

Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

**Beiträge zur Kenntnis des Einflusses negativer Atome
und Atomgruppen bei Derivaten des Acetonitrils und
Acetamids**

Steinkopf, Wilhelm

1910

Halogenierte Axmidoxime

[urn:nbn:de:bsz:31-270696](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-270696)

Experimenteller Teil.

Halogenierte Amidoxime.

I. Chlorierte Amidoxime.

(Mitbearbeitet von L. Bohrmann.)

Monochloräthylamidoxim, $\text{CH}_2\text{Cl} \cdot \text{C}(\text{NH}_2) : \text{NOH}$.

7,5 g Chloracetonitril werden mit einer Lösung von 6,9 g Hydroxylaminchlorhydrat und 5,3 g Natriumcarbonat in 25 g Wasser bei einer Badtemperatur von 30° turbiniert. Nach etwa 15 Minuten ist völlige Lösung des Öles eingetreten. Die Lösung wird so oft ausgeäthert, bis der Äther keinen festen Körper mehr aufnimmt. Beim Verdampfen des Äthers auf dem Wasserbade hinterbleiben 7 g eines fast weißen Körpers von sehr schöner Kristallisationsfähigkeit. Der Körper löst sich leicht in Wasser, Alkohol, Methylalkohol, Äther und Aceton, schwer in kaltem Benzol und ist unlöslich in Ligroin und Schwefelkohlenstoff. Aus heißem Benzol schießt er in schönen, dünnen, langen Nadeln an, die bei 91°—92° unter Gasentwicklung schmelzen.

0,2246 g Substanz gaben 50,1 ccm N bei 19° und 763 mm.
0,1312 g Substanz gaben 0,1725 g AgCl.

Berechnet für $\text{C}_2\text{H}_5\text{ON}_2\text{Cl}$:		Gefunden:
N	25,80	25,76 %
Cl	32,71	32,53 „

Die wäßrige Lösung wird mit verdünnter Natronlauge beim Erwärmen grün, mit konzentrierter Nickelsulfatlösung bei gewöhnlicher Temperatur oliv, beim Erhitzen braun, mit Eisenchlorid braunrot. Sie reduziert, auch nach dem Kochen, alkalisches Quecksilberchlorid nicht, wohl aber sofort beim Kochen mit dem alkalischen Quecksilberchlorid. Das Chlorhydrat fällt beim Einleiten von trockenem Chlorwasserstoff in die äthe-

rische Lösung als weißes, kristallinisches Produkt aus, das bei 116°—118° unter Gasentwicklung schmilzt, nachdem es schon einige Grade vorher gesintert ist.

0,2182 g Substanz gaben 0,4287 g AgCl.

	Berechnet für $C_2H_5ON_2ClHCl$:	Gefunden:
Cl	48,97	48,03 %.

Dichloräthenylamidoxim, $CHCl_2 \cdot C(NH_2)(:NOH)$.

Ein Molekül Dichloracetonitril wird mit einer Lösung von einem halben Molekül Natriumcarbonat und einem Molekül Hydroxylaminchlorhydrat in möglichst wenig Wasser unter Kühlung mit Eiswasser geschüttelt. Nach wenigen Minuten erstarrt das Nitril unter Übergang in das Amidoxim, das abfiltriert wird. Der wäßrigen Lösung kann man durch Ausäthern noch eine kleine Menge des Amidoxims entziehen. Ausbeute bis zu 60% der Theorie.

Der Körper ist leicht löslich in Wasser, Alkohol und Methylalkohol, schwer in kaltem Benzol, sehr schwer in kaltem Ligroin. Aus heißem Benzol schießt er in großen, farblosen Kristallen an, an denen man nach einer gefälligen Mitteilung des Hrn. Dr. Philipp folgende Formen unterscheiden kann: Monoklin, Klinopinakoid, Orthopinakoid, Prisma, abgeleitetes Prisma, Basis, Pyramide, Zwillinge nach dem Prisma. Schmelzpunkt 103°—104° unter Zersetzung.

0,1151 g Substanz gaben 0,0717 g CO_2 und 0,0346 g H_2O .
 0,1756 g Substanz gaben 0,1106 g CO_2 und 0,0480 g H_2O .
 0,1858 g Substanz gaben 32,2 ccm N bei 18,5° und 751 mm.
 0,1544 g Substanz gaben 0,3088 g AgCl.

	Berechnet für $C_2H_4ON_2Cl_2$:	Gefunden:
C	16,78	16,99 17,18 %
H	2,80	3,34 3,04 „
N	19,58	19,76 — „
Cl	49,65	49,48 — „

Die wäßrige Lösung gibt mit Eisenchlorid eine violette Färbung; sie reduziert alkalisches Quecksilberchlorid auch nach längerem Kochen nicht, wohl aber nach einstündigem Erhitzen im Rohr auf 100°. Mit verdünnter Natronlauge oder Ammo-

niak gibt sie zuerst eine schöne, grüne Färbung, die bald verschwindet, indem sich ein zuerst weißer, aber bald gelblich werdender Körper abscheidet, wahrscheinlich Gemische höher molekularer Verbindungen, aus deren Analysen kein Schluß auf die Zusammensetzung gezogen werden kann. Die Analyse des mit Ammoniak erhaltenen Produktes gab Zahlen, die ungefähr auf die Formel $C_8H_{16}O_5N_9Cl$ stimmen. — Mit Silbernitrat entsteht aus der Lösung des Dichloräthénylamidoxims ein weißes Silbersalz, mit Kupfersulfat ein blaugrünes Kupfersalz.

Das Hydrochlorid entsteht beim Einleiten von trockenem Chlorwasserstoff in die ätherische Lösung als weißes, kristallinisches Produkt, das bei 135° unter Zersetzung schmilzt; sehr leicht löslich in Wasser, Alkohol und Methylalkohol, schwer löslich in Benzol, unlöslich in Äther und Ligroin.

0,1384 g Substanz gaben 0,3299 g AgCl.

	Berechnet für $C_2H_4ON_2Cl_2 \cdot HCl$:	Gefunden:
Cl	59,33	58,97 %.

Die Acetylverbindung, $CHCl_2.C(:NOH).NH.COCH_3$, entsteht durch Lösen des Dichloräthénylamidoxims in wenig Essigsäureanhydrid und Eindunsten im Vakuum über Kali. Aus Wasser umkristallisiert schmilzt sie bei 114° — 115° . Sie ist sehr leicht löslich in Alkohol und Methylalkohol, löslich in Äther, schwer in kaltem Wasser und kaltem Benzol und sehr schwer in Ligroin.

0,1017 g Substanz gaben 13,5 ccm N bei 24° und 760 mm.

	Berechnet für $C_4H_6O_2N_2Cl_2$:	Gefunden:
N	15,14	14,88 %.

Oximidoäthénylamidoxim, $CH(:NOH).C(:NOH).NH_2$,

wird erhalten, wenn man Dichloräthénylamidoxim mit einem Überschuß wäßriger, neutraler Hydroxylaminlösung bei 60° behandelt. Direkt entsteht es auch, wenn man ein Molekül Dichloracetonitril mit einer konzentrierten, wäßrigen Lösung von fünf Molekülen durch die entsprechende Menge Soda neutralisierten Hydroxylaminchlorhydrats — theoretisch sind vier Moleküle erforderlich — bei 60° bis zum Verschwinden des Nitrils turbinirt. Beim Erkalten scheidet sich der gewünschte Körper in Kristallen aus; der in Lösung gebliebene Teil wird durch Ausäthern gewonnen.

Der Körper ist leicht löslich in Äthyl- und Methylalkohol, löslich in Wasser und Äther, schwer löslich in kaltem Aceton und Benzol, aus deren warmer Lösung er beim Erkalten auskristallisiert, unlöslich in Ligroin. Schmelzpunkt 148° — 152° unter Zersetzung. Auch nach dem Umkristallisieren enthält der Körper Spuren chlorhaltiger Verunreinigungen. Die Analysen des im Vakuum über Schwefelsäure getrockneten Produktes stimmen infolgedessen nicht ganz auf die Theorie.

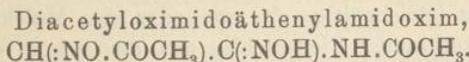
0,1174 g Substanz gaben 0,0957 g CO_2 und 0,0541 g H_2O .

0,1006 g Substanz gaben 35,2 ccm N bei 25° und 756 mm.

	Berechnet für $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}_2\text{N}_3$:	Gefunden:
C	23,30	22,23 %
H	4,86	5,12 „
N	40,78	38,80 „

Die durch Umkristallisieren gewonnenen, glänzenden Kristalle werden beim Aufbewahren im Vakuum über Schwefelsäure matt. Gewichtskonstanz tritt erst ein, nachdem der Körper etwa ein Molekül Wasser verloren hat.

Ammoniakalisches Silbernitrat wird in der Kälte langsam, rasch beim Erwärmen unter Bildung eines Silberspiegels reduziert. Sublimatlösung bildet in der Kälte ein Quecksilbersalz, beim Erwärmen tritt Reduktion zu metallischem Quecksilber ein. — Fehlingsche Lösung führt zur Bildung eines Kupfersalzes; Eisenchlorid erzeugt eine rotbraune Färbung.



Oximidoäthylamidoxim wird in möglichst wenig Essigsäureanhydrid gelöst und die Lösung im Vakuum über Kali verdunsten gelassen. Es resultierte ein kristallinischer Körper, der durch Umkristallisieren aus Wasser gereinigt wurde. Der Körper löst sich in Äthyl- und Methylalkohol und Äther, schwer in Wasser und Benzol, kaum in Ligroin. Er schmilzt unscharf zwischen 142° und 150° .

0,2212 g Substanz gaben 43,6 ccm N bei 22° und 761 mm.

	Berechnet für $\text{C}_6\text{H}_9\text{O}_4\text{N}_3$:	Gefunden:
N	22,46	22,35 %

Derselbe Körper kann indirekt aus dem von Söderbaum¹⁾ aus Dioximidopropionsäure und Essigsäureanhydrid erhaltenen

¹⁾ Söderbaum, a. a. O.

Produkte gewonnen werden, dessen Auffassung als Acetylisonitrosoacetonitril dadurch bewiesen ist. Wird dieser Körper mit der 5 Molekülen entsprechenden Menge durch Soda neutralisierten Hydroxylaminchlorhydrats in konzentrierter wäßriger Lösung einen Tag lang stehen gelassen, so resultiert nach dem Ausäthern und Verdunsten des Äthers ein weißer Körper, der, aus Wasser umkristallisiert, bei 144°—145° schmilzt. Die wäßrige Lösung gibt mit Eisenchlorid eine braunrote Färbung. War das Ausgangsprodukt in der Tat Acetylisonitrosoacetonitril, so muß der Körper Monoacetyloximidoäthylenamidoxim von der Formel $\text{CH}(\text{NO} \cdot \text{COCH}_3) \cdot \text{C}(\text{NOH}) \cdot \text{NH}_2$ sein. Eine Analyse wurde aus Mangel an Substanz nicht gemacht. Er wurde bei 40°—50° bis zur Lösung mit Acetanhydrid behandelt, und dann die Lösung im Vakuum über Kali eingedunstet. Es resultierten Kristalle vom Schmelzpunkt 143° bis 148°, deren Identität mit dem Diacetyloximidoäthylenamidoxim auch durch die Analyse festgestellt wurde.

0,1454 g Substanz gaben 28,7 cem N bei 21° und 759 mm.

Berechnet für $\text{C}_6\text{H}_9\text{O}_4\text{N}_3$:		Gefunden:
N	22,46	22,42 %.

Nickelverbindung aus Oximidoäthylenamidoxim.

Beim Zusammenbringen einer konzentrierten, wäßrigen Oximidoäthylenamidoximlösung mit einer konzentrierten Nickelacetatlösung (gleichgültig, ob zwei oder vier Molekülen) fällt sofort ein rotbrauner Niederschlag aus, der sich in verdünnter Schwefelsäure farblos, in verdünntem Natron mit rotbrauner Farbe löst und bei 250° noch nicht geschmolzen, sondern nur gesintert ist.

0,1154 g Substanz gaben 31,4 cem N bei 19° und 764 mm.

0,1486 g Substanz gaben 0,0335 g Ni.

Berechnet für $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_4\text{N}_2\text{Ni}$:		Gefunden:
N	31,97	31,29 %
Ni	22,38	22,54 „.

Trichloräthylenamidoxim, $\text{CCl}_3 \cdot \text{C}(\text{NOH}) \cdot \text{NH}_2$.

7,0 g Trichloracetonitril werden zu einer Lösung von 3,53 g Hydroxylaminchlorhydrat (etwas mehr als ein Molekül) und 2,6 g Soda in 15 g Wasser unter Turbinieren und Eiskühlung gegeben. Nach einigen Minuten bildet sich ein

weißer, kristalliner Körper, der abfiltriert wird; aus dem Filtrat kann man durch Ausäthern noch eine kleine Menge gewinnen.

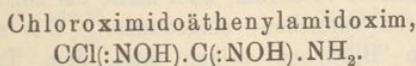
Der Körper löst sich leicht in Alkohol, Methylalkohol, Äther und Chloroform; er ist wenig löslich in kaltem Wasser, Benzol und Schwefelkohlenstoff, sehr schwer löslich in kaltem Ligroin. Beim Umkristallisieren aus Benzol oder Ligroin erhält man ihn in prachtvoll glänzenden, weißen Kristallblättern, die bei 128°—129° unter Zersetzung schmelzen.

0,1745 g Substanz gaben 24,3 ccm N bei 18° und 742 mm.

0,1111 g Substanz gaben 0,2707 g AgCl.

Berechnet für $C_7H_5ON_2Cl_3$:		Gefunden:
N	15,78	15,70 %
Cl	60,00	60,28 „

Die wäßrige Lösung des Körpers ist grüngelb und wird beim Erwärmen grün. Auf Zusatz von verdünntem Natron oder Ammoniak verschwindet die Farbe. Eisenchlorid färbt braun. Auch nach längerem Kochen reduziert die wäßrige Lösung alkalisches Quecksilberchlorid nicht, wohl aber sofort nach einstündigem Erhitzen im Rohr auf 100°. — Das Hydrochlorid entsteht beim Einleiten von trockenem Chlorwasserstoff in die ätherische Lösung in Form farbloser, mikroskopischer Prismen, die bei 140° sich zu zersetzen beginnen.



Zu einer Lösung von 19,0 g Hydroxylaminchlorhydrat und 15,6 g Natriumkarbonat in 65 g Wasser wurden unter Turbinieren 7,2 g Trichloracetonitril bei einer Badtemperatur von 65° gegeben. Unter starker Gasentwicklung und violettbrauner Färbung erfolgte nach wenigen Minuten die Abscheidung eines festen Körpers (Trichloräthenylamidoxim), der sich sehr bald wieder löste unter Bildung einer klaren, bräunlich gefärbten Flüssigkeit. Nach dem Erkalten wurde so lange ausgeäthert, bis eine Probe des Äthers keinen Rückstand beim Verdunsten hinterließ. Es resultierten 1,3 g weiße Kristalle, die in Wasser, Alkohol und Äther leicht, in Benzol sehr schwer und in Ligroin nicht löslich waren. Sie wurden durch Lösen in Äther und Fällen mit Ligroin gereinigt. Bei 109° zersetzt sich der Körper plötzlich.

0,1226 g Substanz gaben 33,0 ccm N bei 18,5° und 742 mm.

	Berechnet für $C_2H_4O_2N_2Cl$:	Gefunden:
N	30,54	30,28 %.

Die wäßrige Lösung gibt mit Eisenchlorid eine tief dunkelrotbraune Färbung; sie reduziert alkalisches Quecksilberchlorid erst beim Kochen damit.

II. Bromierte Amidoxime.

(Mitbearbeitet von H. Grünupp.)

Monobromäthylenamidoxim, $CH_2Br.C:(NOH).NH_2$.

Ein Molekül Hydroxylaminchlorhydrat und ein Atom Natrium werden, in möglichst wenig Methylalkohol gelöst, zusammengegeben; von ausgeschiedenem Kochsalz wird abfiltriert und zur methylalkoholischen Lösung des freien Hydroxylamins ein Molekül Bromacetonitril¹⁾ langsam bei 0°—8° zugefügt. Die Lösung wird im Schwimmexsikkator nicht ganz bis zur Trockene eingedunstet und der Rückstand auf Ton gepreßt. Es hinterbleiben weißlichgelbe Kristalle, die zur weiteren Reinigung nochmals in wenig absolutem Methylalkohol gelöst werden. Dabei bleibt eine kleine Menge anorganischer Verunreinigungen ungelöst zurück; das Filtrat davon wird im Schwimmexsikkator wiederum, aber nicht bis zur Trockene, da sonst Schmierien entstehen, eingedunstet. Die so gebildeten gelblichweißen Blättchen zeigen nach dem Trocknen den Schmelzpt. 95°—96°. Sie sind löslich in Wasser und Methylalkohol, schwer in Äthylalkohol, in den übrigen gebräuchlichen Solvenzien sind sie unlöslich.

Die Lösung des Körpers gibt mit Eisenchlorid eine braunrote Färbung; mit alkalischer Kupfersulfatlösung gibt sie einen schmutziggrünen, flockigen Niederschlag. Nach einigem Kochen mit Wasser reduziert der Körper alkalisches Quecksilberchlorid nicht, wohl aber beim Kochen mit demselben.

0,0966 g Substanz gaben 15,6 ccm N bei 20° und 754,5 mm.

0,0776 g Substanz gaben 0,0952 g AgBr.

	Berechnet für $C_2H_5ON_2Br$:	Gefunden:
N	18,30	18,34 %
Br	52,29	52,19 „

¹⁾ Steinkopf, Ber. 38, 2695 (1905).

Dibromäthenylamidoxim, $\text{CHBr}_2 \cdot \text{C}(\text{NOH}) \cdot \text{NH}_2$.

Eine Lösung von einem Molekül freiem Hydroxylamin in absolutem Methylalkohol, hergestellt wie beim Monobromäthenylamidoxim, wird tropfenweise zu einer methylalkoholischen Lösung von einem Molekül Dibromacetonitril¹⁾ bei nicht über 0° gegeben. Nach dem Verdunsten des Alkohols im Schwimmexsikkator wird der gelblichweiße Rückstand auf Ton gepreßt und aus heißem Toluol umkristallisiert. Es resultieren weiße Nadelchen vom Schmelzpt. 120°.

Der Körper ist löslich in Äther, Methyl- und Äthylalkohol, Aceton, Essigester und Tetrachlorkohlenstoff, schwer löslich in kaltem Wasser, Benzol und Toluol und unlöslich in Ligroin.

Die wäßrige Lösung des Körpers gibt mit Eisenchlorid eine braunrote Färbung, mit alkalischer Kupfersulfatlösung einen schmutzig-grünen, flockigen Niederschlag. Sie wird durch alkalisches Quecksilberchlorid in der Kälte nicht reduziert, wohl aber nach einigem Kochen der wäßrigen Lösung.

0,0992 g Substanz gaben 0,0378 g CO_2 und 0,0152 g H_2O .
 0,2452 g Substanz gaben 27,0 ccm N bei 26° und 756 mm.
 0,0716 g Substanz gaben 0,1158 g AgBr.

	Berechnet für $\text{C}_2\text{H}_4\text{ON}_2\text{Br}_2$:	Gefunden:
C	10,35	10,40 %
H	1,72	1,70 „
N	12,07	12,15 „
Br	68,96	68,82 „

Das Chlorhydrat entsteht beim Einleiten von trockenem Chlorwasserstoff in die absolut ätherische Lösung des Amidoxims als weißes, bei 163°—165° unter Zersetzung schmelzendes Pulver, das in Äther, Benzol und Toluol unlöslich ist.

Tribromäthenylamidoxim, $\text{CBr}_3 \cdot \text{C}(\text{NOH}) \cdot \text{NH}_2$.

Zu einem Molekül einer absolut-methylalkoholischen Lösung von Tribromacetonitril wird eine methylalkoholische Lösung von einem Molekül freiem Hydroxylamins sehr langsam unter starker Eiskochsalz-Kältemischung-Kühlung hinzugegeben. Es tritt so-

¹⁾ Steinkopf, Ber. 38, 2695 (1905).

fort Reaktion ein, die bei schlechter Kühlung leicht so heftig werden kann, daß die Ausbeute am gewünschten Produkt in Folge von Nebenreaktionen ganz in Frage gestellt wird. Nach völligem Eintragen des Hydroxylamins läßt man einige Stunden lang bei guter Kühlung stehen und dunstet dann den Methylalkohol im Schwimmexsikkator ab. Die zurückbleibende, schmierige Substanz wird auf Ton gepreßt und so in ein weißes Pulver verwandelt. Dies Pulver durch Kristallisieren von anhaftender, hygroskopischer Verunreinigung zu befreien, gelang nicht. Zur Trennung wurde es in möglichst wenig absolutem Äthylalkohol gelöst, vom Ungelösten wurde filtriert und das Filtrat mit der gleichen Menge absolutem Äther versetzt. Mit einem Teil des Körpers fielen die Verunreinigungen aus, die durch Filtrieren entfernt wurden. Durch Eindunsten des Filtrats im Vakuum erhielt man reines Tribromäthylenamidoxim vom Schmelzpunkt 126°.

Der Körper zersetzt sich nach wenigen Tagen. Seine wäßrige Lösung gibt mit Eisenchlorid eine braunrote Färbung. Er ist in Wasser, Methyl- und Äthylalkohol leicht, in den übrigen organischen Solvenzien kaum oder nicht löslich.

0,1028 g Substanz gaben 8,6 ccm N bei 27° und 759 mm.

0,1058 g Substanz gaben 0,1914 g AgBr.

	Berechnet für $C_2H_3ON_2Br_3$:	Gefunden:
N	9,00	9,22 %
Br	77,16	76,95 „

III. Jodierte Amidoxime.

Monojodäthylenamidoxim, $CH_2J.C(:NOH).NH_2$.

Zu einer methylalkoholischen Lösung freien Hydroxylamins, die durch Zusammengeben einer Lösung von 6,95 g Hydroxylaminchlorhydrat in 60 ccm Methylalkohol und einer solchen von 2,3 g Natrium in 25 ccm Methylalkohol und Abfiltrieren des ausgeschiedenen Kochsalzes hergestellt war, wurden 16,7 g Jodacetonitril gegeben, und das Gemisch zum Verdunsten in einer großen Kristallisierschale stehen gelassen. Schon nach 4 Stunden hatten sich 4,5 g glänzend-weiße Kristallblättchen abgeschieden, deren Menge sich bis zum nächsten Morgen um 3 g vermehrt hatte.

Sie lösen sich wenig in kaltem Wasser und Alkohol, leicht

in heißem; beim Erkalten scheiden sie sich aus beiden Lösungsmitteln kristallinisch aus. In Äther sind sie wenig löslich. Nach dem Umkristallisieren aus Alkohol schmelzen sie bei 123° bis 124° unter Aufblähen und Schwarzwerden, nachdem schon vorher Bräunung eingetreten ist.

0,1705 g Substanz gaben 20,8 ccm N bei 22° und 756 mm.

0,2274 g Substanz gaben 0,2663 g AgJ.

	Berechnet für $C_4H_7ON_2J$:	Gefunden:
N	14,00	13,75 %
J	63,50	63,29 „

Die wäßrige Lösung reduziert auch nach längerem Kochen alkalisches Quecksilberchlorid nicht, wohl aber beim Kochen mit diesem zusammen. Mit verdünntem Natron oder Ammoniak gibt sie eine ziemlich lange anhaltende Grünfärbung, mit Eisenchlorid eine braune Färbung.

Die Acetylverbindung entsteht, wenn man 1 g des Amidoxims in 2 ccm Acetanhydrid unter ganz gelindem Erwärmen löst und die Lösung über Kali im Vakuum verdunsten läßt. Es resultiert ein in Wasser und Alkohol leicht, in kaltem Benzol schwer löslicher Körper, der nach dem Umkristallisieren aus heißem Benzol bei 103°—105° schmilzt.

0,1140 g Substanz gaben 11,9 ccm N bei 19° und 769 mm.

	Berechnet für $C_4H_7O_2N_2J$:	Gefunden:
N	11,57	12,10 %

Trichloracetimidomethyläther, $CCl_3 \cdot C(:NH)(OCH_3)$.

15 g Trichloracetonitril werden mit 40 ccm Methylalkohol 5 Stunden lang am Rückflußkühler auf dem Wasserbade zum Sieden erhitzt. Danach ist der stechende Geruch des Nitrils verschwunden und hat dem terpenartigen des Imidoäthers Platz gemacht. Nach dem Abdestillieren des Alkohols hinterbleibt ein farbloses Öl, das beim Rektifizieren zum größten Teil bei 148°—149° übergeht.

0,1322 g Substanz gaben 0,0967 g CO_2 und 0,0302 g H_2O .

0,1125 g Substanz gaben 7,4 ccm N bei 18° und 768 mm.

0,1357 g Substanz gaben 0,3294 g AgCl.

	Berechnet für $C_3H_4ONCl_3$:	Gefunden:
C	20,40	19,95 %
H	2,27	2,54 „
N	7,93	7,69 „
Cl	60,36	60,05 „