

soviel an Basis sättigt als die Benzoësäure, so ersieht man leicht, weswegen man einen Ueberschuss von Basis bei der Zersetzung anwenden muss.

Die Bestimmung des specifischen Gewichts der gasförmigen Benzoësäure gab folgendes Resultat:

Das Rohr wurde geschmolzen bei . . .	751 ^{mm} ,6 corr. B.
Das Rohr mit Benzoësäure und Luft wog	63,725 Grm.
Das Rohr mit Luft	62,7905 Grm.
Inhalt des Rohrs an Wasser	339,95 Grm.
Corrigirte Temperatur des Metallbades	269°.

Da ein grosser Ueberschuss von Benzoësäure angewandt worden war, so wurde die zurückgebliebene Luft vernachlässigt, und das Rohr gleich nach dem Versuch geöffnet.

Das specifische Gewicht der gasförmigen Benzoësäure beträgt nach diesem Versuch:

4,27.

Es ist folglich nach diesem Versuch und nach der Zusammensetzung: [515]

1 M. gasförmiger Benzoësäure (4,2623)	
= 1 M. Benzin	2,7378
= 1 M. Kohlensäure	1,5245.

Das benzinsaure Silberoxyd und benzinsaure Kupferoxyd geben ebenso wie die entsprechenden benzinschwefelsauren Salze ein Atom Wasser (O 2 H) ab, wenn sie, so lange als Wasser fortgeht, ohne dass jedoch eine Zersetzung stattfindet, erhitzt werden.

Die Benzoëschwefelsäure²¹⁾.

Concentrirte Salpetersäure, Schwefelsäure von 1,85 spec. Gewicht, und verschiedene andere concentrirte Säuren lösen die Benzoësäure leicht auf, welche beim Verdünnen der Auflösung mit Wasser grösstentheils sich wieder aussondert. Setzt man dagegen zu wasserfreier Schwefelsäure Benzoësäure hinzu, so verbindet sie sich damit, unter Entwicklung von Wärme, zu einer zähen durchscheinenden Masse, indem Schwefelsäure von 1,85 spec. Gewicht und eine eigenthümliche Verbindung gebildet wird. Bei einem Ueberschuss von Benzoësäure scheidet sich Benzoësäure, wenn man die zähe Masse auflöst, aus; mit

kohlensaurer Baryterde gesättigt, bleibt die neue Säure mit Baryterde verbunden in der Flüssigkeit aufgelöst. Setzt man zu der filtrirten Auflösung Chlorwasserstoffsäure hinzu, so krystallisirt eine Verbindung der Baryterde mit der Säure in schönen Krystallen aus der Flüssigkeit heraus, welche man, da sie viel leichter im warmen Wasser löslich ist, wovon ein Theil bei 20° 20 Theile zu seiner Auflösung bedarf, durch Umkrystallisiren rein erhalten kann.

Diese Krystalle reagiren sauer und verändern sich nicht an der Luft; mit rauchender Salpetersäure oder anderen oxydirenden Substanzen, wodurch z. B. weinschwefelsaure Salze zerlegt werden, behandelt, wird die Schwefelsäure nicht frei, welches auch zu erwarten war, da, wie bekannt, auch die benzoësauren Salze und die Benzoësäure nicht dadurch oxydirt werden. Bis 200° erhitzt, verloren 5,4405 Grm. des Barytsalzes 0,523 Grm. Wasser; 100 Th. des Rückstands waren daher mit 10,63 Th. Wasser verbunden gewesen. Nach der Untersuchung, welche ich sogleich anführen werde, verhält sich der Sauerstoff des Wassers zum Sauerstoff der Baryterde wie 1 : 3. Jenseits dieser Temperatur erhitzt, ging kein Wasser mehr über; die Zersetzung der Säure tritt erst bei einer viel höheren Temperatur ein. Zur Untersuchung [516] der Säure wurde das Barytsalz angewandt, welches bei 200° wasserfrei dargestellt worden war.

1,705 Grm. des Barytsalzes mit Schwefelsäure gefällt, gab 0,737 Grm. schwefelsaurer Baryterde; darnach gaben 100 Th. 43,22 Th. schwefelsaurer Baryterde, worin 14,87 Schwefelsäure enthalten sind.

1,812 Grm. des Barytsalzes gab, mit einem Gemenge von kohlensaurem und salpetersaurem Natron*) geglüht, beim

*) Ich habe die Natronsalze den Kalisalzen vorgezogen, weil man das kohlen saure Natron leicht rein von Kieselsäure erhalten kann. Die schwefelsaure Baryterde erhält man jedoch bei diesen Versuchen selbst durch langes Auswaschen nie rein. Geglüht backt sie stets zusammen; reibt man die zusammengebackene Masse mit Wasser an, so reagirt das Wasser basisch, enthält aber keine Spur von Baryterde; mit diluirter Schwefelsäure gekocht, erhält man schwefelsaures Natron. Ich habe stets diese Operation mit der schwefelsauren Baryterde bei diesem und den früheren Versuchen ähnlicher Art vorgenommen. Die Bestimmung der Schwefelsäure giebt daher kein so genaues Resultat, als die Bestimmung der Basis, welche ich auch stets als für die Zusammensetzung der Säuren dieser Klasse als am meisten entscheidend angesehen habe. Die Ursache, warum kleine Mengen von löslichen Substanzen mit

Auflösen der Masse in Wasser und Sättigen mit Salpetersäure, 0,776 Grm. schwefelsauren Baryt als Rückstand, welche Menge 42,82 Th. schwefelsaurer Baryterde oder 14,71 Proc. Schwefelsäure entspricht; die filtrirte Auflösung, mit salpetersaurer Baryterde gefällt, gab 0,7895 Gramm schwefelsaurer Baryterde; diese entspricht 43,57 Procent schwefelsaurer Baryterde oder 14,97 Procent Schwefelsäure. Es folgt aus diesem Versuch, dass die Schwefelsäure, welche man durch Zersetzen der Säure erhält, doppelt soviel beträgt, als die im Salz enthaltene Baryterde zu ihrer Sättigung bedarf.

1,517 Grm. des Barytsalzes gab, mit Kupferoxyd verbrannt, 1,721 Kohlensäure, worin 0,47637 Kohlenstoff und 0,27675 Wasser, worin 0,0282 Wasserstoff enthalten ist; darnach ist im Salz 31,40 Proc. Kohlenstoff und 1,860 Proc. Wasserstoff enthalten.

Nach dieser Untersuchung, da das Fehlende Sauerstoff ist, enthält das Salz in 100 Theilen:

	28,36 Baryterde
	14,84 Schwefelsäure
	31,40 Kohlenstoff
[517]	1,86 Wasserstoff
	23,54 Sauerstoff.

Diese Verbindung entspricht so nahe einer Verbindung von 1 Atom Benzoëssäure (Benzin 12 C 12 H + Kohlensäure 2 C + 4 O) mit 2 Atomen Schwefelsäure und 1 Atom Basis, aus welcher Verbindung 1 Atom Wasser sich ausgeschieden, dass ich es für unnöthig gehalten habe, die Analyse des Salzes zu wiederholen; es besteht nach dieser Annahme das Salz in 100 Theilen aus:

28,29 Baryterde	=	Ba
29,64 Schwefelsäure	=	2 S
31,34 Kohlenstoff	=	14 C
1,84 Wasserstoff	=	10 H
8,87 Sauerstoff	=	3 O.

Durch sorgsames Ausfällen der Baryterde und der Auflösung des Barytsalzes kann man sich leicht eine reine Auflösung

unlöslichen Niederschlägen niederfallen, habe ich in meinem Lehrbuch der Chemie, S. 383, weitläufig aus einander zu setzen mich bemüht; die Thatsache ist schon lange, z. B. aus *Berzelius'* Untersuchung des phosphorsauren Bleioxyds, bekannt.

der Säure verschaffen, man kann sie kochen, abdampfen, und bis 150° und darüber erhitzen, ohne dass sie sich zersetzt. Die heisse Säure erstarrt beim Erkalten zu einer krystallinischen Masse, feuchter Luft ausgesetzt, zieht sie Wasser an und zerfliesst vollständig. In trockner Luft giebt sie das Wasser wiederum ab, indem sie zu einer festen krystallisirten Masse eintrocknet. Ich schlage vor, diese Säure einstweilen Benzoëschwefelsäure zu nennen, da die complicirte Zusammensetzung nur einen Namen zulässt, welcher auf die Zusammensetzung hindeutet, ohne sie vollständig anzugeben.

Die Säure kann man in zwei Verhältnissen mit den Basen vereinigen; die neutral reagirende Verbindung mit der Baryterde erhält man, wenn man die beschriebene Verbindung mit kohlenaurer Baryterde sättigt. Sie ist sehr leicht in Wasser löslich; wenn man die concentrirte Auflösung derselben an der Luft verdampfen lässt, erhält man sie in Krystallen, deren Form schwer zu bestimmen ist, und die an der Luft sich nicht verändern.

1,480 Grm. dieses Salzes, welches bei 150° getrocknet war, und stärker erwärmt kein Wasser mehr abgab, gab, mit Schwefelsäure gefällt, 0,985 schwefelsaure Baryterde, worin 0,6465 Baryterde enthalten sind; darnach besteht das Salz in 100 Theilen aus:

56,32 Säure
43,68 Baryterde.

[518] Dieses Salz enthält folglich bei derselben Menge Säure doppelt soviel Basis als das sauer reagirende; es besteht, nach diesem Verhalten berechnet, in 100 Theilen aus:

55,90 Benzoëschwefelsäure
44,10 Baryterde.

Alle Basen, welche ich bisher untersuchte, bilden mit dieser Säure zwei Reihen von Salzen; die eine erhält man, wenn man das neutral reagirende, die andere, wenn man das sauer reagirende Barytsalz mit einem löslichen schwefelsauren Salz sättigt. Die Verbindungen der Kalkerde, der Strontianerde und des Bleioxyds habe ich durch directe Verbindung der Basis mit der reinen Säure dargestellt. Die Verbindungen der Säure, welche dem sauer reagirenden Barytsalze entsprechen, mit dem Kali, Natron, dem Eisenoxydul, Kobaltoxyd, dem Kupferoxyd, dem Zinkoxyd, der Magnesia und mit

anderen Basen mehr erhält man in schönen Krystallen. Das Kalisalz verwittert; das neutral reagirende Kalisalz zerfliesst in feuchter Luft, in trockner erhält man es in schönen Krystallen.

Die Verwandtschaft der Benzoëschwefelsäure zu den Basen ist so gross, dass sie salpetersaure Baryterde und das Chlorbarium zerlegt, indem sich benzoëschwefelsaure Baryterde bildet und Salpetersäure oder Chlorwasserstoffsäure ausgeschieden werden.

Allgemeine Betrachtungen über diese Säuren.

Die Benzoësäure und Benzinschwefelsäure bieten das erste Beispiel einer analogen Zusammensetzung zwischen einer organischen Säure und einer Säure, deren saure Eigenschaften man unbezweifelt einer unorganischen Substanz der Schwefelsäure zuschreiben muss, dar. Bei der Abfassung meines Lehrbuchs schien es mir möglich, dass man die complicirte Zusammensetzung einer grossen Anzahl organischer Verbindungen, besonders vieler Säuren auf eine einfache zurückführen könne, wenn man nachzuweisen im Stande ist, dass auf ähnliche Weise, wie Wasserstoffsäuren, z. B. die Fluorwasserstoffsäure Fluorkiesel, Fluorbor und andere Fluormetalle, oder die Cyanwasserstoffsäure Cyanmetalle, wie in vielen Fällen einige andere Säuren das Wasser, in anderen Fällen ein Salz in ihren Verbindungen mit sich nehmen, gewöhnliche Säuren Substanzen in ihren Verbindungen mit sich nehmen, von denen man sie mehr oder weniger schwer trennen kann, und welche auf ihre [519] Sättigungscapacität keinen Einfluss haben; sowie die Sättigungscapacität der Fluorwasserstoffsäure dieselbe ist, ob Fluorkiesel mit verbunden ist oder nicht; und sowie die Schwefelsäure ebensoviel Basis sättigt, wenn sie frei ist oder mit schwefelsaurem Kali zu saurem schwefelsaurem Kali verbunden. Darnach würde nun die Benzinschwefelsäure aus Schwefelsäure und Sulfobenzid bestehen, und die Benzoësäure aus Kohlensäure und Carbobenzyd, die Benzoëschwefelsäure aus Schwefelsäure und einer Verbindung von Schwefelsäure mit Benzoësäure und es wäre die Frage, ob nicht auch für andere ähnlich zusammengesetzte Säuren eine solche Art der Zusammensetzung anzunehmen war; für die Aetheroxalsäure, welche nach einer Untersuchung, welche ich damit angestellt habe, aus Oxaläther und Oxalsäure besteht, scheint dieses