

3-Nitro-thioxanthon, $C_6H_4 \left\langle \begin{array}{c} S \\ CO \end{array} \right\rangle C_6H_3.NO_2$.

0.75 g Säure wurden, wie beim 1-Nitrothioxanthon beschrieben, in das 3-Nitrothioxanthon verwandelt. Der Schmelzpunkt des aus Eisessig umkrystallisierten Produktes liegt bei 247°. Es bildet glänzende Blättchen.

0.1215 g Sbst.: 0.2693 g CO₂, 0.0316 g H₂O.
 C₁₃H₇O₃NS. Ber. C 60.70, H 2.72.
 Gef. » 60.45, » 2.88.

Die Entscheidung über die Konstitution des aus 3-Nitrodiphenylsulfid-2'-carbonsäure entstandenen, bei 237° schmelzenden Nitrothioxanthon war damit gefallen. Es ist von dem hier beschriebenen verschieden und danach 1-Nitrothioxanthon. Die Mischprobe beider Nitrothioxanthe schmolz bei 215°.

3-Amido-thioxanthon, $C_6H_4 \left\langle \begin{array}{c} S \\ CO \end{array} \right\rangle C_6H_3.NH_2$.

Es wurde aus der 3-Amidodiphenylsulfid-6-carbonsäure gewonnen und krystallisiert aus Eisessig in grauen, sehr schlecht ausgebildeten Krystallen. Der Schmelzpunkt liegt bei 246°. Das Acetylderivat schmilzt bei 267°. Der Vergleich mit dem Schmelzpunkte des dadurch in seiner Konstitution bestimmten 1-Amidothioxanthon und seines Acetylderivates bestätigte die Ergebnisse beim Vergleich der Nitrothioxanthe.

0.0600 g Sbst.: 0.1499 g CO₂, 0.0234 g H₂O.
 C₁₃H₉ONS. Ber. C 68.72, H 3.96.
 Gef. » 68.13, » 4.33.

449. Hermann Leuchs und Walter Geiger: Über die Gewinnung von Brucin-sulfosäuren und die Ursache der Brucin-Salpetersäure-Reaktion.

(VI. Mitteilung über Strychnos-Alkaloide.)

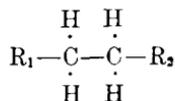
[Aus dem Chemischen Institut der Universität Berlin.]

(Eingegangen am 9. August 1909.)

Die große chemische Ähnlichkeit des Brucins mit dem Strychnin zeigt sich auch in seinem Verhalten gegen Braunstein und schweflige Säure. Es reagiert damit gleichfalls in sehr glatter Weise unter Bildung von Sulfosäuren, und zwar gelang es auch hier, deren drei zu isolieren. Sie sind als solche charakterisiert durch

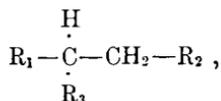
ihre Beständigkeit gegen Alkalien und ihre leichte Löslichkeit in diesen, durch ihre geringe Löslichkeit in sehr verdünnten Säuren und organischen Mitteln.

Die isomeren Verbindungen sind nach den in der letzten Mitteilung¹⁾ dargelegten Anschauungen teils als stereo-, teils als strukturiomer anzusehen, wobei die Annahme gemacht worden ist, daß der Rest der Sulfosäure an Stelle je eines der vier Wasserstoffatome einer Gruppe



trete.

Die Tatsache, daß nun in beiden Fällen beim Brucin wie beim Strychnin nur die Isolierung von drei Säuren gelungen ist, veranlaßt uns, die Formulierung der reagierenden Gruppe in der Weise abzuändern, daß noch ein Wasserstoffatom der Methylenreste durch ein anderes Radikal substituiert sein soll. Nach der neuen Formulierung,



sind also die zwei mittleren C-Atome mit 3 versetzbaren Wasserstoff- und mit 3 weiteren Kohlenstoff- oder vielleicht Stickstoffatomen verbunden.

Wenn die Brucin-sulfosäuren auch nur schwache Säuren sind, bei denen selbst die Alkalisalze schon durch Kohlensäure zerlegt werden, so ist doch andererseits der basische Charakter des Brucins in ihnen so vollständig verschwunden, daß sie mit Säuren überhaupt keine Salze mehr bilden können. Wir haben von dieser günstigen Eigenschaft Gebrauch gemacht, um eine alte Frage der Brucin-Chemie zu entscheiden.

Bekanntlich kann man mit Brucin Salpetersäure in der Art nachweisen, daß man zu ihrer stark schwefelsauren Lösung etwas von diesem Alkaloid zufügt. Dabei entsteht rasch eine sehr charakteristische rötliche Färbung, die so intensiv ist, daß sie nach Reichardt²⁾ noch bei einer Verdünnung von 1 : 100000, nach Nicholson noch von 1 : 10000000 wahrnehmbar ist. Die Reaktion ist besonders von Bedeutung, da sie von salpetriger Säure nicht hervorgerufen wird.

Gerhardt hat zuerst im Jahre 1844 gefunden, daß beim Übergießen von Brucin mit starker Salpetersäure ein Gas entweicht, das

¹⁾ H. Leuchs und W. Schneider, diese Berichte **42**, 2681 [1909].

²⁾ Vergl. L. Spiegel, Der Stickstoff, S. 860.

er für salpetrigsaures Äthyl hielt; er hat nachgewiesen, daß daneben ein rotgelber Nitrokörper entsteht. Aber weder die Natur des Gases, noch die Zusammensetzung des festen Produktes hat er richtig erkannt, und ebenso wenig gelang dies weiteren Bearbeitern, J. Liebig, Laurent, Rosengarten¹⁾, die zum Teil unter der Annahme einer einfachen Reaktion die Formel des Gases aus der des Brucins und des festen Körpers berechnen wollten. Erst Strecker hat 1848 das Gas als salpetrigsaures Methyl erkannt und dies durch die erste Synthese des Esters aus Holzgeist bewiesen. Heute wissen wir, daß das Methyl aus den Methoxylgruppen des Brucins stammt.

Die Formel des Nitroprodukts, des sogenannten Kakothelins, ist erst von J. Tafel¹⁾ richtig bestimmt worden. Es ist nach diesem Forscher das Nitrat einer Base, die sich vom Brucin durch einen Mindergehalt von 2CH_2 unterscheidet, in die außerdem eine Nitrogruppe und 1 Mol. Wasser eingetreten ist, und der er den Namen Bi-desmethylnitrobrucin-hydrat gegeben hat.

Allein diese Base ist nicht das erste Produkt der Reaktion, denn sie ist nur schwach gefärbt und gibt auch die rote Färbung weder mit verdünnter, noch konzentrierter Salpetersäure.

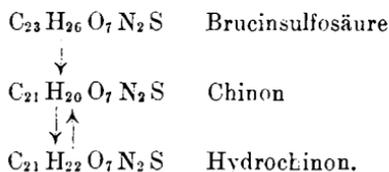
Den Träger der roten Farbe zu fassen, ist trotz wiederholter Versuche nicht gelungen. Der Grund dafür liegt in seiner veränderlichen Natur; die charakteristische Färbung verschwindet nämlich mit der Zeit, da das Arbeiten in saurer Lösung eine Abscheidung der entstehenden basischen Produkte verhindert.

Dieser Übelstand war bei unseren Versuchen vermieden, und so konnten wir mit geringer Mühe aus der Bruciu-sulfosäure I, die allein wir bisher nach dieser Richtung untersucht haben, einen schön krystallisierten, sofort reinen Körper von charakteristischer leuchtend roter Farbe gewinnen, indem wir auf sie in der Kälte verdünnte Salpetersäure einwirken ließen. Die Analyse zeigte, daß diese neue Substanz sich von der ursprünglichen durch einen Mindergehalt von $2(\text{CH}_3)$ unterscheidet.

Es kann kein Zweifel sein, daß diese Gruppen den beiden Methoxylresten entstammen, daß sie in Methylnitrit oder -nitrat übergeführt worden sind, und daß die mit Methyl verbundene Gruppierung sich in eine chinonartige umgewandelt hat. Außer der intensiven Farbe beweist dies das Verhalten des roten Körpers bei der Behandlung mit schwefliger Säure. Er wird dadurch schon in der Kälte quantitativ in ein völlig farbloses, krystallisiertes Produkt übergeführt, das 2 H-Atome mehr enthält wie das Chinon, und das wir deshalb als

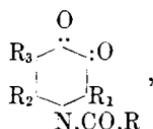
¹⁾ Vergl. Ann. d. Chem. 304, 30.

Hydrochinon bezeichnet haben. Dieses läßt sich nun umgekehrt wieder mit verdünnter kalter Salpetersäure in das Chinon verwandeln. Die Formeln der 3 Substanzen und ihre Beziehungen gehen aus folgender Gegenüberstellung hervor:



Ferner müßte sich das Hydrochinon durch Methylierung wieder in das Ausgangsmaterial verwandeln lassen. Abgesehen davon, ob dies gelingt, würde das Phenol für uns von Wert sein für die Frage nach der Überführung eines Derivats des Strychnins in ein solches des Brucins, da nun dafür bloß noch die Einführung von zwei Hydroxylgruppen notwendig ist.

Die Konstitution des Chinons nehmen wir als die eines Ortho-chinons,



an. J. Tafel hat nachgewiesen, daß das Strychnin und das Brucin komplizierte Säureanilide sind, ferner, daß alle Säureanilide mit Oxydationsmitteln eine violette Farbreaktion geben, sobald ihre Parastellung nicht substituiert ist. Das Strychnin gibt diese Reaktion im Gegensatz zum Brucin, das 2 Methoxygruppen enthält. Also ist in diesem sehr wahrscheinlich das *p*-Wasserstoffatom durch Methoxyl ersetzt, und eine zweite solche Gruppe kann, wenn sie Chinon bilden soll, nur in *o*-Stellung dazu sich befinden.

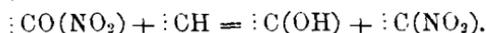
Von Interesse erscheint uns des weiteren das Chinon in der Hinsicht, daß es vielleicht zwischen den Carbonylgruppen in glatter Weise durch Alkali gespalten wird. Wir beabsichtigen, Versuche nach dieser Richtung hin zu machen und auch einfachere Anilide von obigem Typus zu untersuchen.

Die Ausbeute an Chinon betrug bei unseren Versuchen etwa 50 %; daneben entstanden noch 25 % eines zweiten krystallisierten gelben Körpers, der wie die Base des Kakothelins die Brucin-Reaktion nicht mehr gibt und auch die analoge Zusammensetzung hat, nämlich: $\text{C}_{21}\text{H}_{19}\text{O}_5\text{N}_2\text{S}(\text{OH})_2(\text{NO}_2)(\text{H}_2\text{O})$. Wir nennen ihn deshalb Bi-des-methyl-nitrobrucinhydrat-sulfosäure I.

Er entsteht vielleicht durch einfache Anlagerung von salpetriger Säure an das Chinon in folgender Weise:



und Umlagerung in den Kern:



Das Nitroderivat wird übrigens auch erhalten als Nebenprodukt bei der Rückverwandlung des Hydrochinons in das Chinon.

Wir werden uns bemühen, auch beim Brucin selbst das entsprechende Chinon zu isolieren, denn wir sind überzeugt, daß eine solche Substanz auch dort die Ursache der roten Farbreaktion ist. Wir sind dies um so mehr, als es dem einen von uns zusammen mit Hrn. L. E. Weber gelungen ist, die gleiche Reaktion auch bei einem Abbauprodukt des Brucins, dem Brucinolon, durchzuführen.

Darstellung und Isolierung der Brucin-sulfosäuren.

38 g wasserfreies, käufliches Brucin suspendierten wir in 800 ccm Wasser von 70–80° und lösten es durch Einleiten von Schwefeldioxyd. Dann fügten wir 60 g gefälltes Mangansuperoxyd zu und ließen weiter schweflige Säure bei der gleichen Temperatur einwirken, bis der Braunstein gelöst war. Die gelb gewordene Flüssigkeit wurde in Eis abgekühlt, die dabei abgeschiedenen Krystalle wurden abgesaugt, ausgewaschen und im Exsiccator über Schwefelsäure getrocknet. Ihre Menge betrug 42.5 g. Sie stellen ein Gemisch zweier, vielleicht dreier Säuren dar. Wir haben daraus bisher nur zwei isolieren können, aber da die Mutterlauge bei mehrwöchentlichem Stehen noch 2.9 g einer dritten Säure abschied, so ist es wahrscheinlich, daß ein Teil von dieser auch im ersten Niederschlag enthalten ist.

Wir haben ferner aus dem Filtrat von Säure III das Mangan und Schwefelsäure mit Baryt, diesen wieder durch Kohlen- und Schwefelsäure genau ausgefällt und erhielten durch Konzentrieren der Lösung noch 1.3 g der Säure I. Die Gesamtausbeute war also 46.7 g, während unter Annahme eines durchschnittlichen Wassergehalts von 10 % 50.8 g berechnet sind.

Zur Trennung von Säure I und II kochten wir das Gemisch (42.5 g) mit 300 ccm Wasser aus und die ungelöste Substanz noch einmal mit 100 ccm. Dabei blieben 2 g einer in Tafeln krystallisierenden Säure zurück, und die gleichen Krystalle schieden sich auch aus dem 100-ccm-Auszug in einer Menge von 1.7 g ab. Das Filtrat von diesen wurde vereinigt mit dem ersten Auszug und die Flüssigkeit, in der reichlich feine Nadeln suspendiert waren, auf dem Wasserbad gelinde erwärmt, bis diese verschwunden waren. Als Niederschlag

am Boden blieben nun wieder tafelförmige Krystalle, die in der Wärme abgesaugt und über Schwefelsäure getrocknet wurden (5.5 g).

Diese drei Portionen der Säure II besaßen in alkalischer Lösung das gleiche Drehungsvermögen und änderten es auch nicht bei weiteren Reinigungsversuchen. Die Ausbeute an reiner Säure betrug demnach 9.2 g.

Das Filtrat von den Tafeln schied beim Abkühlen auf 0° nach kurzem Stehen lange, feine Nadeln ab, deren Menge nach dem Trocknen über Schwefelsäure 23.8 g betrug. Sie sahen unter dem Mikroskop völlig einheitlich aus, waren es jedoch nicht, denn nur durch ein verlustreiches, wiederholtes fraktioniertes Umkrystallisieren aus heißem Wasser konnte ein Produkt von konstantem Drehungsvermögen erhalten werden. Die schließliche Ausbeute an reiner Säure I war 12.2 g.

Die Säure III war noch ziemlich durch Salze des Mangans verunreinigt, und es hat sich als praktisch erwiesen, dieses durch Baryt zu fällen. Aus der dann von Baryt durch Schwefelsäure in der Hitze befreiten und konzentrierten Lösung krystallisierten 1.25 g der reinen Säure III in breiten, an den Enden dachförmig zugespitzten Prismen, die weder beim Umkrystallisieren noch beim Auskochen mit Wasser ihre Aktivität änderten.

Brucin-sulfosäure I.

Für die Analyse wurde die Säure aus der nötigen Menge heißem Wasser (12 Tln.) umkrystallisiert und zuerst über Schwefelsäure, dann bei 105° im Vakuum getrocknet. Sie verlor dabei wechselnde Mengen von Wasser.

0.1355 g Sbst.: 0.2902 g CO₂, 0.0685 g H₂O. — 0.1721 g Sbst.: 8.8 ccm N (20°, 768 mm). — 0.3066 g Sbst.: 0.1535 g BaSO₄.

C₂₃H₂₆O₇N₂S. Ber. C 58.23, H 5.48, N 5.91, S 6.75.

Gef. » 58.41, » 5.66, » 5.91, » 6.86.

Die Substanz ist nicht löslich in Äther, kaum in heißem Alkohol und Aceton, etwas in heißem Eisessig. Von Natronlauge und Soda-lösung wird sie leicht aufgenommen, ebenso von 20-proz. Salzsäure, aus der sie beim Verdünnen unverändert wieder ausfällt.

Die Säure färbt sich von 280° an, und sie ist auch bei 300° nicht geschmolzen.

Sie krystallisiert aus Wasser in langen, farblosen Nadeln.

0.1904 g Sbst. gelöst in 1 Mol. = 4 ccm $\frac{1}{10}$ -Lauge. Lösung 4.248 g. Prozentgehalt 4.48. Spez. Gewicht 1.01. Drehung im 0.5-dm-Rohr — 5.46°.

$[\alpha]_D^{20} = -241.3°$.

Zwei weitere Werte anderer Präparate waren — 242.1° und — 242.1°.

Brucin-sulfosäure II.

Das zur Analyse verwendete Präparat war aus 55 Tln. heißem Wasser umkrystallisiert. Die so gewonnenen, rechtwinkligen, flachen Tafeln wurden über Schwefelsäure und bei 105° im Vakuum von Krystallwasser befreit.

0.1543 g Sbst.: 0.3290 g CO₂, 0.0809 g H₂O. — 0.1959 g Sbst.: 0.0953 g BaSO₄.

C₂₃H₂₆O₇N₂S. Ber. C 58.23, H 5.48, S 6.75.

Gef. » 58.15, » 5.87, » 6.67.

Die Säure ist nicht löslich in Äther, kaum in Alkohol, Aceton, aber leicht in heißem Eisessig. Sie löst sich leicht in überschüssiger Lauge und in Soda, ebenso ziemlich leicht in 20-proz. Salzsäure, fällt aber beim Verdünnen wieder aus.

Die Säure färbt sich von 200° an braun und schmilzt gegen 260° unter Zersetzung.

Für die Drehungsbestimmung mußte die Substanz in überschüssiger Lauge (2 Mol.) gelöst werden.

0.1181 g Sbst. in 5 ccm ⁿ/₁₀-Natronlauge. Lösung 5.132 g. Prozentgehalt 2.3. Spez. Gewicht 1.01. Drehung im 0.5-dm-Rohr + 0.34°.

$$[\alpha]_D^{20} = + 29.2^\circ.$$

Bei anderen Präparaten gefundene Werte sind + 28.6° und + 29°.

Brucin-sulfosäure III.

Zur Reinigung lösten wir diese Säure aus 55 Tln. kochendem Wasser um und entfernten durch Trocknen über Schwefelsäure und bei 105° im Vakuum das Krystallwasser.

0.1571 g Sbst.: 0.3355 g CO₂, 0.0800 g H₂O. — 0.1547 g Sbst.: 0.073 g BaSO₄.

C₂₃H₂₆O₇N₂S. Ber. C 58.23, H 5.48, S 6.75.

Gef. » 58.24, » 5.71, » 6.48.

Die Säure krystallisiert in zugespitzten, breiten Prismen. Sie hat dieselben Löslichkeiten wie Säure II, unterscheidet sich von ihr aber durch Krystallform, Größe der Aktivität und den Schmelz-, richtiger Zersetzungspunkt, der bei 245° liegt. Schon von 180° an färbt sich die Säure braun.

0.0696 g Sbst. in 2.9 ccm ⁿ/₁₀-Lauge (2 Mol.). Lösung 2.95 g. Prozentgehalt 2.36. Spez. Gewicht 1.01. Drehung im 0.5-dm-Rohr + 1.87°.

$$[\alpha]_D^{20} = + 156.9^\circ.$$

Ein zweiter Wert war + 156.8°.

Einwirkung verdünnter Salpetersäure auf Brucin-sulfosäure I.

5 g gepulverte Sulfosäure wurden in der Kälte mit 50 ccm verdünnter 5-n. Salpetersäure verrieben. Die Substanz ging fast momentan

unter intensiver Rotfärbung in Lösung, während etwas nitrose Gase entwichen. Schon nach wenigen Sekunden erfolgte die Abscheidung kleiner, kurzer, leuchtend roter Prismen, die unter dem Mikroskop völlig einheitlich aussahen. Sie wurden nach 10 Minuten abgesaugt, mit eiskalter, verdünnter Salpetersäure, kaltem Wasser und Alkohol gewaschen und an der Luft getrocknet. Ihre Menge war 2.24 g. Aus dem Filtrat vom roten Körper krystallisierte teils direkt, teils auf Zusatz von Wasser ein zweiter in dunkelgelben Nadeln aus, der nach längerem Stehen in Eis abgesaugt, mit Eiswasser und Alkohol nachgewaschen und an der Luft getrocknet wurde. Ausbeute 1.32 g.

Chinon aus Brucin-sulfosäure I.

Die rote Substanz ist in den meisten Mitteln so gut wie unlöslich, und auch in heißem Wasser lösten sich nur winzige Mengen. Wir haben sie deshalb direkt analysiert.

0.1378 g Sbst.: 0.2557 g CO₂, 0.0651 g H₂O. — 0.1466 g Sbst : 7.5 ccm N (20°, 765 mm).

C₂₁H₂₀O₇N₂S + 3H₂O. Ber. C 50.60, H 5.22, N 5.62.

Gef. » 50.61, » 5.29, » 5.86.

Die Bestimmung des Krystallwassers konnten wir noch nicht zu Ende führen. Durch tagelanges Trocknen bei 105° im Vakuum über P₂O₅ wurden 8.05 % (etwa 2.2 Mol.) ausgetrieben, ein weiterer Teil, 1.54 %, wurde bei längerem Erhitzen auf 130° abgegeben, ohne daß schon völlige Konstanz erreicht worden wäre.

Das Chinon ist kaum löslich in Alkohol, Aceton, Eisessig, leicht in überschüssiger Soda, Lauge und Ammoniak. Durch Salzsäure wird es aus dieser Lösung nur teilweise und in unreiner Form wieder abgeschieden. Verdünnte Salzsäure löst es nicht in der Kälte, wohl aber beim Kochen. In der Kälte fällt jedoch nichts mehr aus. Verdünnte Salpetersäure löst es allmählich und führt es in das unten beschriebene Nitroderivat über. Es verkohlt bei hoher Temperatur, ohne zu schmelzen.

Bi-desmethylnitrobrucin-sulfosäure-hydrat (I).

Die bei der Einwirkung von Salpetersäure auf die Sulfosäure erhaltenen glänzenden, gelben Nadeln krystallisierten wir aus 270 Tln. heißem Wasser um und trockneten sie an der Luft. Bei 105° im Vakuum über P₂O₅ verloren sie 11.95 % Wasser (3.8 Mol.). Ihr Gewicht blieb dann bei 135° konstant.

0.1265 g Sbst.: 0.2298 g CO₂, 0.0502 g H₂O. — 0.097 g Sbst.: 0.1765 g CO₂, 0.0395 g H₂O. — 0.1582 g Sbst.: 11.5 ccm N (21°, 757 mm).

C₂₁H₂₃O₁₀N₂S. Ber. C 49.51, H 4.52, N 8.25.

Gef. » 49.54, 49.62, » 4.45, 4.56, » 8.24.

Die Substanz ist so gut wie unlöslich in Aceton, Alkohol, Eisessig; sie löst sich leicht mit gelber Farbe in Soda und Laugen. Die Lösung in Lauge färbte sich allmählich dunkelgrün.

Heiße, verdünnte Salzsäure und kalte 5-n. Salpetersäure nehmen ziemliche Mengen der Säure auf. Sie zersetzt sich unter schwacher Verpuffung bei hoher Temperatur.

Hydrochinon aus Brucinsulfosäure I.

1 g des chinonartigen Körpers übergossen wir mit 40 ccm Wasser und leiteten bei gewöhnlicher Temperatur Schwefeldioxyd bis zur Sättigung ein. Den Kolben ließen wir dann unter häufigem Umschütteln stehen, bis der Niederschlag farblos geworden war. Dann saugten wir ab, wuschen mit Eiswasser nach und krystallisierten das Rohprodukt (0.93 g) aus 400 Tln. kochendem Wasser unter Zusatz von etwas schwefliger Säure um. Beim Erkalten krystallisierten lange, farblose Nadeln (0.82 g), die an der Luft getrocknet wurden.

Die erste Mutterlauge gab eine weitere Menge des gleichen Produkts, so daß dieses das einzige der Reaktion ist.

Die lufttrockne Substanz verlor bei 105° im Vakuum Wasser.

0.1515 g Subst.: 15.9 mg H₂O.

C₂₁H₂₂O₇N₂S + 3H₂O. Ber. 3H₂O 10.8. Gef. H₂O 10.5.

0.1285 g Subst. (getrocknet): 0.2671 g CO₂, 0.0582 g H₂O. — 0.1322 g Subst.: 7 ccm N (21°, 766 mm). — 0.1348 g Subst.: 0.07 g BaSO₄.

C₂₁H₂₂O₇N₂S. Ber. C 56.50, H 4.93, N 6.28, S 7.17.

Gef. » 56.69, » 5.07, » 6.08, » 7.13.

Das Hydrochinon verkohlt bei hoher Temperatur. Es ist in Alkohol, Eisessig kaum löslich. In Alkali, Soda, Ammoniak löst es sich zuerst mit hellgelber Farbe, beim Schütteln mit Luft wird die Lösung braunrot.

Das Hydrochinon kann wieder in das Chinon zurückverwandelt werden; doch verläuft die Reaktion nicht quantitativ in diesem Sinne. Bei einem Versuch, bei dem wir auf 0.2 g 2 ccm 5-n. Salpetersäure in der Kälte einwirken ließen, erhielten wir 0.07 g Chinon und aus dem Filtrat ein Gemisch von 0.02 g Chinon und 0.02 g des oben beschriebenen gelben Nitrokörpers.