

Eine so einfache Beziehung zwischen Körpern dieser Art, läßt mich die Kohlenwasserstoffe als die Radikale der Aetherverbindungen betrachten.

*Bestimmung der Dampfdichte des Mesitylens und des Citrens.*

|                                  | Mesitylen.         | Citren.              |
|----------------------------------|--------------------|----------------------|
| Temperatur der Luft . . . . .    | 19°                | — 22°                |
| — des Dampfes . . . . .          | 161°               | — 216°               |
| Capacität des Ballons . . . . .  | 254 C. C.          | — 272 C. C.          |
| Uebergewicht — . . . . .         | 0,293 Gr.          | — 0,644 Gr.          |
| Barometer . . . . .              | 0,757 <sup>m</sup> | — 0,756 <sup>m</sup> |
| Zurückgebliebene Luft . . . . .  | 0                  | — 0                  |
| Spec. Gew. des Dampfes . . . . . | = 2,914            | — 4,891.             |

|  |                                |
|--|--------------------------------|
| Durch die Rechnung erhält man für das Mesitylen, aus |                                |
| 6 Vol. Kohlenstoffdampf . . . . .                    | 5,6592                         |
| 8 — Wasserstoff . . . . .                            | 0,5504                         |
|  | <hr/>                          |
|  | 5,6096                         |
| Berechn. spec. Gew. . . . .                          | = $\frac{5,6096}{2}$ = 2,8018. |

Für das Citren:

|                                    |                              |
|------------------------------------|------------------------------|
| 10 Vol. Kohlenstoffdampf . . . . . | 8,432                        |
| 16 — Wasserstoff . . . . .         | 1,111                        |
|                                    | <hr/>                        |
|                                    | 9,543                        |
| Berechn. spec. Gew. . . . .        | = $\frac{9,543}{2}$ = 4,771. |

(Annal. de Chim. et de Phys. Bd. LXX. S. 81.)

## Ueber die Constitution der Zuckersäure;

von *H. Hess.*

Ich habe die Ehre gehabt, der Akademie eine Abhandlung über die Zusammensetzung der Zuckersäure\*) zu über-

\*) Annal. d. Pharm. Bd. XXVI. S. 1.

reichen. Ich glaubte darin bewiesen zu haben, daß die Zusammensetzung des sauren Kalisalzes durch die Formel  $\text{KO}, \text{C}_6 \text{H}_8 \text{O}_7 + \text{H}_2 \text{O}, \text{C}_6 \text{H}_8 \text{O}_7$  ausgedrückt sey.

Gleich nach ihrem Erscheinen wurden meine Versuche im Laboratorium des Hrn. Liebig von Hrn. Thaulow wiederholt. Er fand für das Kalisalz dasselbe Resultat als ich, analysirte überdiß aber auch die Salze von Zink und Ammoniak. — Diese beiden letzteren waren von Hrn. Guerin-Varry bereiteten worden, und da das Resultat abermals vollkommen mit dem meinigen stimmte, so folgte daraus, daß wir dieselbe Säure untersucht hatten und daß sich Hr. Guerin-Varry nur bei Anstellung der Analysen geirrt hatte.

Hr. Thaulow blieb aber dabei nicht stehen. Eine neue Ansicht über die Zusammensetzung der organischen Säuren war erschienen. Hr. Thaulow suchte sie auf die Zusammensetzung der Zuckersäure anzuwenden und fand in ihren Salzen eine besondere Bestätigung der neuen Theorie\*). Nach dieser Theorie erfordert die Zuckersäure 5 At. Basen zu ihrer Sättigung. In der wasserhaltigen Säure sind es 5 At. Wasser, welche in den Salzen ganz oder zum Theil durch Metalloxyde ersetzt werden können und eine Reihe nach folgenden Typen bilden:

Zuckersäure .  $\text{C}_{12} \text{H}_{10} \text{O}_{11} + 5 \text{ aq.}$

Salze: einatomig  $\text{C}_{12} \text{H}_{10} \text{O}_{11} + 4 \text{ aq.} + \text{RO (Metalloxyd)}$

zweiatomig  $\text{C}_{12} \text{H}_{10} \text{O}_{11} + 3 \text{ aq.} + 2 \text{ RO}$

dreiatomig  $\text{C}_{12} \text{H}_{10} \text{O}_{11} + 2 \text{ aq.} + 3 \text{ RO}$

vieratomig  $\text{C}_{12} \text{H}_{10} \text{O}_{11} + \text{aq.} + 4 \text{ RO}$

fünfatomig  $\text{C}_{12} \text{H}_{10} \text{O}_{11} + 5 \text{ RO.}$

Diese Substitution der Elemente des Wassers durch eine äquivalente Anzahl Oxyd-Atome ist einer der wesentlichen Punkte der neuen Theorie. Nach der alten Ansicht existirt

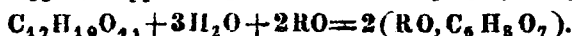
---

\*) Annal. d. Pharm. Bd. XXVII. S. 112.

dieser Austausch nur für das Hydratwasser; weiter kann sich die Säure wohl mit einer neuen Quantität Metalloxyd zu einem basischen Salze verbinden, aber ohne daß mehr Wasser ausgetrieben würde, d. h. daß, wenn einmal alles Hydratwasser weg ist, das Verhältniß zwischen Kohlenstoff und Wasserstoff dasselbe bleibt, mit was für einer Quantität Metalloxyd sich die Säure auch verbinden möge. Es ist also nicht möglich, beide Theorien zu vereinigen, da sie verschiedene That-sachen voraussetzen. Unter diesem Gesichtspunkte will ich also Hrn. Thaulow's Arbeit zuerst beleuchten. In der Reihe der Formeln, welche seine Ansicht ausdrücken, setzen die drei ersten, nach beiden Theorien, vollkommen dieselben That-sachen voraus; es sind also bloß verschiedene Auslegungen, wie man aus dem folgenden Vergleiche ersieht:

Neue Formel.

Alte Formel.



Es ist also unter den drei übrigen Formeln, daß man die Beweise für die neue Ansicht suchen muß. Aber die eine von ihnen  $C_{12}H_{10}O_{41} + 4RO + aq.$  ist nur vorausgesetzt und Hr. Thaulow führt kein Salz an, das diese Zusammensetzung hätte.

Was die Formel  $C_{12}H_{10}O_{41} + 3RO + 2aq.$  betrifft, so glaubt Hr. Thaulow solche in dem von Hrn. Erdmann analysirten Salze zu finden. Es ist aber hinreichend, die berechneten mit den erhaltenen Zahlen zusammenzuhalten, um sich von der Grundlosigkeit dieser Behauptung zu überzeugen.

|                       | berechnet | gefunden  |
|-----------------------|-----------|-----------|
| Kohlenstoff . . . . . | 15,67     | — 13,69   |
| Wasserstoff . . . . . | 1,34      | — 1,24    |
| Sauerstoff . . . . .  | 18,52     | — 21,95   |
| Bleioxyd . . . . .    | 64,47     | — 68,12   |
|                       | 100,00    | — 100,00. |

Es bleibt also aus der ganzen Reihe nur das fünfatomige Salz, welches für Hrn. Thaulow's Ansicht spricht. Es ist offenbar, daß es dieses Salz war, welches zum Ausgangspunkt gedient hat. Wollen wir also vor Allem den Grad des Vertrauens untersuchen, den Hrn. Thaulow's Arbeit verdient.

Am Ende seiner Abhandlung sagt uns der Verf., es bleibe ihm, um die Zuckersäure vollständig zu characterisiren, nur noch übrig, die Reactionen derselben anzuführen, und er sagt uns unter Anderem: Wird eine Auflösung (des sauren Kalisalzes) mit salpetersaurem Silberoxyd versetzt, so wird das Silberoxyd nach und nach reducirt; beim Erhitzen geschieht dieß sogleich. — Das ist gerade die Reaction, welche ich als einen entschiedenen Beweis der Unreinheit des Salzes ansehe! *Das saure zuckersaure Kali schlägt die Silberauflösung nicht nieder, selbst nach ziemlich lange anhaltendem Kochen.* Ich wiederholte diese Prüfung mit demselben Salze, welches zu meinen Analysen gedient hatte.

Hrn. Thaulow's Salz war also unrein. Es ist aber auch natürlich, da er unter den verschiedenen Bereitungsarten gerade der schlechtesten den Vorzug gibt. Die Methode, deren ich mich bedient hatte, bestand darin, daß ich das rohe Kalisalz durch wiederholte Krystallisationen reinigte. Da das Salz in der Hitze viel leichter löslich ist, als in der Kälte, so geht die Arbeit rasch von Statten und 3 Tage waren mir hinreichend, um aus dem Produkte der Einwirkung von Salpetersäure auf 6 Pfd. Zucker ein vollkommen reines Salz zu erhalten. Die rohe Lauge enthält, außer Kleesäure und Ameisensäure einen braunen Stoff, der dem Salze am hartnäckigsten anhängt, so, daß, wenn das Salz sich an der Luft nicht mehr bräunt, es auch vollkommen rein ist.

Da Hr. Thaulow uns in seiner Abhandlung sagt, daß er verschiedene Methoden der Bereitung versucht habe, so will ich einstweilen voraussetzen, daß er sich nur zu den an-

geführten Reactionen eines unreinen Salzes bedient habe, es bleibt auch dann noch die Richtigkeit seiner Analysen zu prüfen übrig. Nach der neuen Theorie bleibt die Anzahl der Atome des Kohlenstoffs und Sauerstoffs constant, und nur der Wasserstoff variirt, je nachdem mehr oder weniger davon durch ein Metall ersetzt wird. Da überdies diese Theorie die Existenz der basischen Salze nicht ausschließt, so ist klar, daß der Wasserstoff mit aller Strenge bestimmt werden mußte. Vergleichen wir jetzt die Zahlen:

| Salz                           | H gefund. | H berechn. | Ueberschuß | Werth v. H |
|--------------------------------|-----------|------------|------------|------------|
| $KO + 2(C_6H_8O_7) + H_2O$     | 3,78      | — 3,6      | — 0,18     | — 0,20     |
| $ZnO + C_6H_8O_7$              | 3,06      | — 2,92     | — 0,14     | — 0,18     |
| $N_2H_6 + 2(C_6H_8O_7 + H_2O)$ | 5,82      | — 5,68     | — 0,14     | — 0,21.    |

Der beständige Ueberschuß von 0,14 hängt entweder von der Manipulation oder von der Methode ab und da man voraussetzen muß, daß sich Hr. Thaulow bei der Wiederholung fremder Arbeiten die größte Genauigkeit zu erreichen Mühe gab, so muß dieser Ueberschuß, dessen er sich nicht entschlagen konnte, sich auch in der Analyse des Bleisalzes wiederfinden; dessenungeachtet berechnet Hr. Thaulow seine Formel nach der Zahl, wie solche die Analyse gegeben hat. Aber der ganze Wasserstoff des Bleisalzes beläuft sich auf 0,7 Proc., wovon 0,14 gerade  $\frac{1}{5}$  ausmacht. Aber die Zahl 0,7 entspricht 10 At. Wasserstoff und wir sehen daraus, daß es noch bei weitem nicht bewiesen sey, daß das Salz wirklich 10 Atome enthält; enthält es mehr oder weniger, so fallen in beiden Fällen alle Folgerungen zusammen.

Ich kochte zuckersaures Kali mit einem Ueberschuß von Bleioxyd, wobei ich das schmelzende Salz, das sich im Anfange abgesetzt hatte, aus der Flüssigkeit entfernte. Die übrig bleibende Flüssigkeit wurde im Kochen bis zur Consti-

stenz eines Teiges eingedickt und dann sorgfältig mit Wasser ausgewaschen.

1,12 Salz gab 0,807 Bleioxyd = 72,05 Proc.

1,046 gab 0,424 Kohlensäure und 0,167 Wasser.

Dies gibt, den Kohlenstoff zu 12 At. angenommen, in 100 Th.:

|                       |         |
|-----------------------|---------|
| Kohlenstoff . . . . . | 11,20   |
| Wasserstoff . . . . . | 1,13    |
| Sauerstoff . . . . .  | 15,62   |
| Bleioxyd . . . . .    | 72,05   |
|                       | <hr/>   |
|                       | 100,00. |

Aber  $C_6 : H_8 = 11,2 : 1,21$   
 erhalten 1,13  
 0,08.

Da dieser Versuch den Thaulow'schen nicht bestätigt, so kochte ich dieses Salz mit einem neuen Ueberschuß von essigsaurem Bleioxyd.

3,634 Salz gaben 2,786 Bleioxyd = 76,66 Proc. Das Thaulow'sche Salz enthielt 76,90 Bleioxyd. Da der Verf. aber weder die Quantität des anzuwendenden essigsauren Bleioxyds, noch die Temperatur, noch die nöthige Zeit angibt, so ist es schwer, ein ganz gleiches Produkt zu erhalten. Eine neu bereitete Portion gab mir auf 2,763 Salz 2,214 Bleioxyd = 80,13 Proc.

4,596 dieses Salzes gaben 1,516 Kohlensäure und 0,254 Wasser.

|                                    |          |
|------------------------------------|----------|
| Kohlenstoff ( $C_{12}$ ) . . . . . | 9,140    |
| Wasserstoff . . . . .              | 0,615    |
| Sauerstoff . . . . .               | 10,115   |
| Bleioxyd . . . . .                 | 80,130   |
|                                    | <hr/>    |
|                                    | 100,000. |

Aber  $C_{12} : H_{10} = 9,14 : 0,621$ .

Man kann also über das Verschwinden einer gewissen Quantität Wasserstoff nicht im Zweifel seyn. Gehört aber das so gebildete Salz noch der Zuckersäure an? Dieses müßte nothwendiger Weise bewiesen werden und dazu war es nöthig, die Säure wieder frei zu machen und in ihr alle früheren Eigenschaften nachzuweisen.

Ich zersetzte das Thaulow'sche Salz durch Schwefelwasserstoff, filtrirte und verjagte den Ueberschuß des Gases durch Kochen. Die so erhaltene Säure, mit der nöthigen Quantität Kali versetzt, um das saure Salz zu bilden, gab nach dem Abdampfen eine nicht krystallisirende gummiähnliche Masse. Das Salz wurde wieder aufgelöst und durch essigsaures Bleioxyd niedergeschlagen. 2,732, bei 100° getrocknet, gaben: 2,433 PbO = 80,05 pCt.

|    |                   |             |             |              |
|----|-------------------|-------------|-------------|--------------|
| I. | 6,934 Salz gaben: | Kohlenstoff | . .         | 41,98        |
|    | Kohlensäure       | 1,154       | Wasserstoff | . . 4,45     |
|    | Wasser            | 0,305       | Sauerstoff  | . . . 53,57  |
|    |                   |             |             | <hr/> 100,00 |

|     |  |       |             |               |
|-----|--|-------|-------------|---------------|
| II. | 3,826, enthaltend an Säure 0,364, gaben: |       |             |               |
|     | Kohlensäure                              | 0,565 | Kohlenstoff | . . . 42,91   |
|     | Wasser                                   | 0,147 | Wasserstoff | . . . 4,48    |
|     |  |       | Sauerstoff  | . . . 52,61   |
|     |  |       |             | <hr/> 100,00. |

berechnet:

|                 |             |     |                 |               |
|-----------------|-------------|-----|-----------------|---------------|
| C <sub>12</sub> | . . . 41,37 | und | C <sub>12</sub> | . . . 43,32   |
| H <sub>16</sub> | . . . 4,50  |     | H <sub>16</sub> | . . . 4,71    |
| O <sub>12</sub> | . . . 54,13 |     | O <sub>11</sub> | . . . 51,97   |
|                 |             |     |                 | <hr/> 100,00. |
|                 |             |     |                 | <hr/> 100,00. |

Diese Zahlen drücken nicht mehr die Zusammensetzung der Zuckersäure aus. Da ich aber voraussetzte, daß das Kochen der Flüssigkeit dazu beitrage, die Säure wieder zu erzeugen, so zersetzte ich eine Portion des Thaulow'schen

Salzes durch Schwefelwasserstoff. Das angewandte Salz hatte folgende Zusammensetzung: Es enthielt 79,53 pCt. Bleioxyd, und 5,092 Grm. gaben:

|             |       |             |       |          |
|-------------|-------|-------------|-------|----------|
| Kohlensäure | 1,572 | Kohlenstoff | . . . | 44,613   |
| Wasser      | 0,255 | Wasserstoff | . . . | 2,907    |
|             |       | Sauerstoff  | . . . | 52,480   |
|             |       |             |       | <hr/>    |
|             |       |             |       | 100,000. |

Es ist zu beachten, daß der Wasserstoff um etwas geringer ausgefallen ist, als es die Formel verlangt.

Die durch Schwefelwasserstoff frei gemachte Säure wurde mit Zinkoxyd gekocht. Durch Abdampfen erhielt ich Krystalle und eine nicht krystallisirende Mutterlauge.

0,813 Krystalle, bei 100° getrocknet, gaben 0,236 = 28,85 pCt. Zinkoxyd. 2,413 Salz gaben 2,24 Kohlensäure und 0,686 Wasser.

|             |                 | At.    | berechnet |
|-------------|-----------------|--------|-----------|
| Kohlenstoff | . . . . . 25,66 | — 6 —  | 26,79     |
| Wasserstoff | . . . . . 3,15  | — 8 —  | 2,92      |
| Sauerstoff  | . . . . . 42,34 | — 7 —  | 40,99     |
| Zinkoxyd    | . . . . . 28,85 | — 1 —  | 29,30     |
|             |                 | <hr/>  |           |
|             |                 | 100,00 | 100,00.   |

Ich vermute, daß das Salz nicht hinreichend lange getrocknet wurde, da es Krystallwasser enthält; auf jeden Fall ist es aber offenbar die Zusammensetzung der neutralen Zinksalze. Die vorher übrig gebliebene Mutterlauge wurde mit essigsaurem Bleioxyd niedergeschlagen. Das erhaltene Salz enthielt 72,13 pCt. Bleioxyd, und 1,31 Th. gaben:

|             |       |             |       |        |
|-------------|-------|-------------|-------|--------|
| Kohlensäure | 0,596 | Kohlenstoff | . . . | 11,16  |
| Wasser      | 0,124 | Wasserstoff | . . . | 1,05   |
|             |       | Sauerstoff  | . . . | 15,66  |
|             |       | Bleioxyd    | . . . | 72,13. |

In diesem Salze sind aber 11,16 : 1,05 =  $C_{12}$  : 86,14. Aber 87,3 sind erst  $H_{14}$ ; dann sind:



11,16 : 15,66 =  $C_{12}$  : 1287, was nicht voll 13 At. Sauerstoff ausmacht.

Aus diesen Versuchen folgt also, daß die aus dem fünfatomigen Salz durch Schwefelwasserstoff ausgeschiedene Säure an sich nicht die Zusammensetzung der Zuckersäure habe.

Zweitens ist es sicher, daß man nur schwer diejenige Zusammensetzung erhält, welche der Verf. angegeben hat, und daraus ziehe ich den Schluss, daß Herr Thaulow nur diejenigen Versuche mitgetheilt habe, die seine Ansicht ausdrückten, nach dem bekannten Grundsatz alles zu vermeiden, was Zweifel einflößen könne.

Um nun auf die eigentliche Frage, die Zusammensetzung der Zuckersäure zurückzukommen, sey es mir erlaubt, um die Länge dieses Aufsatzes zu entschuldigen, den so tief und klar denkenden Herrn Graham anzuführen: In deed the great question respecting the constitution of an oxigen-acid salt, is the pivot upon wich the whole body of chemical theory turns at this moment \*).

Wir wollen hier 3 Fragen beleuchten, nämlich:

- 1) Ist die Zuckersäure eine Wasserstoffsäure?
- 2) Ist die Säure eine polybasische?
- 3) Wie soll das darin enthaltene austauschbare Wasser betrachtet werden?

Was zuvörderst die Wasserstoffsäure anlangt, so ist es evident, daß, wenn die Zuckersäure wäre  $C_{12}H_{10}O_{16} + 5H_2$  das Bleisalz seyn würde . . . .  $C_{12}H_{10}O_{16} + 5Pb$ .

Zersetzt man ein solches Salz durch Schwefelwasserstoff, so muß man Schwefelblei und die ursprüngliche Säure erhalten, oder man erhielt  $C_{12}H_{10}O_{16}$  und eine Entwicklung von Wasserstoffgas. Da man aber weder das eine noch das andere erhielt, so ist für diesen Fall die Ansicht der Wasserstoffsäure nicht passend.

\*) Elements of Chemistry by T. Graham. London 1828 S. 179.

Die zweite Frage betreffend, ob die Säure einbasisch oder mehrbasisch sey, ist zu bemerken, dafs, wenn die Säure einbasisch ist, wir dann schreiben  $C_6 H_8 O_7 + H_2 O$ . Ist sie aber mehrbasisch, so müssen wir die Formel wenigstens verdoppeln und  $C_{12} H_{16} O_{14} + 2 H_2 O$  schreiben. Die bis jetzt studirten Salze entscheiden aber die Frage nicht, ob das Atom der Säure zu verdoppeln sey, denn das Zinksalz z. B. kann auf beide Weisen ausgedrückt werden. Das Kalisalz,  $KO, C_6 H_8 O_7 + H_2 O, C_6 H_8 O_7$ , sehe ich als ein wahres Doppelsalz an, da das Wasser darin durch Kupferoxyd ersetzt werden kann und man ein krystallisirbares Doppelsalz erhält. Fände man ein Salz, wie  $KO, C_6 H_8 O_7 + NaO, C_6 H_8 O_7$ , dann müßte das Atom verdoppelt werden; bis jetzt ist aber kein solches Salz bekannt. — Endlich, wenn das fünfatomige Bleisalz auch eine bestimmte Zusammensetzung hätte, d. h. wenn der Austausch des Wassers bei einer ungeraden Zahl stehen bliebe und nicht weiter ginge, was auch noch zu beweisen wäre, dann ist abermals die Frage entschieden.

Endlich bleibt uns die letzte Frage zu beleuchten übrig: Was für eine Rolle spielt das umtauschbare Wasser der Zuckersäure? — Nehmen wir die Zusammensetzung des Salzes  $C_{12} H_{10} O_{11} + 5 PbO$  als bewiesen an, so fragt sich dann ob die Säure richtig durch  $C_{12} H_{10} O_{11} + 5 H_2 O$  ausgedrückt werde? Ich antworte: Nein. — In meiner ersten Abhandlung habe ich gezeigt, dafs, wenn man das saure Kalisalz mit Bleioxyd kocht, dieses dann eine Säure  $C_6 H_8 O_7$  enthält. — Diesen Versuch hat Hr. Thaulow sehr leicht genommen. Ich habe ihn mit einem grossen Ueberschuß an Bleioxyd wiederholt. Die Flüssigkeit wurde nicht bloß neutral, sondern stark alkalisch und dessenungeachtet enthielt das Bleioxyd genau wieder  $C_6 H_8 O_7$ . Daraus folgt aber, dafs das Bleioxyd an sich nur 2 At. Wasser auszutreiben vermochte und da in dem Thaulow'schen Salze noch 3 andere At. Was-

ser ersetzt werden, so kann diese nur kraft der Mitwirkung der Essigsäure geschehen. Die Formel der Säure ist dann nicht mehr  $C_{12} H_{10} O_{11} + 5 H_2O$ , sondern  $C_{12} H_{10} O_{11}, H_6 O_3 + 2 H_2O$ . Es führt uns also die Erfahrung selbst zur Annahme, daß das Wasser in dem gegenwärtigen Falle mit verschiedener Kraft zurückgehalten wird. Der Ausdruck *basisches Wasser*, den Liebig gebraucht, reicht also nicht hin. Vergebens würde man der Nothwendigkeit ausweichen wollen, die verschiedenen Grade oder Zustände des Wassers unterscheiden zu müssen. Ich lege also der Berücksichtigung der Sachverständigen folgende Zustände vor. Das Wasser findet sich:

- 1) als Krystallwasser
- 2) als salinisches Wasser
- 3) als basisches Wasser (Graham l. S. 172)
- 4) als Constitutionswasser (Bestandwasser?), welches wesentlich zu der Zusammensetzung der Säure gehört; es kann nur durch kräftige Agentien, oder Wärme, oder doppelte Wahlverwandtschaft ausgetrieben werden.

---

Die Analysen geben, wie man es im Eingange zu dieser Abhandlung gesehen hat, für die Zuckersäure dieselbe Zusammensetzung, wie für die Schleimsäure,  $C_6 H_8 O_7$ . Die Identität der Zusammensetzung wäre nur scheinbar, wenn man das Atom der Zuckersäure verdoppelte. — Aber von einer andern Seite hat Liebig vorgeschlagen, das Atom der Schleimsäure zu verdoppeln und führt als Grund an, die Zusammensetzung der Pyroschleimsäure ( $C_{10} H_6 O_5$ ), die sich nur aus dem doppelten Atome ableiten läßt, was auch mir als das gültigste Argument erscheint, denn was die Existenz der Doppelsalze, deren er erwähnt, anlangt, so gestehe ich keine zu kennen, und sogar daran zu zweifeln, daß es welche

gebe. — Ich habe einige Versuche in dieser Beziehung angestellt. Die Zuckersäure bildet leicht Doppelsalze, z. B. mit Kupferoxyd; mit der Schleimsäure habe ich keine erhalten. Die Schleimsäure bildet mit Kali nur ein neutrales Salz,  $\text{KO}$ ,  $\text{C}_6 \text{H}_8 \text{O}_7$ . Schlägt man die Auflösung dieses Salzes mit salpetersaurem Silber nieder, so erhält man ein gelbes Salz,  $\text{AgO}$ ,  $\text{C}_6 \text{H}_8 \text{O}_7$ . Schlägt man nun die Auflösung der freien Säure nieder, so ist die Farbe des Salzes lichter, aber die Zusammensetzung dieselbe. Schlägt man, sey es die Auflösung des Kalisalzes, sey es die der freien Schleimsäure, durch essigsaures Bleioxyd nieder, so erhält man in beiden Fällen  $\text{PbO} + \text{C}_6 \text{H}_8 \text{O}_7 + \text{H}_2 \text{O}$ . — Endlich behandelte ich diese Säure, so wie die Zuckersäure durch langes Kochen und Eindampfen mit einem Ueberschuß an essigsaurem Blei. Das gut ausgewaschene Salz gab auf 1,06 Salz 0,544  $\text{PbO} = 51,37$  pCt.; aber  $\text{PbO}$ ,  $\text{M} + \text{H}_2 \text{O}$  gibt 51,35. Es ist also eine Eigenthümlichkeit des Bleisalzes, dieß eine Atom Wasser zu binden.

Ich füge noch hinzu, daß sich bei der trocknen Destillation beide Säuren sichtlich verschieden verhalten, und schliesse mit der Vermuthung, daß beide sich zu einander verhalten, wie etwa ungeglühte und geglühte Zirkonerde.

(Aus dem V. Bande des Bulletin der St. Petersb. Akademie.)

---

## Ueber die vorstehende Notiz des Hrn. Akademikers Hess in Petersburg;

von *Justus Liebig*.

---

Die Art und Weise, in welcher Hr. Hess gegen die Versuche des Hrn. Dr. Thaulow auftritt, versetzt mich in die peinliche Lage, meine Ansicht eben so offen und unumwunden