

Ueber einige Uranverbindungen.

Die in Wasser leicht löslichen Verbindungen des Cyans mit den Metallen der Alkalien, das Cyankalium, Cyannatrium, Cyanammonium, haben bekanntlich eine grosse Neigung, mit den Cyanüren und Cyaniden der schweren Metalle, die mit wenigen Ausnahmen in Wasser unlöslich sind, Verbindungen einzugehen, die sich in Wasser leicht lösen und in der Regel gut krystallisiren.

Aus den Verbindungen der einen Gruppe fallen Säuren unter Entwicklung von Cyanwasserstoffsäure das negative Cyanür aus, und das ausgefallte Cyanür wird durch einen Ueberschuss der zugesetzten Säure bald mehr bald weniger leicht zersetzt. Schwefelwasserstoff und Schwefelammonium scheiden aus der Lösung dieser Doppelcyanüre das Metall des negativen Cyanürs als Schwefelmetall ab; gleichzeitig treten in der Lösung die Elemente des Cyans und des Wasserstoffs zu Cyanwasserstoffsäure zusammen.

Hierher gehören die Verbindungen des Cyankaliums, Cyannatriums und Cyanammoniums mit Cyanzink, Cyannickel, Cyankadmium, Cyansilber, Cyankupfer und andern. Bezeichnet man mit M das Metall des positiven, mit R das Metall des negativen Cyanürs, so wird die Zusammensetzung dieser Doppelcyanüre im Allgemeinen durch die Formel $RCy + MCy$ ausgedrückt. Diese Verbindungen verhalten sich sowohl hinsichtlich ihrer Zusammensetzung, wie ihres chemischen Verhaltens im Allgemeinen analog den Doppelchlorüren, Doppeljodüren und Doppelbromüren derselben Metalle. Eine Lösung des Kaliumeisenchlorürs $KCl + FeCl + 2aq$ wird z. B. von Schwefelammonium ebenso zersetzt, wie eine Lösung des Kaliumnickelcyanürs; in beiden Fällen wird Schwefelmetall abgeschieden. Dass Alkalien aus den Lösungen der Doppelcyanüre nicht ebenfalls wie aus den Lösungen der Doppelchlorüre das Oxyd des negativen Metalls ausfällen, kann nicht auffallend erscheinen, da ja eine Menge organischer Substanzen die Fähigkeit haben, die Fällung der Metalloxyde durch Alkalien zu verhindern.

Die Auflösungen von Verbindungen der zweiten Gruppe werden durch Säuren, wenigstens bei gewöhnlicher Temperatur, nicht zerlegt; eben so wenig fallen Schwefelwasserstoff und Schwefelammonium aus diesen Lösungen das Schwefelmetall des negativen Cyanürs.

Hierher gehören die Verbindungen der alkalischen Cyanmetalle mit Eisencyanür und Eisencyanid, mit Mangan- und Kobaltcyanid. Dass eine analoge Verbindung mit Urancyanid existire, wurde von Fresenius und Haidlen aus dem Verhalten der Uranoxydsalze gegen eine Lösung von Cyankalium geschlossen.*)

*) Fällt man nämlich ein Uranoxydsalz mit einem grossen Ueberschuss von Cyankaliumlösung, so geht ein kleiner Theil von dem gefällten Uranoxyd-Kali wieder in Lösung. Aus der Lösung wird durch Säuren nichts abgeschieden.

Bezeichnen wir wieder mit R das positive, mit M das negative Metall, so sind die allgemeinen Formeln für diese Verbindungen $2RCy + MCy$ und $3RCy + M^2Cy^3$. Die bekanntesten Verbindungen dieser Art sind das gelbe und rothe Blutlaugensalz, weshalb man die analogen Verbindungen wohl als Verbindungen nach dem Typus des gelben und rothen Blutlaugensalzes zu bezeichnen pflegt. Versetzt man die Lösung eines Cyanürs der ersten Gruppe, etwa das Kaliumnickelcyanür mit Salzsäure, so enthält die Lösung Cyanwasserstoffsäure. Gibt man zur Lösung eines Cyanürs der zweiten Gruppe, z. B. des Kaliumeisencyanürs, Säure, so ist freie Cyanwasserstoffsäure in der Lösung nicht nachzuweisen. Die durch Zersetzung des Cyankaliums frei werdende Cyanwasserstoffsäure tritt in diesem Falle sogleich an das negative Cyanür und bildet mit demselben Ferrocyanwasserstoffsäure, $2HCy + FeCy$. Allgemein wird die Zusammensetzung dieser Wasserstoffverbindungen durch die Formeln $2HCy$, MCy und $3HCy$, M^2Cy^3 ausgedrückt, oder, da diese Verbindungen ihrem chemischen Verhalten nach sich als Wasserstoffsäuren eines zusammengesetzten Radikals ansehen lassen, so können ihre Formeln auch H^2MCy^3 und $H^3M^2Cy^6$ geschrieben werden.

Die löslichen Doppelcyanüre werden durch verschiedene Metallsalze zerlegt, indem sie in Wasser unlösliche Doppelcyanüre bilden, deren Zusammensetzung der des löslichen Cyanürs genau correspondirt. Eine Lösung von Kaliumnickelcyanür bringt z. B. in einer Kupfervitriollösung einen Niederschlag $NiCy$, $CuCy$ hervor; eine Lösung des gelben Blutlaugensalzes gibt mit einer Kupfersalzlösung einen Niederschlag $2CuCy$, $FeCy$.

Während aber die Niederschläge, welche die Cyanüre der ersten Gruppe in Metallsalzlösungen hervorbringen, im Allgemeinen sehr leicht veränderlich sind und in Folge ihrer leichten Zersetzbarkeit höchst selten eine constante Zusammensetzung zeigen, sich als Gemenge mehrerer Verbindungen erweisen, zeigen die Niederschläge, welche die Doppelcyanüre der zweiten Gruppe in Salzlösungen hervorbringen, meistens eine sehr constante Zusammensetzung und eine sehr grosse Beständigkeit selbst bei Behandlung mit sehr kräftig wirkenden Säuren. So kann z. B. das Kupfereisencyanür selbst mit concentrirter Salpetersäure behandelt werden, ohne Zersetzung zu erleiden.

Die Verbindungen, welche durch Lösungen des gelben und rothen Blutlaugensalzes aus den Salzlösungen der Monoxyde von der Formel MO niedergeschlagen werden, sind meistens sehr genau bekannt, während die Verbindungen, welche durch Behandlung von Sesquioxysalzen mit den erwähnten Cyanverbindungen erhalten werden, und von welchen man annehmen möchte, dass sie dem Berlinerblau, der bekannten Verbindung, welche durch Behandlung von Eisenoxysalzen mit gelbem Blutlaugensalz erhalten wird, analog zusammengesetzt seien, zum Theil noch sehr unvollkommen untersucht sind. Mehrere dieser Salze, die Salze der Erden so wie die des Chromoxyds, werden durch gelbes Blutlaugensalz gar nicht gefällt; auch zeigen die auf anderen Wegen erhaltenen Verbindungen mit Cyaneisen nur geringe Beständigkeit. Uranoxysalze, mit gelbem Blutlaugensalz versetzt, geben einen sehr charakteristisch gefärbten Niederschlag von rothbrauner Farbe, dem Kupfereisencyanür ähnlich. So wie das durch Fällung eines Eisenoxysalzes mit Kaliumeisencyanür erhaltene Berlinerblau kein reines Eisencyanür-cyanid ist, wenn vollständig ausgefällt wurde, sondern immer grössere oder geringere Mengen von Kaliumeisencyanür enthält, so ist auch in dem Niederschlag, den gelbes Blutlaugensalz in Uranoxydlösungen hervor-

bringt, noch Kali, wahrscheinlich als Kaliumeisencyanür, enthalten. Die auf diesem Wege erhaltene geglühte Verbindung zeigt, mit Säuren übergossen, ein geringes Aufbrausen. In der Lösung, aus welcher Eisen und Uran entfernt ist, lässt sich Kali nachweisen. Reines Eisencyanür-cyanid lässt sich am bequemsten durch Fällung eines Eisenoxydsalzes mit Wasserstoffsäureeisencyanür erhalten. Dieser Weg wurde auch zur Darstellung der betreffenden Verbindung des Urans eingeschlagen. Eine Lösung von salpetersaurem Uranoxyd wurde mit einer frischbereiteten Lösung von Wasserstoffsäureeisencyanür versetzt. Unter starker Entwicklung von Blausäure setzt sich eine dunkle, rothbraune Verbindung ab, von der sich nach längerem Stehen die braungefärbte Flüssigkeit abfiltriren lässt. Eine Lösung von essigsäurem Uranoxyd-Natron gibt, mit Wasserstoffsäureeisencyanür versetzt, einen mehr gelatinösen Niederschlag, von dem, auch nach längerem Stehenlassen der Flüssigkeit, nicht unbeträchtliche Mengen mit durch das Filtrum gehen. Der auf dem Filtrum gesammelte Niederschlag wurde, weil derselbe beim Trocknen sich fest an die Wände des Filtrums anlegt, noch feucht von dem Filtrum abgenommen und in gelinder Wärme getrocknet. Die Verbindung lässt sich dann in einem Mörser verreiben und bequem auswaschen. Sie nimmt dabei eine dunkelbraune, fast schwärzliche Farbe an. Die Verbindung löst sich in Oxalsäure mit dunkelbrauner Farbe auf. Beim Verdünnen mit Wasser scheidet sich eine geringe Menge eines rothen Pulvers ab. Im Sonnenlicht, rascher beim Erhitzen scheidet sich unter Entwicklung von Blausäure blaues Cyaneisen ab. Die Lösung enthält neben freier Oxalsäure oxalsaures Uranoxyd und zeigt die Reactionen der Uranoxydsalze. Ammoniak scheidet z. B. aus der Lösung Uranoxyd-Ammoniak aus. In concentrirter Schwefelsäure löst sich die Verbindung ebenfalls vollständig auf; beim Erhitzen, so wie beim Verdünnen mit Wasser scheidet sich unter Entwicklung von Blausäure Cyaneisen ab. In der abfiltrirten Flüssigkeit, die das gewöhnliche Verhalten der Uranoxydsalze zeigt, konnte durch Rhodankalium, welches Uranoxydsalze bekanntlich unverändert lässt, kein Eisen nachgewiesen werden. Kalihydrat, so wie Cyankalium, scheiden Uranoxyd-Kali aus der Verbindung ab, und Kaliumeisencyanür geht in Lösung. Schon bei 100° gibt die Verbindung, wie sich durch den Geruch zu erkennen gibt, Cyan ab. 1,833 gr. der über Schwefelsäure getrockneten Substanz verloren, bei 100° getrocknet, 0,083 gr; bei 120° ergab sich ein weiterer Verlust von 0,040 gr. und bei 150° ein Verlust von 0,102 gr. Die bei dieser Temperatur getrocknete Substanz zeigt nach einiger Zeit wieder Gewichtszunahme. Bei gelindem Glühen verglimmt die Substanz und hinterlässt nach stärkerem Glühen ein schmutzig gelbes Pulver. Der Glühverlust, auf das Gewicht der bei 100° getrockneten Substanz bezogen, betrug im Ganzen 0,512 gr. oder 29%. 0,959 gr. der geglühten Substanz wurden in Königswasser gelöst — in Salzsäure oder Salpetersäure allein löst sich die geglühte Verbindung auch nach längerem Erwärmen nicht vollständig auf; selbst in Königswasser findet vollständige Lösung erst nach längerer Digestion in der Wärme statt. Die mit Wasser verdünnte Lösung wurde mit Ammoniak neutralisirt und durch eine verdünnte Lösung von kohlensaurem Ammoniak, welche durch Aufkochen von doppelkohlensaurem Ammoniak befreit war, das Eisen ausgefällt. Die vom Eisenoxyd abfiltrirte Flüssigkeit wurde mit Salzsäure übersättigt, längere Zeit zur vollständigen Vertreibung der Kohlensäure bis zum Kochen erhitzt und das Uranoxyd als Uranoxyd-Ammoniak ausgefällt.*)

*) Um nicht zu viel Ammoniaksalze, welche die Fällung kleiner Mengen von Uranoxyd durch Ammoniak

Es wurden 0,158 gr. Eisenoxyd und 0,755 gr. Uranoxyd-oxydul erhalten. Nehmen wir an, dass in der geglühten Verbindung Uranoxyduloxyd und Eisenoxyd enthalten war, so würde sich ein Verlust von 0,046 gr., oder 4,9% ergeben. Sehen wir von dem Verluste ab, so enthält die geglühte Verbindung 17,3% Eisenoxyd und 82,7% Uranoxydul-oxyd. 1,450 gr. der nochmals mit heissem Wasser ausgewaschenen, wobei sich das Waschwasser blau färbte, und darauf eine Stunde lang heftig geglühten Substanz gaben 17,2% Eisenoxyd und 82,8% Uranoxydul-oxyd. Der Verlust betrug 5,8%. Nehmen wir an, dass in der geglühten Verbindung Uranoxyd enthalten ist, worauf allerdings die gelbe Farbe der Substanz schliessen lässt, so würde der Verlust noch immer über 3% betragen.

Zur Bestimmung des Cyangehaltes wurde die aufs feinste zerriebene Substanz mit ebenfalls fein zerriebenem Quecksilberoxyd längere Zeit in der Wärme digerirt, die Flüssigkeit abfiltrirt, und der Rückstand wiederholt mit destillirtem Wasser ausgekocht, bis Schwefelwasserstoff keine bemerkbare Schwärzung des Wassers mehr hervorbrachte.

Bekanntlich setzt sich das Quecksilberoxyd bei der Digestion mit unlöslichen Cyanüren in der Weise um, dass das Quecksilberoxyd und das betreffende Cyanür ihre Bestandtheile, Sauerstoff und Cyan austauschen, indem sich Cyanquecksilber und Metalloxyd bilden. Das Cyanquecksilber ist in Wasser löslich. Aus der Menge des in Lösung gegangenen Quecksilbers kann indessen die Menge des vorhandenen Cyans nicht ermittelt werden, da das Quecksilbercyanid die Fähigkeit besitzt, noch Quecksilberoxyd aufzulösen und sich mit demselben zu einer basischen Verbindung, einer Verbindung von Quecksilbercyanid mit Quecksilberoxyd, zu bilden. Da aus einer Lösung des Quecksilbercyanids salpetersaures Silberoxyd das Cyan nicht ausfällt, so ist es nothwendig, das Cyanquecksilber durch Schwefelwasserstoff zu zerlegen. Aus der vom abgetrennten Schwefelquecksilber abfiltrirten Flüssigkeit kann nun nach Entfernung des Schwefelwasserstoffs durch gelindes Erwärmen, oder zweckmäßiger nach Zerstörung des Schwefelwasserstoffs durch schwefelsaures Eisenoxyd das Cyan durch salpetersaures Silberoxyd als Cyansilber ausgefällt werden.

1,006 gr. der über Schwefelsäure getrockneten Substanz geben 0,537 gr. Cyansilber, welche 0,105 gr. Cyan entsprechen. In der lufttrockenen Substanz würden also 10,5% Cyan enthalten sein.

Aus der Zusammensetzung der Substanz lässt sich schliessen, dass wir es hier mit keiner einfachen Verbindung zu thun haben. Auch weist darauf das Verhalten der Substanz gegen Wasser, welches mit ein paar Tropfen Salpetersäure angesäuert war, hin.

verhindern, in die Lösung zu bringen, ist es zweckmäßiger, die von dem ausgefallten Eisenoxyd abfiltrirte Flüssigkeit im bedeckten Becherglase zu erhitzen. Nach einiger Zeit scheidet sich der grösste Theil des Uranoxyds als kohlen-saures Uranoxyd-Ammoniak aus. Man löse in möglichst wenig Salzsäure, erhitze, um die letzten Spuren von Kohlensäure auszutreiben, noch ein paar Augenblicke und versetze mit Ammoniak, von welchem auch ein zu groszer Ueberschuss zu vermeiden ist. Geringe Mengen von Uranoxyd, welche der Fällung entgangen sind, können aus der vom Uranoxyd-Ammoniak abfiltrirten Lösung erhalten werden, wenn man die Lösung mit Schwefelammonium versetzt und längere Zeit in der Wärme stehen lässt.

Man erhält nämlich eine bräunliche und nachher eine bläuliche Flüssigkeit, welche das gewöhnliche Verhalten der Uranoxydsalze zeigt; mit Ammoniak gibt dieselbe z. B. schon in der Kälte einen sehr deutlichen Niederschlag von Uranoxyd-Ammoniak. Eisenoxydsalze werden von dieser Lösung nicht verändert. Eisenoxydulsalze werden blau gefärbt, ohne indessen, auch wenn eine bedeutendere Menge der Flüssigkeit hinzugefügt wird, einen merklichen Niederschlag zu geben. Salpetersaures Silberoxyd gibt einen braunen und später einen weissen Niederschlag, ein Gemenge von Ferricyan- und Cyansilber; Uran geht nicht in den Niederschlag ein. Durch Oxydation wird Ferricyanwasserstoffsäure gebildet, und diese geht nebst gebildetem Uranoxyd in Lösung. — Da die Substanz, welche zu der im Vorigen mitgetheilten Analyse verwendet worden war, offenbar durch die Behandlung mit Wasser fortwährend Zersetzung erlitten hatte, so wurde eine neue Menge Substanz auf die Weise dargestellt, dass eine Lösung von salpetersaurem Uranoxyd mit frisch bereitetem Wasserstoffeisencyanür möglichst genau ausgefällt wurde. Die überstehende Flüssigkeit wurde von dem Niederschlage abgegossen, und der letztere mit wenig Wasser, dem ein paar Tropfen Salpetersäure zugesetzt waren, ausgewaschen. Die so erhaltene Substanz behält beim Trocknen in gelinder Wärme ihre eigenthümliche braune Farbe.

1,132 gr. der durch längeres Stehen über Schwefelsäure getrockneten Substanz gaben beim Glühen einen Gewichtsverlust von 0,321 gr. oder 28,3%. 0,829 gr. der geglühten Substanz enthielten 0,137 gr. Eisenoxyd und 0,653 gr. Uranoxyduloxyd. Sehen wir wieder von dem Verlust, welcher hier 4,1% beträgt, ab, so sind in der geglühten Substanz 17,34% Eisenoxyd und 82,66% Uranoxyd enthalten. Zur Cyanbestimmung wurden 0,909 gr. der über Schwefelsäure getrockneten Substanz verwendet, nach der oben mitgetheilten Methode zerlegt, und das Cyan durch salpetersaures Silberoxyd ausgefällt. Das Cyansilber wurde bei 100° getrocknet und mit dem Filtrum gewogen, während auf die andere Wagschale ein genau gleich groszes Filtrum von demselben Papier, welches mit dem ersteren im Wasserbade getrocknet worden war, gelegt wurde. Es wurden 1,036 gr. Cyansilber erhalten, welche 0,201 gr. Cyan entsprechen. Der Cyangehalt der über Schwefelsäure getrockneten Substanz würde mithin 22,1% betragen. Auch die so bereitete Verbindung enthält noch ohne Zweifel Uranocydnid beigemischt, wie die beträchtliche Entwicklung von Blausäure bei ihrer Darstellung von vorn herein erwarten liess. Es wurde deshalb die Verbindung wieder durch Fällung eines Uranoxydsalzes mit gelbem Blutlaugensalz dargestellt. Eine verdünnte Lösung von schwefelsaurem Uranoxyd, welche einen bedeutenden Ueberschuss an Säure enthielt, wurde mit einer Lösung von gelbem Blutlaugensalz gefällt, mit der Vorsicht, dass ein beträchtlicher Antheil des Uranoxyds in Lösung blieb. Es war nicht die geringste Entwicklung von Blausäure wahrzunehmen. In der abfiltrirten Flüssigkeit erzeugte salpetersaures Silberoxyd nicht die geringste Trübung. Der Niederschlag, von dem die Flüssigkeit sich sehr gut abfiltriren lässt, wurde mit Wasser ausgewaschen, bis Chlorbarium keine bemerkbare Trübung mehr bewirkte. Auch in dem Waschwasser war kein Cyan nachzuweisen. Die so dargestellte Verbindung zeichnet sich überhaupt durch ihre Beständigkeit aus. Sie kann mit kochendem Wasser behandelt werden, ohne bemerkenswerthe Zersetzung zu erleiden. In concentrirter Schwefelsäure löst sie sich ohne Entwicklung von Blausäure auf. Beim Verdünnen mit Wasser scheidet sich eine weisse Verbindung ab, die sich auf Zusatz von viel Wasser wieder löst, wahrscheinlich Wasserstoffeisencyanür. Erst

beim Kochen der Flüssigkeit tritt Entwicklung von Blausäure ein, und zugleich scheidet sich blaues Cyaneisen ab. Die geglühte Verbindung enthält 17,4% Eisenoxyd und 82,6% Uranoxydul. 0,811 gr. über Schwefelsäure getrockneter Substanz ergaben 1,279 gr. Cyansilber, entsprechend 0,248 gr. Cyan. Zur Bestimmung des Eisens und Urans waren 0,638 gr. verwendet worden. Diese würden 0,952 gr. über Schwefelsäure getrockneter Substanz entsprechen. In 0,952 gr. würden demnach enthalten sein:

0,073 Eisen
0,419 Uran
0,291 Cyan

Summa: 0,783.

Sieht man vom Wassergehalt ab, so ist die procentische Zusammensetzung folgende:

9,3% Eisen
53,5% Uran
37,2% Cyan.

Der Formel (Fe^2U^6) Cy^9 würden

9,5% Eisen
50,9% Uran
39,6% Cyan

entsprechen.

Es scheint demnach, dass auch dieser Verbindung, die allerdings eine dem Berlinerblau analoge Zusammensetzung zu haben scheint, noch Uranoxyd beigemischt ist, und nur unter dieser Voraussetzung könnte auch der Gesamtglühverlust = 33% mit den Resultaten der Analyse in Einklang gebracht werden können. Leider konnte eine zweite Untersuchung der auf letzterem Wege dargestellten Verbindung bis zum Schlusse dieser Arbeit nicht ausgeführt werden.

Durch Kaliumeisencyanid werden Uranoxydsalze nicht gefällt, während Uranoxydulsalze mit einer Lösung des rothen Blutlaugensalzes einen rothbraunen Niederschlag geben. Es wurde eine Lösung von schwefelsaurem Uranoxydul*) durch rothes Blutlaugensalz gefällt, mit der Vor-

*) Das schwefelsaure Uranoxydul wird erhalten, wenn man Uranchlorür mit concentrirter Schwefelsäure versetzt. Das so gebildete Salz löst sich beim Verdünnen der Lösung auf und scheidet sich aus der durch Abdampfen concentrirten Säure wieder als ein körniges Pulver aus. Bequemer lässt sich das schwefelsaure Uranoxydul erhalten, wenn man eine Lösung von grünem Uranoxyduloxyd oder von Oxyd in überschüssiger Schwefelsäure mit Alkohol versetzt und der Einwirkung des Sonnenlichts aussetzt. Das schwefelsaure Uranoxydul setzt sich in ziemlich harten Krystallen an den Wänden des Gefäßes ab. Ueber den Wassergehalt des auf letztere Weise erhaltenen Salzes stimmen die Angaben nicht überein. Peligot und Rammelsberg geben den Wassergehalt zu 4 Aequivalenten an, während nach Ebelmen das Salz nur 2 Aequivalente Wasser enthält. 0,851 gr. schwefelsaures Uranoxydul, welche durch sorgfältiges Abpressen zwischen Flieszpapier von anhängender Schwefelsäure befreit und darauf im Wasserbade getrocknet worden waren, verloren beim Glühen, bis das gebildete Uranoxyd in grünes Oxyd übergegangen war, 0,373 gr. und hinterlieszen 0,478 gr. Uranoxyduloxyd = 0,458 gr., oder 53,8% Uranoxydul, was mit der Formel, die Ebelmen dem Salze gibt und welche 54% Uranoxydul verlangt, übereinstimmt.

sicht, dass ein Antheil des ersteren Salzes unzersetzt blieb. Die so erhaltene Verbindung zeigt in ihrem Verhalten einige Abweichungen von der im Vorigen besprochenen Verbindung.

Concentrirte Schwefelsäure scheidet aus derselben eine weisse Verbindung ab, die sich auf Zusatz von Wasser löst, wahrscheinlich Wasserstoffeisencyanür. Beim Kochen der Lösung scheidet sich dunkelblaues, fast schwärzliches Cyaneisen ab. Mit Oxalsäure behandelt, löst sich die Verbindung auf; die überstehende Flüssigkeit ist grünlich gelb gefärbt. Ammoniak gibt in der Lösung einen bräunlichen Niederschlag, der, wenn er sich abgesetzt hat, grünlich erscheint und sich in verdünnter Salzsäure wieder vollständig auflöst, wohl ein Gemenge von Uranoxyd- und Uranoxydulhydrat. Kohlensaures Ammoniak bringt einen grünlichen, schwer zu erkennen den Niederschlag, der sich im Ueberschuss des Fällungsmittels vollständig wieder löst. 1,515 gr. Substanz verloren beim Glühen 0,437 gr. oder 28,6%. 1,058 gr. der geglühten Verbindung gaben 0,203 gr. Eisenoxyd und 0,809 Uranoxyduloxyd, oder 20% Eisenoxyd und 80% Uranoxyduloxyd. Diese Gewichtsmengen entsprechen 0,142 gr. metallischem Eisen und 0,687 gr. Uran. Die letzteren Mengen, durch ihre Aequivalentzahl dividirt, verhalten sich wie 3 : 7.

Eine Cyanbestimmung wurde bis jetzt nicht ausgeführt.

Uranoxydulsalze werden durch gelbes Blutlaugensalz schmutzig gelb gefällt. Der Niederschlag färbt sich allmählich dunkler. Seine Zusammensetzung ist die der Doppelcyanüre, welche durch gelbes Blutlaugensalz aus den Salzen der Monoxyde niedergeschlagen werden, und wird durch die Formel $2UCy + FeCy$ oder $2U, FeCy^3$ ausgedrückt. 0,964 gr. der geglühten Substanz gaben 0,210 gr. Eisenoxyd und 0,735 gr. Uranoxyduloxyd, 0,147 gr. Eisen und 0,624 gr. Uran entsprechend. Die letzteren Gewichtsmengen der beiden Metalle, durch ihr Aequivalent dividirt, verhalten sich wie 5,2 : 10,4 oder wie 1 : 2.

R. Fasbender.