeschiedene Valeriansäure soll mit der künstlich dargestellten nicht identisch sein, erstere liefert ein krystallisierbares Baryumsalz, letztere nicht (Stalman).

Weinsäure, Weinsteinensäure (*Acidum tartaricum*), $2\text{HO}, \text{C}_4\text{H}_4\text{O}_{10}$ oder $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_6$, ist ein häufiger Bestandteil des süßen und sauren Saftes der Früchte und anderer Pflanzenteile*), sie entsteht auch neben und aus der Traubensäure und im Verlaufe der Gärung neben anderen Säuren. Sie krystallisiert in grossen, farb- und geruchlosen, harten, an der Luft beständigen, monoklinischen Prismen, deren vordere Flächen meist durch hemiëdrische Flächen abgestumpft sind. Die Krystalle werden beim Erwärmen elektrisch und sind löslich in 1,5 Teilen kaltem Wasser und noch weniger (0,5 Teilen) heissem Wasser, auch leicht löslich in Weingeist (3 Teile), unlöslich in Äther, Chloroform etc.; sie schmelzen bei 135° und gehen in Metaweinsäure, Isoweinsäure etc. über; bei stärkerer Hitze zersetzen sie sich und die Destillationsprodukte sind Brenzweinsäure.

*) Weinsäure findet man frei und an Basen gebunden in den Weinbeeren, Tamarindenfrüchten, Maulbeeren, Ananas, Gurken, dem schwarzen Pfeffer, in den Meerzwiebeln, der Kamillenblüte, dem Löwenzahn, Queckenrhizom, den Kartoffeln, Sauerampfer, Schöllkraut, Bärlappkraut, Isländischem Moose etc.

Brenztraubensäure, Essigsäure, Ameisensäure, Kohlendioxyd, Aldehyd, Furfurol etc. Beim Erhitzen und Verkohlen an der Luft verbrennt sie unter Verbreitung des Geruchs nach verbrennendem Zucker. — Mit überschüssigem Kalkwasser giebt die freie Weinsäure (auch in kalter Lösung) einen weissen Niederschlag ($2\text{CaO}, \text{C}_6\text{H}_4\text{O}_{10} + 4\text{HO}$ oder $\text{CaC}_4\text{H}_4\text{O}_6 + 4\text{H}_2\text{O}$). — Dieser Niederschlag entsteht auch auf Zusatz von Calciumchloridlösung zu neutralen Tartratlösungen, jedoch nicht oder nur sehr langsam durch Calciumsulfatlösung (Unterschied von der Traubensäure). Der Calciumtartratniederschlag ist löslich in Essigsäure, überhaupt in freien Säuren und Ammoniumsalzen, leicht löslich in Kalihydratlösung, aber unlöslich in Cuprichloridlösung (Unterschied von der Citronensäure). — Kaliumacetatlösung erzeugt in den mit Essigsäure sauregemachten, nicht zu verdünnten Lösungen der Weinsäure und der Tartrate einen weissen krystallinischen Niederschlag von Kaliumbitartrat, welcher unlöslich in Weingeist, aber leicht löslich ist in Säuren, den Lösungen fixer Alkalien und in Ammoniak. — Bleiacetat erzeugt in den Lösungen der freien Weinsäure und der Tartrate einen weissen Niederschlag, welcher in Wasser und Weingeist, sowie in verdünnter Essigsäure fast unlöslich, aber in freier Weinsäure und Ammoniumtartrat, selbst in ammoniakalischer Ammoniumtartratlösung, leicht löslich ist (im letzteren Falle Unterschied von Bleimalat). — Die Weinsäure verhindert die Fällung von Ferrioxyd, Cuprioxyd und Oxyden anderer Schwermetalle durch Alkali. Kaliumpermanganatlösung wird von der Weinsäure langsam, in alkalischer Lösung schnell unter Abscheidung von braunem Hyperoxyd zersetzt (Unterschied von der Citronensäure). — Kalische Kupferlösung reduziert die Weinsäure nicht, auch nicht Silbersalz.

Die Weinsäure bildet neutrale und saure Salze, Tartrate und Bitartrate. Das saure Kaliumtartrat erfordert circa 200 Teile kaltes und 18 Teile kochendes Wasser zur Lösung und ist im Weingeist ganz unlöslich. Das saure Natriumsalz ist etwas leichter löslich in Wasser, aber unlöslich in absolutem Weingeist. Die Calciumtartrate sind in Wasser sehr wenig löslich, in Weingeist unlöslich. Die neutralen Alkalitartrate sind sehr leicht löslich in Wasser und unlöslich in Weingeist. Mit Borsäure geben Weinsäure und die Alkalitartrate nicht krystallisierende, amorphe Verbindungen oder Mischungen, aus welchen sich weder Borsäure, noch Weinsäure, noch saures Kaliumtartrat auf gewöhnlichem Wege ausfällen lassen. Das neutrale Magnesiumtartrat ist amorph oder krystalloidisch. Das amorphe, durch Neutralisation der Weinsäurelösung mit Magnesia oder durch Vermischen einer Magnesiumacetatlösung mit einer Tartratlösung dargestellt, ist leicht löslich in Wasser, unlöslich in Weingeist, geht aber beim Erwärmen oder durch Eintrocknen in den krystalloidischen Zustand über, in welchem es 130 Teile Wasser zur Lösung bedarf.

Die Trennung der Weinsäure lässt sich, wenn sie in ungebunde-

nem Zustande vorhanden ist, entweder durch Digestion mit Weingeist oder durch Amylalkohol bewerkstelligen. Aus wässriger Lösung lässt sie sich durch Schütteln mit Amylalkohol ausziehen. Aus ihren Verbindungen mit Metallen scheidet man sie durch Zusatz von Schwefelsäure oder Kaliumbisulfat ab und extrahiert sie mit Weingeist. Weinstein extrahiert man mit verdünntem Ammoniak, und fällt daraus wiederum durch Essigsäure unter Weingeistzusatz den Weinstein.* Man wägt die Säure entweder als saures Kaliumsalz ($KO, HO, C_8H_4O_{10}$ oder $KH.C_4H_4O_6$), welches, im Wasserbade getrocknet, mit 0,8 multipliziert, die Menge krystallisierter Weinsäure angiebt; oder als Bleitartrat, gefällt aus der essigsäuren Lösung mit Bleiacetat, dann mit verdünntem Weingeist ausgewaschen und im Wasserbade getrocknet ($2PbO, C_8H_4O_{10}$ oder $PbC_4H_4O_6$), dessen Gewicht, mit 0,422536 multipliziert, der Menge krystallisierter Weinsäure entspricht. Man kann auch als Calciumtartrat ($2CaO, C_8H_4O_{10} + 8HO$ oder $CaC_4H_4O_6 + 4H_2O$) wägen. Man macht die Weinsäure- oder Tartratlösung mit Natriumkarbonat genau neutral (bei Anwesenheit von Ammoniumsalz ist das Ammoniak durch Natriumkarbonat und Kochen grösstenteils auszutreiben) und versetzt mit einem Überschuss von Calciumchloridlösung, erhitzt bis zum Kochen und stellt beiseite. Nach einem Tage wird der Niederschlag mit wenig Wasser und einer grösseren Menge verdünntem Weingeist gewaschen und im tarierten Filter bei circa $40-50^{\circ}C$ getrocknet. Sein Gewicht 0,577 mal genommen ergiebt das Gewicht der krystallisierten Weinsäure. — Die Bestimmung der freien und als Weinstein vorhandenen Weinsäure im Wein vergleiche unter „Wein“.

Vergiftung. Weinsäure und Weinstein sind zwar keine giftigen Substanzen, die Weinsäure erzeugt aber zu 19—20 g, wie die Citronensäure, heftige Koliken, und Weinstein, in kleinen Krystallen oder grob gepulvert in Mengen von 15—30 g in den Magen eingeführt, bewirkt eine heftige örtliche Reizung und einen entzündlichen Zustand, welcher tödlichen Ausgang nehmen kann, wie dies durch einige Vergiftungsfälle erwiesen ist. Weinsteinkrystalle oder Trümmer derselben werden sich durch Schlämmen mit schwachem Weingeist von den Contentis sondern lassen.

Weinsäure kommt im Handel selten verfälscht, eher verunreinigt durch Blei, Kupfer, Kalk oder Schwefelsäure vor. Im letzteren Falle fühlen sich die Krystalle feucht an und ihre Lösung würde mit Chlorbaryum bei Gegenwart von freier Salzsäure eine Trübung erzeugen. Die mit Natron neutralisierte Säurelösung verändert sich mit Schwefelwasserstoffwasser bei Gegenwart von Metallen. Statt dessen kann man auch die zu Pulver zerriebene Säure in einer Porzellanschale mit Schwefelwasserstoffwasser übergiessen. Kalkgehalt, beigemischte Alaunkrystalle, Krystalle von Alkalibisulfat verraten sich durch ihre Unlöslichkeit in Weingeist; Calciumverbindungen ausserdem durch die auf Zusatz von Ammoniumoxalat eintretende Trübung. Etwa anhaftende

Traub
durch
Fällu

C_2H_2
ist ei
der S
entste
harze
grupp
Harn
in lar
stark
und l
den S
bei e
ist. I
durch
Phen
Durch
Wirk
20 T
löslic
geist,
Eises
fetter
in Ka
kryst
ein. —
Eiw

lösu
giebt
bewa
dünn
Farb
Gerb
Farb
so a
10 T

Subst
durch
säure