

Über die Einwirkung von Citraconsäure auf die Naphtylamine

von

Th. Morawski und M. Gläser.

(Mit 3 Holzschnitten.)

Aus dem Laboratorium der k. k. Staatsgewerbeschule in Bielitz.

(Vorgelegt in der Sitzung am 15. März 1888.)

Die wohl charakterisirten Verbindungen, welche Citraconsäure mit Anilin und verschiedenen Substitutionsproducten desselben bildet, liessen vermuthen, dass diese Säure auch mit den Naphtylaminen Verbindungen eingehen werde, deren Untersuchung von Interesse sein dürfte. Wir unterzogen uns daher der Aufgabe, die Einwirkung von Citraconsäure auf α - und β -Naphtylamin zu studiren, umsomehr, als zu hoffen war, dass sich hiebei Naphtile bilden würden, von welcher Art von Verbindungen bisher nur wenige bekannt sind.

Bevor wir uns jedoch der Untersuchung der zu erwartenden Naphtile zuwendeten, bereiteten wir zunächst die Salze der Citraconsäure, um deren wichtigste Eigenschaften festzustellen, und versuchten dann erst die aus diesen Salzen durch Wasser Austritt hervorgehenden Naphtile herzustellen.

Citraconsaure Salze der Naphtylamine.

1. Citraconsaures α -Naphtylamin. Dieses Salz wird erhalten, indem man 1 Molekül α -Naphtylamin und 1 Molekül Citraconsäure in kochendem Benzol auflöst (die Citraconsäure unter Zusatz einiger Tropfen Alkohol, weil sie in reinem Benzol sehr schwer löslich ist), die beiden Lösungen zusammengiesst und der Verdunstung überlässt; hiebei bilden sich farblose, concen-

trisch gruppirte Krystallnadeln, welche auf ein Filter gebracht und mit Äther gewaschen werden. Dem Lichte ausgesetzt verfärben sich die farblosen Krystalle und besitzen dann einen gelbgrünen Stich. Der Schmelzpunkt des citraconsauren α -Naphtylamins liegt bei 99° C.; wird bis auf 100° C. erhitzt, so erfolgt Wasserabspaltung, wobei sich das später zu beschreibende Citracon- α -Naphtil bildet.

Durch Verdunstung der gemischten alkoholischen Lösungen äquivalenter Mengen von α -Naphtylamin und Citraconsäure konnte das Salz nicht erhalten werden. Es entsteht unter diesen Umständen stets ein dunkelbraun gefärbter Syrup, welcher nicht zum Krystallisiren gebracht werden kann.

Zur Analyse wurde das citraconsaure α -Naphtylamin über Schwefelsäure getrocknet.

- I. $0\cdot2419$ g Substanz gaben $0\cdot5824$ g Kohlensäure und $0\cdot1177$ g Wasser.
- II. $0\cdot5465$ g Substanz gaben $25\cdot6$ cm³ Stickstoff bei $729\cdot3$ mm Barometerstand und $13\cdot5^{\circ}$ C. (Der Stickstoff wurde hier, sowie bei sämtlichen folgenden Bestimmungen im Zulkowsky'schen Apparate gemessen.)

	Gefunden		Berechnet für $C_5H_6O_4 \cdot C_{10}H_7NH_2$
	I	II	
C	$65\cdot66\%$	—	$65\cdot93\%$
H	$5\cdot41$	—	$5\cdot49$
N	—	$5\cdot37\%$	$5\cdot13$

2. Citraconsaures β -Naphtylamin bildet sich, wenn Citraconsäure und β -Naphtylamin in den einem Moleküle entsprechenden Mengen in kochendem Alkohol gelöst werden und die vermischten Lösungen bei niedriger Temperatur verdunsten. Das auskrystallisirende citraconsaure β -Naphtylamin wird durch Umkrystallisiren aus Aceton in glänzenden honiggelben Nadeln erhalten, welche bei 173 — 174° C. unter gleichzeitiger Wasserabspaltung schmelzen.

Auch wenn man Citraconsäure und β -Naphtylamin in dem oben angegebenen Gewichtsverhältnisse mit Wasser kocht, so entsteht citraconsaures β -Naphtylamin, das durch mehrmaliges Umkrystallisiren aus Aceton rein erhalten werden kann.

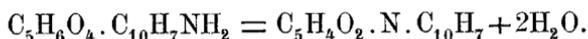
Die Analyse der bei 100° C. getrockneten Substanz lieferte die folgenden Daten:

- I. 0.2778 g Substanz gaben 0.6701 g Kohlensäure und 0.1382 g Wasser.
 II. 0.6692 g Substanz gaben 30.6 cm³ Stickstoff bei 723 mm Druck und 13° C. Temperatur.

	Gefunden		Berechnet für C ₅ H ₆ O ₄ · C ₁₀ H ₇ NH ₂
	I	II	
C	65.79 ⁰ / ₀	—	65.93 ⁰ / ₀
H	5.53	—	5.49
N	—	5.21 ⁰ / ₀	5.13

Citraconnaphtile.

Die Citraconnaphtile können aus den citraconsauren Salzen hergestellt werden, indem man diese bis auf jene Temperatur erhitzt, bei welcher Wasserabspaltung erfolgt. Ein Molekül des citraconsauren Salzes gibt 2 Moleküle Wasser ab, welcher chemische Process durch folgende Gleichung zum Ausdrucke gebracht werden kann:



Selbstverständlich kann die Darstellung dieser Verbindungen dadurch wesentlich vereinfacht werden, dass man auf die Entstehung des citraconsauren Salzes als Zwischenproduct keinen Werth legt und die Einwirkung der Citraconsäure auf die Naphtylamine unter solchen Umständen erfolgen lässt, dass sofort Wasser austritt stattfindet.

1. Citracon- α -Naphtil. Citraconsäure und α -Naphtylamin (1 Molekül : 1 Molekül) werden mit der circa 20fachen Menge Wasser am Wasserbade erwärmt; es bildet sich bald ein gelbes schweres Öl, das nach $\frac{1}{2}$ - bis $\frac{3}{4}$ stündigem Erhitzen erstarrt. Der Kuchen wird zerdrückt und mit Wasser so lange gewaschen, als das Waschwasser sauer reagirt; der gewaschene Körper wird, nachdem er lufttrocken geworden, mit Äther gewaschen, um das überschüssige Naphtylamin zu entfernen, worauf schliesslich aus Alkohol wiederholt umkrystallisirt wird.

Zweckmässiger erhält man das Citracon- α -Naphtil durch Zusammenschmelzen von 1 Molekül Citraconsäure mit 1 Molekül α -Naphtylamin. Die Temperatur ist hierbei von keinem grossen Einflusse; doch ist die Ausbeute am besten und die Reinigung des erhaltenen Körpers am leichtesten, wenn man circa $\frac{1}{2}$ Stunde auf 140—150° C. im Paraffinbade erhitzt. Beim Erkalten erstarrt die Schmelze zu einer durchsichtigen gelbbraunen Masse, welche in Alkohol gelöst wird. Die aus dieser Lösung erhaltenen Krystalle braucht man blos ein- oder zweimal noch aus Alkohol umzukrystallisiren, um das Citracon- α -Naphtil ganz rein zu erhalten. In der beschriebenen Weise vorgegangen resultirten aus 16 g Citraconsäure und 17·6 g α -Naphtylamin 20·2 g reines Citracon- α -Naphtil, was 69·3% der theoretischen Ausbeute entspricht.

Das Citracon- α -Naphtil krystallisirt aus Alkohol in gelben Krystallblättchen, welche bei 142—143° C. schmelzen und über 360° C. unter spurenweiser Zersetzung sieden; es ist in Alkohol, Äther, Aceton, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Benzol und Eisessig löslich, hingegen selbst in concentrirter Salzsäure unlöslich. Auch concentrirte Schwefelsäure löst in der Kälte das Citracon- α -Naphtil auf, beim Verdünnen mit Wasser fällt dasselbe aber unverändert wieder aus; wird die Lösung mit concentrirter Schwefelsäure erhitzt, so zerfällt das Citracon- α -Naphtil, wobei sich Naphtionsäure bildet.

Die Löslichkeit in kochendem Alkohol ist ziemlich gross, in kaltem Alkohol jedoch klein. 18·130 g der kochend heissen Lösung (Alkohol von 93·4 Vol.% = 90·25 Gew.%) hinterliessen nach dem Verdampfen des Alkohols 1·872 g Substanz; 100 Theile Alkohol von 90·25 Gew.% lösen bei Kochhitze 11·51 Theile Substanz, oder 1 Theil Substanz benöthigt zur Lösung 8·69 Theile kochenden Alkohol von der angegebenen Stärke. In 16·499 g Lösung von 25° C. waren 0·112 g Substanz enthalten; daher lösen 100 Theile Alkohol von 90·25 Gew.% bei 25° C. 0·68 Theile Substanz, oder 1 Theil der Substanz braucht 146·3 Theile Alkohol der angegebenen Stärke zur Lösung bei 25° C.

In besonders schönen, messbaren Krystallen wird das Citracon- α -Naphtil erhalten, wenn eine Lösung desselben in einem Gemisch von 1 Theil Eisessig und 2 Theilen Aceton bei

niederer Temperatur verdunstet. Herr Prof. Dr. K. Vrba hatte die Güte, diese Verbindung krystallographisch zu untersuchen. Er theilt uns hierüber Folgendes mit:

„Die kleinen, selten über 2 mm hohen, 1 mm breiten, 0·5 mm dicken, honniggelben Kryställchen sind entweder nach dem Brachypinakoid tafelig (Fig. 1) oder, meist die ganz kleinen, von pyramidaler Ausbildung (Fig. 2). An ersterem Typus sind die Prismenflächen stark gewölbt, zur Messung nicht geeignet, alle anderen Flächen reflectiren ziemlich gut. Übereinstimmend mit der morphologischen Ausbildung erweisen sich die Krystalle im Stauroskop als rhombisch. Spaltbarkeit wurde nicht beobachtet.“

Fig. 1.

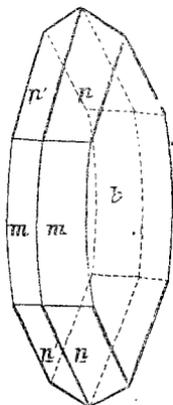
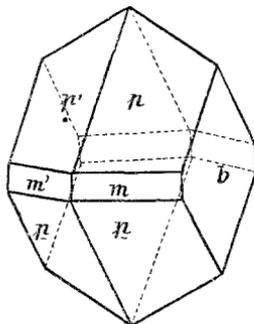


Fig. 2.



Rhombisch: $\bar{a} : \bar{b} : c = 0\cdot8145 : 1 : 0\cdot6211$.

Beobachtete Formen: $p (111) = P$; $b (010) = \infty P\infty$;
 $m (110) = \infty P$.

	Gemessen (Mittel)	Berechnet
$p \ 111 : p' \ \bar{1}\bar{1}1$	$52^{\circ}34'$	—
$: p''' \ \bar{1}\bar{1}1$	$65 \ 52$	—
$: p \ 11\bar{1}$	$90 \ 31$	$90^{\circ}58'$
$: m \ 110$	$45 \ 30$	$45 \ 29$
$: b \ 010$	$63 \ 37$	$63 \ 43$
$m \ 110 : m' \ \bar{1}\bar{1}0$	$77 \ 52$	$78 \ 20$
$: b \ 010$	$51 \ 2$	$50 \ 50$

Zur Analyse wurde das Citracon- α -Naphtil bei 100° C. getrocknet.

- I. 0·3646 *g* Substanz gaben 1·0136 *g* Kohlensäure und 0·1547 *g* Wasser.
 II. 0·2578 *g* Substanz gaben 0·7164 *g* Kohlensäure und 0·1105 *g* Wasser.
 III. Aus 0·5526 *g* Substanz wurden bei 16° C. und 722·1 *mm* Druck 30·4 *cm*³ Stickstoff erhalten.

	Gefunden			Berechnet
	I	II	III	für $C_5H_4O_2 \cdot N \cdot C_{10}H_7$
C . . .	75·82 ⁰ / ₁₀	75·79 ⁰ / ₁₀	—	75·95 ⁰ / ₁₀
H . . .	4·71	4·76	—	4·64
N . . .	—	—	6·19 ⁰ / ₁₀	5·91

2. Citracon- β -Naphtil. Dasselbe kann nicht wie die α -Verbindung dadurch erhalten werden, dass man Citraconsäure und β -Naphtylamin im Verhältnisse von 1 Molekül zu 1 Molekül in Wasser bis 100° C. erwärmt. Wie früher schon erwähnt, bildet sich unter diesen Umständen citraconsaures β -Naphtylamin, welches erst bei 174° C. Wasser abspaltet. Man stellt daher das Citracon- β -Naphtil durch Zusammenschmelzen von 1 Molekül Citraconsäure mit 1 Molekül β -Naphtylamin dar. Das Erhitzen geschieht im Paraffinbade auf 170—180° C. durch 15—20 Minuten hindurch, nach welcher Zeit die Reaction beendet ist. Die Schmelze erstarrt beim Erkalten zu einer gelbbraun gefärbten Masse, welche man in Alkohol löst; die aus dieser Lösung auskrystallisirende Verbindung muss zur Reinigung wiederholt aus Alkohol umkrystallisirt werden. Nach dieser Methode wurden aus 8 *g* Citraconsäure und 8·8 *g* β -Naphtylamin 10·8 *g* reines Citracon- β -Naphtil erhalten, das sind 74·1⁰/₁₀ der theoretischen Ausbeute.

Das Citracon- β -Naphtil bildet sehr feine Krystallnadeln, welche schwach gelb, fast weiss gefärbt erscheinen, und die bei 110° C. schmelzen. Es ist in Alkohol, Äther, Aceton, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Benzol und Eisessig löslich; aus der Lösung in Eisessig fällt beim Verdünnen mit Wasser das Citracon- β -Naphtil unverändert aus.

Löslichkeit in Alkohol von 95·5 Vol. % = 93·2 Gew. % : 27·118 *g*, kochend heisse alkoholische Lösung enthielt 6·164 *g* Substanz; somit lösen 100 Theile Alkohol von 93·2 Gew. % bei

Kochhitze 29·42 Theile Substanz, oder 1 Theil Substanz benötigt 3·40 Theile kochenden Alkohol von angegebener Stärke zur Lösung. 18·312 *g* Lösung von 17° C. hinterliessen 0·117 *g* Substanz; daher lösen 100 Theile Alkohol von 93·2 Gew. % bei 17° C. 0·64 Theile Substanz, oder 1 Theil Substanz erfordert 155·5 Theile Alkohol von angegebener Stärke und Temperatur zur Lösung. Das Citracon- β -Naphthil ist also in kochendem Alkohol sehr leicht, in Alkohol von gewöhnlicher Temperatur sehr schwer löslich.

Die Resultate der Analyse des bei 100° C. getrockneten Körpers sind folgende:

- I. 0·3275 *g* Substanz gaben 0·9072 *g* Kohlensäure und 0·1366 *g* Wasser.
 II. 0·5125 *g* Substanz gaben bei 730 *mm* und 12° C. 25·3 *cm*³ Stickstoff.

	Gefunden		Berechnet für $C_5H_4O_2 \cdot N \cdot C_{10}H_7$
	I	II	
C	75·55%	—	75·95%
H	4·63	—	4·64
N	—	5·70%	5·91

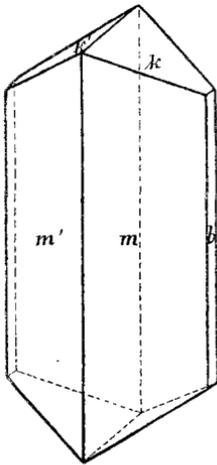
Einwirkung von Brom auf die Citraconnaphtile.

In den Citraconnaphtilen können leicht zwei Wasserstoffatome durch Brom vertreten werden. Die Einwirkung des Broms geschieht in folgender Weise: Man löst das Citraconnaphtil in der 10fachen Gewichtsmenge Eisessig, lässt hierzu eine 2 Molekülen entsprechende Menge Brom zufließen und nun circa 24 Stunden stehen. (Bei Zusatz von nur 1 Molekül Brom bleibt ein ziemlich grosser Theil des Citraconnaphtils unzersetzt.) Man verdünnt hierauf mit Wasser, wobei bei Citracon- α -Naphthil eine zeisiggrüne, bei Citracon- β -Naphthil eine braune Masse herausfällt. Diese Masse wird in Alkohol gelöst, und die erhaltenen Krystalle behufs Reinigung wiederholt aus Aceton umkrystallisirt.

Die Analyse der gereinigten Bromproducte zeigt, dass dieselben zwei Atome Brom enthalten, wovon das eine im Naphthalin-

kern, das zweite im Citraconsäurerest substituirt ist, was in der Folge noch nachgewiesen werden soll. Somit sind die beiden Bromproducte: Bromcitracon- α -Bromnaphtil und Bromcitracon- β -Bromnaphtil. Das Bromcitracon- α -Bromnaphtil stellt büschelig gruppirte, glänzende Säulen von schwach gelber Farbe vor, welche bei 199° C. schmelzen. In Aceton ist es ziemlich leicht löslich und kann aus solcher Lösung auch in messbarer Form erhalten werden; wenn man das Aceton bei

Fig. 3.



niedriger Temperatur abdunsten lässt. Herr Prof. Dr. K. Vrba liess uns folgende krystallographische Daten gütigst zukommen:

„Die lang säulenförmigen, blass-schwefelgelben Krystalle erreichen eine Höhe von 5 mm , sie sind jedoch meist radial gruppirt und stark verwachsen; ihre Flächen sind in starker Riefung und Krümmung zur Messung am Reflexionsgoniometer ganz ungeeignet. Einige kaum 0.2 mm dicken und etwa $2\frac{1}{2}\text{ mm}$ langen Nadelchen (Fig. 3) von ungleich besserer Flächenbeschaffenheit gestatteten eine

approximative Bestimmung der Neigungen der Flächennormalen und ermöglichten die Bestimmung der Auslöschungsrichtung an Prismenflächen zur Prismenkante zu circa $17\frac{1}{2}^\circ$.“

Krystallsystem monosymmetrisch; $\angle\beta = 81^\circ 8\frac{1}{2}'$; a ; $\bar{b}:c = 0.7917:1:0.5656$.

Beobachtete Formen: $b(010) = \infty P\infty$; $m(110) = \infty P$; $k(011) = P\infty$.

	Gemessen (Mittel)	Berechnet
$m\ 110 : m'\ \bar{1}\bar{1}0$	$*76^\circ\ 4'$	—
$: b\ 010$	$51\ 42\frac{1}{2}'$	$51^\circ\ 58'$
$k\ 011 : k'\ 0\bar{1}\bar{1}$	$*58\ 24$	—
$: b\ 010$	$60\ 18$	$60\ 48$
$: m\ 110$	$*66\ 1$	—
$: m''\bar{1}\bar{1}0$	$78\ 56$	$78\ 47$

Analyse der bei 100° C. getrockneten Substanz:

- I. 0·4199 *g* Substanz gaben 0·6990 *g* Kohlensäure und 0·0859 *g* Wasser.
- II. 0·4638 *g* Substanz gaben bei 734·5 *mm* Druck und 10° C. 13·8 *cm*³ Stickstoff.
- III. 0·3733 *g* Substanz gaben 0·3530 *g* Bromsilber.

	Gefunden			Berechnet für $C_5H_3BrO_2 \cdot N \cdot C_{10}H_6Br$
	I	II	III	
C...	45·40%	—	—	45·57%
H...	2·27	—	—	2·28
N...	—	3·48%	—	3·54
Br..	—	—	40·24%	40·51

Bromcitracon- β -Bromnaphthil krystallisirt aus Aceton in sehr kleinen Krystallnadeln von gelber Farbe, welche bei 181° C. schmelzen.

Vor der Analyse wurde die Substanz bei 100° C. getrocknet.

- I. 0·3231 *g* Substanz gaben 0·5371 *g* Kohlensäure und 0·0670 *g* Wasser.
- II. 0·5092 *g* Substanz gaben 15·4 *cm*³ Stickstoff bei 15° C. und 724·5 *mm* Barometerstand.
- III. Aus 0·3127 *g* Substanz wurden 0·2963 *g* Bromsilber erhalten.

	Gefunden			Berechnet für $C_5H_3BrO_2 \cdot N \cdot C_{10}H_6Br$
	I	II	III	
C...	45·34%	—	—	45·57%
H...	2·30	—	—	2·28
N...	—	3·43%	—	3·54
Br..	—	—	40·32%	40·51

Zerlegung der Bromproducte durch Kalilauge.

Zweck der Zerlegung der Bromproducte vom Citracon α - und β -Naphthil war, entscheiden zu können, ob beide Brom-

atome Wasserstoff im Naphtalinkern ersetzen, oder ob auch eines in den Citraconsäurerest eingetreten ist.

Die beiden Bromproducte zeigten sich beim Kochen mit ätzenden Alkalien ziemlich widerstandsfähig und erwies sich erst eine Kalilauge, welche 1 Gewichtstheil Ätzkali in 1 Gewichtstheil Wasser gelöst enthält, zweckentsprechend. Wässriges Ammoniak blieb ohne Einwirkung. Es erfolgt somit die Zerlegung des Bromproductes der Citraconaphtile viel schwieriger als jene des Bromcitraconparabromanils.

Beim Kochen der zweifach gebromten Citraconaphtile mit Kalilauge von der oben angegebenen Concentration am Kühler gehen mit den Wasserdämpfen Krystallnadeln über, welche sich im Kühlrohre ansammeln. Dieselben wurden einer näheren Untersuchung unterzogen.

1. Zerlegung der α -Verbindung. Die mit den Wasserdämpfen flüchtige Verbindung stellte feine, mikroskopisch kleine, farblose Nadeln vor, welche am Lichte sich verfärbten und dann röthlich violette Färbung zeigten; sie besaßen einen nur schwachen, an α -Naphtylamin erinnernden Geruch und hatten einen bei 102° C. liegenden Schmelzpunkt.

Die Brombestimmung lieferte folgendes Resultat:

0·2186 g Substanz gaben 0·1829 g Bromsilber.

Gefunden	Berechnet für $C_{10}H_8Br.NH_2$
Br 35·60%	36·04%

Die untersuchte Substanz ist sonach Monobrom- α -Naphtylamin und muss das Bromproduct des Citracon- α -Naphtils auch ein Atom Brom im Citraconsäurerest enthalten, weshalb man dasselbe als Bromcitracon- α -Naphtil bezeichnen kann.

Rother¹ erhielt schon durch Zerlegung von Monobromacetnaphtalid mit concentrirter Kalilauge und Krystallisation der dabei entstehenden dunkelbraunen Masse aus Alkohol das Monobrom- α -Naphtylamin, von welchem er angibt, dass es zu grossen Warzen zusammengefügte Nadeln von schmutzig brauner

¹ Ber. d. d. chem. Gesellsch. IV, 850.

Farbe und höchst widerlichem Geruche bildet und einen bei 94° C. liegenden Schmelzpunkt besitzt. Das von uns aus dem Bromcitracon- α -Bromnaphtil erhaltene Monobrom- α -Naphtylamin ist mit jenem von Rother aus Monobromacetnaphtalid dargestellten identisch; doch dürfte das letztere nicht rein gewesen sein, womit wohl auch die Differenz in der Angabe des Schmelzpunktes zusammenhängt. Wir überzeugten uns übrigens von der Identität der beiden Verbindungen dadurch, dass wir nach der von Rother angegebenen Vorschrift das Monobrom- α -Naphtylamin darstellten, jedoch nicht durch Krystallisation der bei der Zerlegung resultirenden Masse aus Alkohol, sondern durch Destillation derselben mit Wasser zu einem reinen Producte zu gelangen suchten. Die mit den Wasserdämpfen flüchtigen Krystallnadeln hatten denselben Schmelzpunkt und zeigten auch alle übrigen Eigenschaften wie das Monobrom- α -Naphtylamin, welches wir aus Bromcitracon- α -Bromnaphtil erhielten.

2. Zerlegung der β -Verbindung. Die hiebei mit den Wasserdämpfen übergehenden Krystalle haben denselben Habitus wie das Monobrom- α -Naphtylamin, färben sich am Lichte auch röthlich violett, sind jedoch geruchlos; sie beginnen bei 75° C. zu schmelzen, sind aber erst bei 79° C. vollständig geschmolzen.

Für die Brombestimmung wurde die Substanz über Schwefelsäure getrocknet.

0·1817 g Substanz gaben 0·1531 g Bromsilber.

Gefunden	Berechnet für $C_{10}H_6Br.NH_2$
Br 35·86%	36·04%

Dieser Analyse zufolge ist die Substanz Monobrom- β -Naphtylamin, und ist daher im Bromproduct des Citracon- β -Naphtils ein Atom Brom im Citraconsäurerest substituirt, was durch die Bezeichnung Bromcitracon- β -Bromnaphtil ausgedrückt werden kann.

Monobrom- β -Naphtylamin bekam Cosiner¹ durch Kochen von Acetbrom- β -Naphtalid mit Kalilauge. Unser Präparat

¹ Ber. d. d. chem. Gesellsch, XIV, 59.

wies ähnliche Eigenschaften auf, wie sie Cosiner seiner Zeit von seiner Verbindung angab; eine Ausnahme machte hauptsächlich der Schmelzpunkt, den wir um 12° C. höher fanden (Schmelzpunkt nach Cosiner 63° C.).

Durch mehrstündiges Erhitzen von 1 Molekül Citraconsäure mit 2 Molekülen Naphtylamin selbst auf 190 – 200° C. konnte eine Verbindung, der Formel $C_5H_4O_2 \cdot (NH \cdot C_{10}H_7)_2$ entsprechend, nicht erhalten werden. Es bildet sich stets Citraconnaphtil und die einem Moleküle entsprechende Menge Naphtylamin bleibt ohne Einwirkung.
