X.

Aufgefundene chemische Natur einiger dem Pflanzenreiche und dem Thierreiche angehörenden Säuren,

von

Hofrath DÖBEREINER in Jena;

(eine Fortsetzung seiner physikalisch-chemischen Bemerkungen in dies. Ann. J. 1821 St. 3 S. 331 und St. 5 S. 84, ausgezogen aus mehreren Briefen an Gilbert. *)

I. Verwandlung von Alkohol in Essigsäure mittelst Edm. Davy's neuem sogen. Knall-Platin, und Folgerungen daraus.

Jena d. 30 August 1821.

Das von dem Hrn Edmund Davy vor kurzem beschriebene neue sogenannte *Knall-Platin*, ist nichts anders als das *Suboxyd des Platins* **).

*) Die lange Verspätung des Abdrucks dieser interessanten Mittheilungen ist zufällig nicht ohne Vortheil; einzelne Notizen bleiben häufig unbeachtet, und gerade jetzt fangen Chemiker des Auslandes an, auf diese Arbeiten des Hrn Prof. Döbereiner aufmerksam zu werden und sie zu wiederholen. *Gilb.*

**) Hr. Edmund Davy, Prof. der Chemie zu Kork in Irland, hat dieses Präparat, das er durch Kochen von schwefelsaurem Platin in Alkohol und nachmaligem Digeriren des Pulvers in Ammoniak erhielt, im Jahr 1820 in den Schriften der königl. Gesellschaft der Wissensch. zu London bekannt gemacht. Befeuchtet mit Alkohol zersetzt sich dieses Knall-Platin augenblicklich, und entzündet dabei so viel Hitze, daß ein

Annal. d. Physik. B. 72. St. 2. J. 1822. St. 16.

N

Ich habe dasselbe dargestellt, und finde, daß es mit dem *Alkohol* eine *höchst merkwürdige electrische Combination* bildet, eine Kette, in welcher das Suboxyd die Function des Silbers oder Kupfers, und der Alkohol die Stelle des Zinks behauptet. Letzterer wird dadurch so ausgezeichnet positiv electrisch, daß er schnell und in großer Menge Sauerstoffgas absorbiert, und entweder *glühend verbrennt*, oder in *Essigsäure übergeht*. Das *erstere* findet statt, wenn der Alkohol als Dampf in atmosphärischer Luft verbreitet mit dem trocknen Platin-Suboxyd in Berührung kommt; das *letztere*, wenn man den Alkohol im tropfbar-flüssigen Zustande mit dem Suboxyde in Berührung bringt, unter einer mit atmosphärischer Luft oder mit Sauerstoffgas gefüllten Glocke. Im letzten Falle beginnt die Thätigkeit mit Absorption von Sauerstoffgas; dann wird **Wärme** frei, der Alkohol fängt an zu verdampfen und verwandelt sich unter fortdauernd vermehrter Verzelierung von Sauerstoffgas, erst in eine dem von mir beschriebenen Sauerstoff-Aether *) analoge Substanz, und hierauf, wenn noch Sauerstoffgas vorhanden ist, in *Essigsäure* und *Wasser*. Kohlensäure wird dabei nicht gebildet.

Glühen entsteht, während dessen das Platin sich *reduirt*. Es soll nach ihm nur $\frac{1}{3}$ Procent Sauerstoff enthalten. „Ich lege Ihnen, schrieb mir Hr. Prof. Döbereiner, etwas von diesem schwarzen Platin-Suboxyd bei, und zugleich etwas von Proust's Knall-Platin, welches strohfarben ist, und aus 1 Theil Platinoxid und $\frac{1}{3}$ Theil Ammoniak besteht. Soll letzteres *stark detoniren*, so muß es sehr langsam erhitzt werden; beim schnellen Erhitzen *verpufft es nur schwach*.“ *Gilb.*

*) Schweigger's Journal neue Reihe, Bd. 2.

Nun aber besteht ein Antheil *Alkohol* aus

und ein Antheil *Essigsäure* aus

„Es muß folglich ein Antheil Alkohol 4 Antheile
„Sauerstoff aufnehmen, um in Essigsäure und Wasser
„verwandelt zu werden;“ denn es ist

Und es muß also in diesem Falle 1 Antheil Alkohol
sich in 1 Antheil Essigsäure und 3 Antheile Wasser
verwandeln.

Um dieses zu prüfen und auf eine Art, bei der
sich alles genau *messèn* ließ, zu bestätigen, hatte ich
in die mit 7 Kub. Zoll *Sauerstoffgas* gefüllte Glocke
meines kleinen Gasometers [Ann. B. 68 S. 89] 2 Gran
des *Platin-Suboxyds* und 5 Gr. absoluten *Alkohol* ge-
bracht. Zufällig breitete der Alkohol sich nicht schnell
über das Suboxyd aus, und ein Theil des letztern
wurde daher glühend. Fast in demselben Augenblick
entflammte sich der Alkohol, und bildete eine Knall-
luft, welche im folgenden Augenblicke die Glocke mit
einem furchtbaren Knall in meiner Hand zermalmte
und das sperrende Quecksilber umher zerstreute. Ich
hätte dabei leicht verwundet, ja verstümmelt werden
und die Augen verlieren können, die ich glücklicher
Weise als ich die Flamme entstehen sah sogleich

schloß, denn ich fühlte an den Augenliedern, so wie am ganzen Gesicht, heftige Stöße von fortgeschleudertem Quecksilber. Die Augen blieben unverletzt, die Haut der rechten Hand aber war an mehreren Stellen von Glastrümmern zerschnitten, und an einem Finger entstand eine sichtbar wachsende Geschwulst, welche aber bald wieder verging. Furchtbar war die Zerstörung in dem kleinen Raume des Experiments, und die Glastrümmern und ein Theil des Quecksilbers waren bis an die Wände und die Decke meines 30 Fuß langen, 25 Fuß breiten und 15 Fuß hohen Experimentirsaales geschleudert worden; Umstände, welche ich anführe, um andern, welche jenen Versuch wiederholen wollen, die damit verbundene Gefahr kennen zu lehren. Man muß dabei höchst vorsichtig zu Werke gehen, und das Platin-Suboxyd nur *in schwach mit Wasser befeuchtetem Zustande* mit dem Alkohol in Berührung bringen, zur größern Sicherheit auch lieber atmosphärische Luft als Sauerstoffgas nehmen; es erfolgt dann keine Entzündung.

Noch an dem Tage des unglücklichen Versuchs brachte ich 100 Gran befeuchtetes Platin-Suboxyd mit 100 Gran absoluten Alkohol unter eine große Glocke voll atmosphärischer Luft, und schon nach 1 Stunde fand sich der Alkohol ganz in Essigsäure verwandelt. Ist die Glocke graduirt und mit Quecksilber gesperrt, so kann man aus der Größe der Verminderung der Luft (nach vorhergegangener Correction in Beziehung auf die Tension des Dampfes der gebildeten Essigsäure), die Menge des Sauerstoffgases, welche von einer gegebenen Quantität Alkohols verzehrt worden ist, sehr genau berechnen. Nach den Resultaten meh-

rerer solcher Versuche, wird von *einem* Gran absoluten Alkohol stets 1,71 rheinl. Duodecimal-Kubikzoll Sauerstoffgas von derjenigen Dichte, wie sie bei einem Barometerstand von 28 par. Zoll und einer Temperatur von 10° R. ist, abforbirt, — also genau so viel, wie die Rechnung angiebt. Klebt man an die innere Fläche der Wand der Glocke einen kleinen Streifen mit Wasser befeuchteten Lackmuspapiers, so sieht man an der anfangenden und zunehmenden Röthung desselben zugleich das Beginnen und den Fortgang der Essigsäure-Bildung, und man kann so durch Versuche allein die Theorie von der Bildung der Essigsäure aus Alkohol in einer einzigen Lehrstunde entwickeln, so wie auch durch einen Gegen-Versuch zeigen, daß der Alkohol für sich, d. h. ohne einen solchen electrischen Gegensatz wie das Platin-Suboxyd ist, kein Sauerstoffgas abforbirt und nicht zu Essigsäure wird *),

Uebrigens erleidet das Platin-Suboxyd bei dieser Metamorphose des Alkohols keine Veränderung, und man kann dasselbe sofort gebrauchen, um neue, vielleicht unendliche Quantitäten Alkohols zu säuren; — ein Umstand, welcher nicht allein für die rein electri-

*) Wollen Sie diesen Proceß der Essigsäure-Bildung selbst veranlassen, und sich von der angegebenen GröÙe der Sauerstoff-Absorption überzeugen, so breiten Sie nur auf Quecksilber ein Stückchen weißes Druckpapier von der GröÙe eines Laubthalers aus, befeuchten es mit etlichen Tropfen Wasser, streuen dann etwa 1 Gran des Platin-Suboxyds darauf, und wenn es etwas Feuchtigkeit aufgesogen hat, tröpfeln Sie 1 oder 2 Gran absoluten Alkohol hinzu, und bedecken das Papier sogleich mit einer mit Luft gefüllten Glocke. Nach 24 Stunden zeigt sich Essigsäure und die ausgegebene Sauerstoff-Verminde- rung. D.

sche Function des genannten Präparats spricht, sondern auch die Anwendung desselben zur Darstellung der Essigsäure *im Großen* zulässig macht.

Auch das auf hydro-chemischem Wege dargestellte *Schwefel-Platin* macht, wenn es einige Tage an der Luft gestanden und sich also partiell gesäuert hat, (denn es zieht sehr begierig Sauerstoff an) den Alkohol positiv-electrisch und führt ihn in Essigsäure über. Da aber hierbei auch vom Schwefel-Platin selbst noch Sauerstoffgas verschluckt wird, so eignet sich dasselbe nicht ganz zu obigem dogmatisch-chemischen Zweck, wohl aber zur technischen Anwendung.

Wir kennen also nunmehr *drei* Arten des *Verbrennens des Alkohols*, nämlich 1) das dunkle Verbrennen, 2) das glühende Verbrennen, und 3) das flammende Verbrennen desselben. Beim dunkeln oder stillen lichtlosen Verbrennen entstehen Essigsäure und Wasser; beim glühenden Verbrennen brenzliche Essigsäure (*Lampensäure*), Kohlensäure und Wasser; und beim flammenden Verbrennen Feuer, Kohlensäure und Wasser.

Jena d. 15 Januar 1822.

Was ich Ihnen über das Verhalten des Alkohols, wenn er mit dem Suboxyd des Platins in Berührung steht, gegen Sauerstoffgas gemeldet habe, habe ich oft wiederholt, und jederzeit bestätigt gefunden. Immer nimmt 1 Antheil Alkohol 4 Antheile Sauerstoffgas in sich auf, und bildet damit 1 Antheil *Essigsäure*.

Das letztere läßt sich auch daraus beweisen, daß die erzeugte Essigsäure aus vollkommen gesättigtem kohlenfauren Kali oder Natron ein Volumen Kohlensäure-

gas entwickelt, welches der Raummengde des abforbirten Sauerstoffgases genau *gleich* ist, daher aus 1 Antheil Alkohol auch 1 Antheil Essigsäure gebildet seyn muß. Drücken wir den Alkohol durch die Formel $\overset{2}{C}\overset{2}{O}\overset{6}{H}$, den Sauerstoff durch das Zeichen O und die Essigsäure durch $\overset{2}{C}\overset{3}{O}\overset{3}{H}$ aus, so kann also jene merkwürdige Metamorphose des Alkohols durch die Formel $\overset{2}{C}\overset{2}{O}\overset{6}{H} + 4O = \overset{2}{C}\overset{3}{O}\overset{3}{H} + 5.HO$ verfinnlicht werden, und man sieht, daß mit dem 1 Antheil Essigsäure gleichzeitig auch 3 Anthteile Wasser entstehen.

Bei dieser Umwandlung des Alkohols in Essigsäure durchdringen sich also *gleiche* Raumtheile Alkoholdampf und Sauerstoffgas. Da nun, wie ich zuerst auf dem Wege des Experiments dargethan habe, bei der *Gährung des Zuckers* gleiche Raumtheile Alkoholdampf und Kohlenäuregas gebildet werden, und in letzterem ein demselben gleiches Volumen Sauerstoffgas enthalten ist, so sieht man, daß jene Producte der Oxydation des Alkohols ($\overset{2}{C}\overset{3}{O}\overset{3}{H} + 5.HO$) gleich sind Zucker ($= \overset{3}{C}\overset{6}{O}\overset{6}{H}$), welchem 1 Anthheil Kohlenstoff entzogen worden, indem $\overset{2}{C}\overset{3}{O}\overset{3}{H} + 3.HO = \overset{3}{C}\overset{6}{O}\overset{6}{H} - C$ ist. Es würde sich diesem zu Folge der Zucker unmittelbar in Essigsäure und Wasser verwandeln, wenn man ihm 1 Anthheil Kohlenstoff entziehen könnte. Dieses geschieht, theilweise wenigstens, in der That bei der Verkohlung des Zuckers; und könnten wir diesen Proceß gehörig, das heißt, so leiten, daß sich keine Kohlenäure, kein Kohlen-Wasserstoff und kein empyreumatisches Oel bei dem Verkohlen bildete; so würden die

Producte der Verkohlung eines Anthells Zucker

2. Chemische Constitution und neue Verhältnisse der Ameisensäure und der Weinsteinäure, [Herbst 1821.]

Dasselbe einfache Mittel, welches mir die chemische Constitution der Oxalsäure offenbart hat, [f. S. 208], hat mir nun auch die chemische Natur der *Ameisensäure* bekannt gemacht. Behandelt man nämlich die Ameisensäure oder irgend eine ihrer Verbindungen mit den basischen Oxyden, mit etwa dem 10fachen Gewicht concentrirter Schwefelsäure, welche nicht rauchend seyn muß) so zerfällt sie ganz in

24,30 Gewichtstheile Wasser und
75,70 — Kohlenoxydgas.

und man findet durch Berechnung, daß sie aus

1 Raumtheil Wasserdampf und
2 — Kohlenoxydgas

zusammengesetzt ist. Eine Menge von einem Alkali oder einem basischen Metalloxyd, in welchem 7,5 Gewichtstheile Sauerstoff enthalten ist, nimmt 34,85 Gew. theile reiner Ameisensäure auf; und in dieser Menge der Säure sind enthalten

$$\begin{array}{lcl} 3,45 \text{ Gew.Th. Wasser} & = & \left\{ \begin{array}{l} 0,95 \text{ Wasserstoff} \\ 7,50 \text{ Sauerstoff} \end{array} \right. \\ 26,40 \text{ — Kohlenoxyd} & = & \left\{ \begin{array}{l} 11,40 \text{ Kohlenstoff} \\ 15,00 \text{ Sauerstoff} \end{array} \right. \end{array}$$

Da hierin 1 Antheil Kohlenstoff und 3 Antheile Sauerstoff vorhanden sind, und beide Elemente in diesem Verhältniß die Oxalsäure bilden, so hielt ich

anfangs die Ameisensäure für Oxalsäure, welche mit Wasserstoff verbunden sey, oder für $C\overset{3}{O}H$. Aber nachherige Versuche über ihr Verhalten gegen Hyperoxyde, so wie gegen Quecksilber- und Silber-Oxyd haben mir bewiesen, daß sie eine *Verbindung von Kohlenoxyd mit Wasser* ist. Behandelt man sie nämlich mit einem der genannten Oxyde in gelinder Wärme, so zerfällt sie in Kohlenäure und Wasser, während das Oxyd allen Sauerstoff verliert und vollkommen metallisirt wird, und es findet dann sich in dem rückständigen Wasser keine Spur von Oxalsäure, dergleichen doch frei werden müßte, wenn die Ameisensäure eine Verbindung von $C\overset{3}{O}H$ wäre.

Ob die *Salze der Ameisensäure* vollkommen entwässert, d. h. also in Verbindungen von basischen Oxyden mit Kohlenoxyd verwandelt werden können, soll durch fernere Versuche ausgemittelt werden.

Mögen die hier mitgetheilten neuen Thatfachen, nämlich 1) daß die Ameisensäure von Schwefelsäure im Kohlenoxydgas und Wasser zerlegt wird, und 2) daß Silber- und Quecksilber-Oxyd von der Ameisensäure vollkommen reducirt werden, — von den Chemikern, oder vielmehr von den chemischen Physikern freundlich aufgenommen, und als ein neuer Beitrag zur Erweiterung unserer Kenntnisse von der Zusammensetzung organischer Erzeugnisse betrachtet werden.

Jena d. 15 Jan. 1822.

Die *kristallisirte, wasserleere Weinsäure* ist von mir vor 6 Jahren zerlegt worden. Ich habe sie damals als $\overset{2}{C}\overset{2}{H}\overset{6}{O}$ erkannt, und dieses Verhältniß ih-

rer Elemente bestimmte mich, sie als einen chemischen Gegensatz des Alkohols, welcher $= \overset{2}{C}\overset{2}{O}\overset{6}{H}$ ist, anzusehn. Dafs diese Ansicht nicht ungegründet ist, beweist sich dadurch, dafs sie sich gegen eine grofse Menge Vitriolöl in hoher Temperatur auch ganz so wie der Alkohol verhält. Sie wird nämlich von rauchender Schwefelsäure bei einer Temperatur, *wo diese dem Sieden nahe ist*, in zwei Antheile Kohlenoxydgas und zwei Antheile Wasser umgestaltet, indess der Alkohol unter gleichen Umständen sich in 2 Antheile ölbildendes Gas (den Gegensatz des Kohlenoxydgases), und 2 Antheile Wasser umstaltet.

Nun habe ich aber auch gezeigt, dafs die *Ameisensäure* in gleiche Antheile Kohlenoxydgas und Wasser zerfällt, wenn sie mit Schwefelsäure behandelt wird, und man könnte leicht gegen ein so analoges Verhalten zweier so sehr verschiedener Säuren Zweifel oder Verdacht hegen. Dieses analoge Verhalten ist jedoch nur scheinbar: die *Weinstein- säure* wird nämlich erst in *hoher*, die *Ameisensäure*, so wie auch die *Oxalsäure* aber schon in *niederer*, Temperatur von der Schwefelsäure zersetzt, und mufs sich daher von letzterer in Rücksicht ihrer chemischen Constitution darin unterscheiden, dafs sie nicht wie diese aus Kohlenoxyd und Wasser, sondern nur aus den Elementen dieser beiden Verbindungen, etwa aus 3 Raumtheilen Kohlen- säure und 1 Raumtheil Kohlen- Wasserstoff zusammengesetzt ist, denn es ist

*) Später entdeckte Hr. Hofrath Döbereiner die merkwürdige

3. Ueber die chemische Constitution der Gallusäure;

[im Herbste 1821.]

Ich finde, daß die *Gallusäure*, (sie mag durch Destillation der Galläpfel, oder durch Behandlung eines wässerigen Galläpfel-Auszugs mit kohlenäurem Barit, und nachherige Zersetzung des gebildeten gallusäuren Barits gewonnen seyn), dieselbe ausgezeichnete Eigenschaft als die Ameisensäure hat, die Oxyde des Silbers und des Quecksilbers aus ihren Auflösungen in Salpetersäure *metallisch* niederzuschlagen. Darin aber unterscheidet sich diese ihre Wirkung von der der Ameisensäure wesentlich, daß sie dieses *ohne Entwicklung von Kohlenäuregas* oder einer andern elastischen Flüssigkeit bewirkt. Sie muß daher eine *Wasserstoffsäure* seyn, d. h. eine Säure, welche in Hinsicht ihrer chemischen Constitution der Blausäure ähnlich ist, (mit der sie auch sonst so manches im chemischen Verhalten Uebereinstimmende hat); und sie bildet mit den basischen Erzmatalloxyden nur aus dem Grunde unauflösliche Verbindungen, weil sie den Theil ihres Wasserstoffs, der ihr den Charakter der Acidität giebt, an den Sauerstoff der Oxyde entläßt.

Diejenigen Oxyde, welche ihren Sauerstoff sehr fest gebunden enthalten, wie die Alkalien und die al-

Metamorphose der Weinsäure in Ameisensäure (durch Erwärmung über schwarzen Braunstein und Wasser, unter Bildung von Kohlenäure und Wasser), welche er in St. 5 des jetz. Jahrg. d. *Annalen* bekannt gemacht hat, und die von Hrn Gay-Lussac als völlig richtig bestätigt worden ist. (St. 9 S. 110.) *Gilb.*

kalischen Erden, bilden mit der Gallusäure im Wasser auflöslliche Verbindungen, weil sie nicht fähig sind, den Wasserstoff derselben anzuziehen. Jedoch wird, wenn sie sich im aufgelösten Zustande befinden, sehr leicht ihrer Säure durch den Sauerstoff der Luft aller Wasserstoff entzogen, und sie selbst gehen dann in den grün-farbigen Zustand über, verhalten sich also beinahe wie die reinen blausauren Alkalien. Schüttelt man ein in Wasser aufgelöstes Galluslaures Alkali mit Mangan-Hyperoxyd oder mit Silberoxyd, so wird die ganze Flüssigkeit in wenig Augenblicken smaragdgrün, — ein einfaches Mittel, um die Gegenwart der Gallusäure in einem mit kohlensaurem Barit behandelten Pflanzen-Extract zu erforschen.

Berzelius hat die Gallusäure in ihrem mit Bleioxyd verbundenen Zustande analysirt und sie erkannt als eine Verbindung von

$$\begin{array}{rcl} 3 \text{ Antheilen} & = & 3 \times 11,4 \text{ Kohlenstoff} \\ 3 & = & 3 \times 7,5 \text{ Sauerstoff} \\ 3 & = & 3 \times 0,95 \text{ Wasserstoff.} \end{array}$$

Wäre dieses ihre wahre Constitution, so könnte sie als eine Verbindung von gleichen Antheilen Kohlenoxydgas und ölbildendem Gas, (als

$1,5. \overset{2}{CO} + 1,5. \overset{2}{CH}$) betrachtet werden; aber ich glaube, daß dieses Mischungs-Verhältniß dem Radical der Gallusäure angehöre, weil das, was Berzelius für galluslaures Bleioxyd angelehnt hat, nach den obigen Erfahrungen nur das Resultat der Verbindung des Radicals der Gallusäure mit dem metallischen Radical des Bleioxyds seyn konnte.

4. Ein neues Verfahren zur Bestimmung des stöchiometrischen Werthes der Säuren, erläutert an der Weinsäure,
[den 15 Januar 1822.]

Im zweiten Theile meiner „Mikrochemie“ (in welcher vieles aus Ihren vortrefflichen Annalen entlehnt ist), habe ich ein neues Verfahren zur Bestimmung des stöchiometrischen Werthes der Säuren beschrieben, von welchem ich glaube, daß es Ihren Beifall haben werde. Ich bringe nämlich eine bestimmte kleine Menge der zu prüfenden Säure, in einer mit Quecksilber gefüllten graduirten Glasröhre, mit einer concentrirten Auflösung des *vollkommen gesättigten kohlenfauren Kalis* oder *Natrons* in Berührung, und bestimme aus der Raum-Menge der Kohlensäure, welche entbunden wird, die Sättigungs-Capacität der andern Säure, durch Rechnung.

Als ich auf diese Art 4 Gran *krySTALLisirter Weinsäure* mit einer Auflösung von kohlenfaurem Natron behandelte, erhielt ich als pneumatisches Resultat ein Volumen Kohlensäuregas, das auf 28 par. Zoll Barometerstand und 10° R. Temperatur zurückgeführt, 3,93 rheinl. Duodecimal-Kubikzolle betrug. Da nun $\frac{3.93}{4} = 0,9825$, so sieht man, daß die 4 Gran krySTALLisirter Weinsäure eine Menge von Natron sättigten, in welcher 0,9825 rheinl. Kub. Zolle Sauerstoffgas enthalten ist *); oder daß, da 3,93 rheinl. Kub. Zoll

*) Es sind nämlich in der Kohlensäure 4 Antheile Sauerstoff enthalten, daher man nur die Volumen-Menge der entbundenen Kohlensäure mit 4 zu dividiren braucht, um die Menge des Sauerstoffs zu finden (f. Ann. 1821 St. 3 S. 333.)

Kohlenläuregas unter jenem Drucke etc. 2,12 Gran wiegen, 4 Gran krytallifirter (nach Berzelius mit 1 Antheil Krytallwaffer begabten) Weinfteinläure ein Aequivalent find für 2,12 Gran Kohlenläure. Wenn wir nun den ftöchiometrifchen Werth der Kohlenläure durch die Zahl 41,4 darftellen, (weil 41,4 Gewthle derfelben fich mit einer Menge von Kali oder Natron verbinden, in welcher 7,5 Gewthle Sauerftoff enthalten find, um eine *neutrale* kohlenläure Verbindung zu bilden), fo muß die *krytallifirte* Weinfteinläure durch die Zahl 78,12 dargeftellt werden; denn es ift $2,12 : 4 = 41,4 : 78,12$. Ziehen wir von diefer Zahl 8,45, als die Menge des in derfelben enthaltenen Krytall-Waffers ab, fo bleibt für die *wafferleere Weinfteinläure* die Zahl 69,67, wie ich fchon früher gefunden habe. (Schweigg. Journ. B. 17 S. 369.)

XI. *Nachfchrift von Gilbert,*

Hrn Döbereiner's pneumatifche Microchemie, Zerlegung der Sauerkleefläure, und Wiederholung des Leidenfroft'schen Verfuhs betreffend.

„*Zur mikro-chemifchen Experimentir-Kunft, von Dr. J. W. Döbereiner, 2 Theile, Jena 1821, (20 gr. beide)*“ ift der Titel des dem Zweck und der Ausführung nach empfehlungswerthen, für Anfänger in der Chemie beftimmten, aber auch für Chemiker recht brauchbaren Werks, auf das Hr. Prof. Döbereiner fich S. 205 beruft. Ein zweiter Titel nennt es: „*Zur pneumatifchen Chemie*“, und der Verfaffer felbft auch: „*Zur pneumatifchen Mikrochemie*“. Der *erfte*