Ueber die Identität der Equisetsäure und der Apfelsäure;

von
Regnault,
 Ingenieur des Mines.

(Auszug aus den Annales de Chim. et de Physique).

Braconnot fand bei der Analyse mehrer *Equisetum*-Arten im *Equisetum fluviatile* eine Säure, die er für neu hielt und Equisetsäure nannte. Da über diese Säure keine weitem Versuche bekannt geworden sind, so habe ich dieselbe einer Untersuchung unterworfen.

Da das *Equisetum fluviatile* bei Lyon selten ist, so wählte ich zur Darstellung der Säure *Equisetum limosum*.

Das Kraut wurde in einem Mörser mit Wasser angestossen und der ausgepresste grüne, etwas schleimige Saft eine halbe Stunde lang gekocht, und von der ausgeschiedenen grünen eiweissartigen Materie getrennt. Der Saft reagirte schwach sauer, wurde mit kohlensaurem Natron gesättigt, und dann mit essigsaurem Baryt versetzt, wodurch viel schwefelsaurer und phosphorsaurer Baryt niederfielen, nach deren Entfernung die Flüssigkeit mit essigsaurem Blei gefällt wurde. Der Niederschlag von unreinem equisetsaurem Blei wurde mit Schwefelwasserstoff zersetzt, die abfiltrirte Flüssigkeit mit Thierkohle behandelt, die entfärbte Flüssigkeit hierauf mit Kreide erhitzt, um equisetsauren Kalk zu bilden, welchen man mit kohlensaurem Ammoniak zersetzte, um auch die letzten Spuren von Phosphorsäure zu entfernen, die immer sehr schwer von vegetabilischen Substanzen zu trennen sind. Die Auflösung von equisetsaurem Ammoniak wurde dann durch essigsaures Blei präci-

pitirt, das equisetsaure Blei durch Schwefelwasserstoff zersetzt, und so endlich eine farblose Auflösung von Equisetsäure erhalten.

Die Auflösung hinterliess nach Verdunsten eine sehr saure krystallinische Masse, die man mit Aether behandelte, welcher die Säure schnell aufnahm, und viel saure equisetsaure Magnesia hinterliess, die man durch Alkohol nur unvollkommen entfernt. Die Aetherauflösung wurde verdunstet, der Rückstand in wenig Wasser aufgenommen und die Auflösung der Leere ausgesetzt. Erst bei Syrupsdicke begann sie zu krystallisiren und endlich zu einer krystallinischen Masse zu bestehen, ohne deutliche Krystalle zu bilden.

Die Equisetsäure hat einen erfrischenden sauren Geschmack, aber schmeckt hinterher unangenehm. In Wasser, Alkohol und Aether ist sie leichtlöslich. Ihre Zusammensetzung wurde durch die Analyse des equisetsauren Bleis bestimmt, welches durch Zugiessen einer Auflösung von salpetersaurem Silber zu equisetsaurem Ammoniak dargestellt wurde. Dieses Salz bildet einen weissen käseartigen Niederschlag, wie Chlorsilber, und löst sich frisch gefällt leicht in einer sauren Flüssigkeit.

Die Zusammensetzung des Salzes und der Säure war genau die der Apfelsäure. Auch aus *Equisetum fluviatile*, wovon mir nur eine kleine Quantität zu Gebote stand, habe ich dieselbe Säure erhalten.

Die leichte Löslichkeit der Apfelsäure aus *Equisetum* in Wasser, unterscheidet sie von der Paraapfelsäure.

Die mir noch zu Gebote stehende Menge der Apfelsäure habe ich verwandt, um einige weniger bekannte Maleate zu untersuchen.

Das *apfelsaure Ammoniak* habe ich nicht krystallisirt erhalten können.

Apfelsaurer Baryt. Wenn man in eine wenig concen-

trirte Auflösung von Apfelsäure concentrirtes Barytwasser giesst, so bildet sich ein geringer Niederschlag, der sich auflöst, so lange die Flüssigkeit sauer ist. Wenn die Flüssigkeit neutral wird, ist der Niederschlag ebenfalls noch gering; nach einigen Augenblicken aber gesteht die Flüssigkeit zu einer weissen gallertartigen Masse, die durchaus aus kleinen glänzenden Blättchen gebildet ist, die man deutlicher erhält beim Verdunsten einer Auflösung von apfelsaurem Baryt. Der apfelsaure Baryt ist schwerlöslich in Wasser; 100 Theile Wasser von 20° lösen nur 1,17 auf.

Das *apfelsaure Silber* ist etwas löslich in Wasser. Der in der Luft wohlgetrocknete Niederschlag verliert bei 120° C. nichts mehr an Gewicht, ist also ein wasserleeres Salz. In einer etwas stärkern Hitze zersetzt sich das apfelsaure Silber auf einmal unter einer kleinen Explosion und Entwicklung von Kohlensäure, während die Wände des Gefässes sich mit kleinen Tropfen bedecken, worin Krystalle erscheinen, die in Wasser leichtlöslich sind, sehr sauer reagiren und ohne Zweifel eine mit etwas empyreumatischer Materie verunreinigte Pyrosäure sind. Im Oelbade fand die Explosion des apfelsauren Silbers immer zwischen 148 bis 150° C. statt. Es bleibt ein Silbercarbür zurück, welches auf 1 At. Silber 2 At. Kohlenstoff enthält.