leeren Zustande erhalten hätten, haben wir dasselbe noch analysirt.

25 Gr. des weinsteinsauren Bleioxydes wurden, mit Schwefelsäure vermischt, in einem Porcellantiegelchen über der Weingeistlampe eingetrocknet. Da die Masse nach dem Glühen sich noch etwas grau gefärbt zeigte, so wurde nochmals etwas Schwefelsäure damit vermischt, sie aufs neue eingetrocknet und dann heftig geglühet. Das jetzt völlig weisse, keine Säure mehr zurückhaltende schwefelsaure Blei wog 21,375 Gr. Das Atomengewicht des Bleies zu 1391,498 gerechnet, würden wir 15,71 Gr. Bleioxyd erhalten. Die Zusammensetzung des weinsteinsauren Bleioxyds ist hiernach:

Bleioxyd	62,84
Weinsteinsäure . .	<u>37,16</u>
	100.

Dieses stimmt sehr nahe mit der Theorie über dieses Salz $\text{Pb T} = 2225,405$ überein. Denn hiernach müsste dasselbe enthalten:

Bleioxyd	62,67
Weinsteinsäure . .	<u>37,33</u>
	100.

Ueber die Zersetzung der Blausäure und der Cyanverbindungen in Ammoniak und Ameisensäure;

von

J. Pelouze.

Die der Berechnung nach vollkommen identische Zusammensetzung der Blausäure und des ameisensauren Ammoniaks, in der Annahme, dass die erste mit 3 Atomen Wasser verbunden sey, so wie die Bildung des salzsauren und schwefelsauren Ammoniaks, wenn Blausäure mit Schwefel- und Salzsäure

zusammengebracht wird, wie Kuhlmann es bemerkt hat, veranlasste mich, die folgenden Versuche über diese merkwürdige Analogie zu unternehmen.

Wasserfreie, nach Gay-Lussac's Methode bereitete Blausäure, wurde mit einem gleichen Volum rauchender Salzsäure vermischt. Nach 4 — 5 Minuten verwandelte sich die Flüssigkeit in eine krystallinische Masse, indem dabei Wärme frei wurde. Der Destillation unterworfen, verflüchtigte sich diese Substanz vollständig und gab zuerst Blausäure, dann Salzsäure, Ameisensäure und endlich salzsaures Ammoniak. Die Ameisensäure erkannte ich dadurch, dass ich rothes Quecksilberoxyd mit der überdestillirten Flüssigkeit erhitze, wodurch ein lebhaftes Aufbrausen entstand; ich fing die Kohlensäure, welche dieses verursacht hatte, auf; ich erhielt ferner Quecksilberchlorür, welches im Augenblick, als das metallische Quecksilber sich niederschlug, das Quecksilberchlorid in Chlorür verwandelte, wie directe Versuche mir es bewiesen.

Eine ähnliche Wirkung bringt die Schwefelsäure, jedoch schwieriger und langsamer hervor. Durch Destillation erhält man Ameisensäure, welche von der weit flüchtigeren Blausäure leicht zu trennen ist; jedoch muss man behutsam zu Werke gehen, die Schwefelsäure mit Wasser verdünnen und keinen zu grossen Ueberschuss dieser Säure anwenden, da sie sonst leicht die Ameisensäure in Wasser und Kohlenoxyd zersetzen könnte.

Diese Erscheinungen einmal bekannt, erklären leicht, warum auf der einen Seite gleiche Quantitäten Cyanquecksilber so verschiedene Mengen Blausäure geben, auf der andern, woher die grosse Auflöslichkeit und mehrere andere Eigenschaften des bei Bereitung der Blausäure entstandenen Rückstandes rühren.

1 M. G. Cyansilber mit 1 M. G. wenig rauchender Salzsäure, deren Gehalt an wasserfreier Säure bestimmt worden

war, lieferten 1 M. G. Blausäure und 1 M. G. Quecksilberchlorid (Perchlorür), ich erhielt weder Ameisensäure noch ein Ammoniaksalz: als ich aber Salzsäure im Ueberschuss anwendete, so entstand, als die überschüssige Säure mit dem Wasser und der Blausäure in Berührung kam, Ameisensäure und salzsaures Ammoniak, welches sich mit dem Quecksilberchlorid zu dem sogenannten Alenbrothsalze verband; ich erhielt nur eine sehr kleine Quantität Blausäure. Diese Zersetzungen werden durch die Atomenformeln leicht erklärt.

1. Fall. Gleiche Verhältnisse Cyanquecksilber u. Salzsäure.

2. Fall. Mit überschüssiger Salzsäure.

Die Gegenwart des Quecksilber-Ammoniakchlorids liess sich leicht an allen seinen Eigenschaften erkennen, mit Kalk behandelt entwickelte sich sogleich ein starker Ammoniakgeruch. Wendet man gleiche Verhältnisse von Cyanquecksilber und Salzsäure an, so entsteht kein Ammoniaksalz.

Cyankalium liefert ähnliche Produkte; wird Salzsäure im Ueberschuss angewendet, so entsteht salzsaures Ammoniak und Chlorkalium, im entgegengesetzten Falle bildet sich nur Blausäure und Chlorkalium.

Diese Versuche beweisen, dass man bei Bereitung der Blausäure sich hüten muss, Salzsäure in zu grossem Ueberschuss anzuwenden, wozu leicht der geringe Preis dieser Säure und der hohe des Cyanquecksilbers Veranlassung geben könnte.

Die Zersetzung der Blausäure in Ammoniak und Amei-

ensäure bei Mitwirkung des Wassers und der Säuren musste zur Untersuchung analoger Fälle reizen. Einen solchen bietet das Cyankalium, wenn es im Wasser einer erhöhten Temperatur ausgesetzt wird, dar.

Eine concentrirte Cyankaliumlösung zersetzt sich, ohne Zutritt der Luft, beim Sieden. 1 M. G. Cyankalium, indem es auf 4 M. G. Wasser wirkt, liefert 1 M. G. Ammoniak, welches entweicht und 1 M. G. Ameisensaures Kali. Diese, durch Siedhitze allein hervorgebrachte, Zersetzung geht anfangs ziemlich rasch von Statten, dann aber langsamer, und geht nur vollständig vor sich, wenn das verdampfende Wasser beständig ersetzt wird.

Wird das Cyankalium, statt in flüssigem Zustande erhitzt zu werden, trocken und ohne Zutritt der Luft geglüht, so zersetzt es sich, wie bekannt, bei keiner Temperatur; durch Zusatz von Aetzkali im Ueberschuss, und bei 120° C. entsteht Ammoniak und Ameisensaures Kali, welches bei noch höherer Temperatur, ungefähr bei der dunkeln Rothglühhitze, zersetzt wird, und dem im Kali befindlichen Wasser 1 M. G. Sauerstoff entnimmt, 2 M. G. Kohlensaures Kali bildet und 2 M. G. Wasserstoff entweichen lässt.

Setzt man feuchtes Cyanquecksilber einer erhöhten Temperatur aus, so entsteht wohl Ameisensäure, wie im vorhergehenden Falle, sie wird aber grösstentheils durch das Quecksilberoxyd zersetzt, man erhält daher, ausser Ammoniak und Blausäure, Kohlensäure, und das Oxyd wird reducirt.

Da ich begierig war, die Wirkung des Ameisensauren Ammoniaks, eines Körpers, dessen Zusammensetzung der mit 3 Atom Wasser verbundenen Blausäure ganz ähnlich ist, auf die thierische Oekonomie zu erfahren, so übergab ich Herrn Kunkel Sohn Ameisensaures Ammoniak, um an Thieren Versuche damit zu machen; obgleich grosse Quantitäten ihnen eingegeben wurden, so wirkte es nicht tödtlich,

auch brachte es keine Schmerzen hervor. Ich selbst nahm 1 Grm. in einem halben Glas Wasser aufgelöst, und wurde nicht im geringsten davon angegriffen. Als Arzneymittel schien es mir deswegen schon wirkungslos zu seyn, da man nicht, wie aus Blausäure, Berlinerblau daraus darstellen kann.

Das ameisensaure Ammoniak ist sehr löslich im Wasser, es ist weiss, von stechend ammoniakalischen Geschmack, es schmilzt bei 120° C. ohne Wasser zu verlieren; bei 140° giebt es ein wenig Ammoniak ab, und bei 180° zersetzt es sich in Blausäure und Wasser. Es entweichen bei der Zersetzung, wenn sie in einer engen und in eine lange Quecksilbersäule getauchten Röhre bei 200° geschieht, nur Spuren eines ameisensauren Salzes. Durch Destillation erhält man sehr concentrirte Blausäure, die weniger als ihr Gewicht Wasser enthält.

Soll man nun, da das Resultat dieser Versuche bestätigt ist, die im Wasser aufgelöste Blausäure als ameisensaures Ammoniak ansehen? Wenn auf der einen Seite die Wirkung der Säuren auf die Blausäure, wodurch Ammoniaksalze und Ameisensäure entsteht, zu Gunsten dieser Hypothese spricht, auf der andern aber die Unthätigkeit des ameisensauren Ammoniaks als Arzneymittel erwiesen ist, und Berlinerblau nur dann damit hervorgebracht werden kann, wenn man es dem Einfluss einer so wirksamen Kraft, wie der Wärme, unterwirft, so ist man wohl zu der Ansicht berechtigt, dass die wässrige Lösung der Blausäure mit denen der andern Säuren verglichen werden kann.

Mehrere Thatfachen, welche in dieser Abhandlung vorkommen, können die Fabrikanten des Berlinerblaus und des Cyaneisenkaliums interessiren. Sie beweisen, dass die Rückstände, welche bei Behandlung der thierischen Theile mit Kali bleiben, nicht mit Wasser dürfen gekocht werden, dass man die noch heissen Produkte nicht mit Wasser ver-

mischen, und die thierischen Theile nicht mit zu einem grossen Ueberschuss an Kali glühen darf. In allen drei Fällen würden sich Ameisensäure und Ammoniak oder kohlensaures Kali, Ammoniak und Wasserstoff bilden.

Man muss sie kalt auswaschen und die Flüssigkeiten mit dem schwefelsauren Eisen vor dem Abdampfen, und ehe man sie der Wärme aussetzt, behandeln. Ist das Cyankalium mit dem Cyaneisen verbunden, so ist diese Verbindung beständig genug, um sie, ohne sie zu zersetzen, concentriren zu können.

Die angeführten Versuche beweisen demnach:

1) Dass die Blausäure durch die wässrige Schwefel- und Salzsäure, so wie vermuthlich durch viele andere noch, in Ammoniak und Ameisensäure verwandelt wird.

2) Dass eine concentrirte Cyankaliumlösung durch erhöhte Temperatur in Ammoniak und ameisensaures Kali zersetzt wird.

3) Dass dieser nämliche Körper unter Einwirkung des Actzkali und einer erhöhten Temperatur Ammoniak, Wasserstoff und kohlensaures Kali liefert.

4) Dass 1 At. Cyanquecksilber mit 1 At. Salzsäure — 1 At. Blausäure und 1 At. Quecksilberchlorid hervorbringt.

5) Dass Salzsäure im Ueberschuss mit der nämlichen Substanz Chlorquecksilberammoniak, Ameisensäure und ein wenig Blausäure hervorbringt.

6) Dass endlich ameisensaures Ammoniak sich bei 180° C. in Wasser und Blausäure verwandelt *).

*) Diese Abhandlung ist im Monat März von Paris uns eingesandt worden. Da die Resultate, welche sie ergiebt, auch mit denen der im 1. Bande dieser Annalen S. 44 u. s. w. enthaltenen Abhandlung von Geiger in Beziehung stehen, beide Abhandlungen aber unabhängig von einander sind, so haben wir es für eine Schuldigkeit gegen Herrn Pelouze