

0.1557 g Sbst.: 0.5674 g AgCl.

C_2Cl_6 . Ber. Cl 90.12. Gef. Cl 90.08.

Abgesehen von einem in geringer Menge auftretenden braunen, quecksilberhaltigen Nebenproduct verläuft also die Reaction zwischen amalgamirtem Aluminium und Tetrachlorkohlenstoff unter Bildung von Aluminiumchlorid und Hexachloräthan.

Auf Chloroform dagegen wirkt granulirtes, mit Quecksilber benetztes Aluminium so weitgehend ein, dass Kohle abgeschieden wird, auch wenn Chloroform im Ueberschuss vorhanden ist. Dabei entweicht zunächst Wasserstoff in grossen Mengen, und Aluminiumchlorid geht in Lösung. Dieses zerlegt dann secundär das noch unverbrauchte Chloroform unter Abspaltung von Chlorwasserstoff; eine Reaction, die natürlich auch eintritt, wenn fertiges Aluminiumchlorid mit trockenem Chloroform zusammengebracht wird, und die in der bekannten Synthese des Triphenylmethans zur Geltung kommt. Wir begnügten uns einstweilen damit, festzustellen, dass, auf den Chlorgehalt des Aluminiumchlorids berechnet, rund 50 pCt. als Chlorwasserstoff aus der Chloroformlösung entweichen. Gefunden wurden 50.62 und 52.27 pCt. Salzsäure.

538. K. A. Hofmann und H. Hiendmaier: Zur Kenntniss der Perchromate.

[Mittheil. aus dem chem. Laboratorium der kgl. Akad. d. Wissensch. zu München.]

(Eingegangen am 14. August 1905.)

Wir haben früher¹⁾ mitgetheilt, dass man aus Chromhydroxyd oder Ammoniumchromat und Wasserstoffsuperoxyd bei Gegenwart von Ammoniak in der Kälte ein rothes Ammoniumdiperchromat erhält. Später stellten Riesenfeld, Wohlers und Kutsch²⁾ auf ähnlichem Wege die Verbindungen CrO_8K_3 , CrO_8Na_3 und $CrO_8(NH_4)_3$ dar, von denen Letztere mit unserem Perchromat identisch sein sollte, trotzdem die beiderseitigen Analysen erhebliche Unterschiede aufweisen.

Bei genauer Durchprüfung der beiderseitigen Versuche fanden wir nun, dass die erwähnte Reaction ausser von der Temperatur und von der Menge des Hydroperoxydes ganz wesentlich abhängt von der Ammoniakconcentration, die in den vorliegenden Fällen von 2.5 (Hofmann)—5.5 pCt. (Riesenfeld) freies Ammoniak schwankte. Je nach diesen speciellen Bedingungen erscheinen unter dem Mikroskop rothgelbe octaëdrische Krystalle, röthlichgelbe, ästig vereinte Prismen,

¹⁾ Diese Berichte 37, 1663 [1904]. ²⁾ Diese Berichte 38, 1885 [1905].

granatrothe, kugelige Aggregate, sternförmig gruppirte, gelbe Spiesse, braungelbe Prismen oder rechtwinklig an einander gereihte, dicke Platten. Wird Ammoniumbichromat ohne freies Ammoniak in concentrirter Lösung mit Hydroperoxyd vereint, so entstehen dunkelviolette Prismen, die mit dem von Wiede auf andere Weise dargestellten Salz $\text{CrO}_5\text{NH}_4 + \text{H}_2\text{O}_2$ übereinstimmen. Verwendet man statt Ammoniak das schwächer alkalische Pyridin¹⁾, so fällt auch aus sehr verdünnten Lösungen das prächtig dunkelblau glänzende Perchromat, CrO_5HPy , nieder.

Während nun die Isolirung und analytische Untersuchung der bei geringen Ammoniakconcentrationen (wie sie bisher gebraucht wurden) auftretenden Stoffe namentlich in der heissen Jahreszeit grossen Schwierigkeiten begegnet, gelingt es leicht, aus Lösungen, die entweder kein freies Ammoniak oder solches im grossen Ueberschuss enthalten, schön krystallisirte Verbindungen zu fassen, deren Beständigkeit genaue Analysen ermöglicht und damit gestattet, der Frage nach der Natur der Perchromate näher zu treten. Ganz unerwartet ergab sich hierbei die merkwürdige Thatsache, dass die mit einem Molekül Hydroperoxyd vereinte Chromsäure in 10–20-procentiger, ammoniakalischer Lösung kein Salz bildet, sondern sich mit drei Ammoniakmolekülen zu dem in zwei Formen existenzfähigen Perchromatoammin, $\text{CrO}_4(\text{NH}_3)_3$, gruppirt.

Sättigt man eine 10-procentige, wässrige Ammoniaklösung mit krystallisirtem Ammoniumbichromat bei 0° und fügt bei dieser Temperatur zu 100 ccm des Filtrates 8 ccm 30-procentiges Hydroperoxyd, so färbt sich die Lösung unter mässiger Gasentwicklung braun und scheidet nach 6–12 Stunden braunschwarze Krystalle ab, denen ein röthlichgelbes Krystallpulver beigemischt ist. Dieses besteht aus kleinen, sternförmig zusammengewachsenen, rothgelben, zackigen Spiessen, die bei 10–15° unter Sauerstoffentwicklung in Lösung gehen, wenn man die abgesaugte Krystallisation mit 10-procentigem, wässrigem Ammoniak behandelt. Die in fast unverminderter Menge zurückbleibenden, relativ grossen, dunklen Krystalle bestehen aus rechteckigen Prismen von hellem, weissem Glanz und starker Doppelbrechung mit lebhaften Polarisationfarben. Besonders charakteristisch ist der starke Dichroismus: Schwingungen parallel der langen Prismenkante braungelb, senkrecht dazu dunkel röthlichbraun. Im trocknen Zustande wie auch unter starkem Ammoniakwasser sind diese Krystalle viele Wochen lang vollkommen beständig; durch starke Reibung, Berührung mit einer Flamme oder durch Betupfen mit concentrirter Schwefelsäure erfolgt heftige Verpuffung. Ammoniakwasser löst kaum, reines

¹⁾ Siehe die folgende Mittheilung.

Wasser nur mässig zu einer schwach braungelben Lösung; beim Kochen entweicht Sauerstoff und etwas Ammoniak, während gelbes Ammoniumchromat zurückbleibt. In 20-procentiger Essigsäure lösen sich die Krystalle allmählich unter Gaseentwicklung zu einer röthlich amethystfarbenen Flüssigkeit, die beim Kochen unter erneuter Gaseentwicklung grün wird. Ueberschichtet man die Krystalle mit reinem Aether und lässt dann verdünnte Schwefelsäure zutreten, so färbt sich der Aether zum Unterschiede vom Verhalten anderer Perchromate nur sehr schwach blau, während die untere wässrige Schicht sehr schön violettroth erscheint.

0.1953 g Sbst.: 0.0896 g Cr_2O_3 . — 0.1936 g Sbst.: 0.0880 g Cr_2O_3 . — 0.1501 g Sbst.: 0.0690 g Cr_2O_3 . — 0.2425 g Sbst.: 0.07446 g NH_3 . — 0.2944 g Sbst.: 0.08980 g NH_3 . — 0.2836 g Sbst. (bei der Verbrennung mit CuO im Rohr): 0.1406 g H_2O .

Zur Chrombestimmung (2 und 3) wurde die Substanz in verdünnt salzsaurer Lösung reducirt und durch Ammoniak Chromhydroxyd gefällt. Bei Chrombestimmung I wurde mit Essigsäure und Methylalkohol wiederholt zur Trockne eingedampft und schliesslich gegläht.

$\text{CrO}_4(\text{NH}_3)_3$.	Ber. Cr 31.19,	NH_3 30.54,	H 5.39.
	Gef. » 31.33, 31.10, 31.45,	» 30.70, 30.49,	» 5.50.

Nach diesen Werthen und dem allgemeinen Verhalten stimmt die Substanz überein mit den von O. F. Wiede¹⁾ aus der ätherischen Ueberchromsäurelösung durch vorsichtigen Ammoniakzusatz erhaltenen braunen Prismen, die er als Ammoniakverbindung einer theilweise reducirten Ueberchromsäure betrachtete. Da unsere Darstellungsweise weit bequemer ist und völlig reines Material liefert, konnten wir nähere Einzelheiten über das Verhalten und die Structur der merkwürdigen Substanz ermitteln.

Zunächst ergab sich die Gesammtmenge des verfügbaren (über dem Chromoxyd liegenden) Sauerstoffs zu 1) 23.2 pCt. und 2) 23.3 pCt., als wir 1. den durch verdünnte Schwefelsäure entwickelten Sauerstoff maassen und den aus dem Rückstand jodometrisch bestimmten Sauerstoff hinzuaddirten, 2. den bei Zutritt von Lauge entweichenden Sauerstoff mit dem im Rückstande jodometrisch ermittelten Sauerstoff summirten. Beide Werthe stimmen mit den Ergebnissen der von Wiede ausgeführten Titration: Mittel 23.8 pCt., genügend überein, um daraus schliessen zu dürfen, dass im ganzen 5 Aequivalente Sauerstoff (= 23.9 pCt.) abgegeben werden, wenn schliesslich dreiwerthiges Chrom zurückbleibt.

Erwärmt man längere Zeit mit Lauge, so entweichen annähernd 2 Aequivalente Sauerstoff, und die Lösung enthält gelbes Chromat.

¹⁾ Diese Berichte 30, 2180 [1897].

Bei längerer Einwirkung von verdünnter Schwefelsäure wird so viel gasförmiger Sauerstoff entwickelt, als 3 Aequivalenten entspricht, nämlich 14.21 pCt. und 15.02 pCt. gegen 14.37 pCt. berechnet. Der Rückstand ist schön violetroth gefärbt, kann also nicht Chromisulfat sein, er enthält vielmehr ein Chromiperoxyd; denn warme, verdünnte Lauge vertreibt daraus noch 5—6 pCt. gasförmigen Sauerstoff.

Ueber die Bindungsweise der Ammoniakmoleküle kommen wir zu dem Schluss, dass hier kein Salz, sondern ein Ammin vorliegt. Denn nach den Resultaten der Elementaranalyse und der Sauerstoffbestimmungen sind nur 9 Wasserstoffatome auf 3 Stickstoffatome vorhanden, während 3 Ammoniumgruppen 12 Wasserstoffatome erfordern. Freilich könnte man diese Schwierigkeit durch die Annahme umgehen, dass eine Imido- und zwei Ammonium-Gruppen vorliegen, doch sprechen hiergegen die schon von Wiede¹⁾ erhobenen Einwendungen, sowie die von genanntem Forscher aufgefundene Thatsache²⁾, dass bei der Einwirkung von Cyankalium die 3 Ammoniakmoleküle glatt durch 3 Cyankaliummoleküle ersetzt werden. Das so entstehende Salz, $\text{CrO}_4 \cdot 3\text{KCN}$, enthält eine Säure, die auch Blei-, Thallium- und Baryum-Salze liefern kann und mit violetter Farbe in Aether geht.

Vergleicht man diese Cyanverbindungen mit den bekannten Chromicyansalzen, $\text{Cr}(\text{CN})_6\text{Me}_3$, so kann man das Chromtetroxydammoniak, $\text{CrO}_4(\text{NH}_3)_3$, den Chromamminen an die Seite stellen. Für diese aber gilt, ebenso wie für die Aquochromisalze die Coordinationszahl sechs, d. h. das Chromatom kann nach Werner nur 6 Moleküle oder Reste zum Complex vereinigen. Dem scheint nun auf den ersten Blick hin die Zusammensetzung des Tetroxydammins, $\text{CrO}_4(\text{NH}_3)_3$, zu widersprechen, da in diesem Molekül ausser dem Chromatom 7 Componenten vorhanden sind. Wie aber das oben erwähnte Verhalten gegen warme Alkalilauge lehrt, ist eine Peroxyd-(Doppel)-Sauerstoffgruppe anzunehmen, die voraussichtlich nur eine

Coordinationsstelle einnimmt. Die Formel $(\text{NH}_3)_3\text{Cr} \begin{array}{l} \text{=} \text{O} \\ \text{O} \\ \text{=} \text{O}_2 \end{array}$ entspricht dieser Auffassung im Sinne der Werner'schen Theorie.

Bei octädrischer Anordnung des Ganzen sind auch Isomere zu erwarten, und wirklich erhielten wir eine Verbindung von gleicher Zusammensetzung und sehr ähnlichem Verhalten in Krystallen, die einen wesentlich anderen Habitus aufweisen als die vorhin beschriebenen Prismen, die wir als die α -Form bezeichnen wollen.

Bedingung für die Bildung der zweiten oder β -Form ist eine möglichst hohe Ammoniakconcentration in dem Chromat-Hydroperoxyd-Gemisch.

¹⁾ Diese Berichte 30, 2182 [1897].

²⁾ Diese Berichte 32, 379 [1899].

Man sättigt 20-procentiges Ammoniakwasser mit Ammoniumbichromat und leitet dazu in der Kälte noch trocknes Ammoniakgas, so lange dieses aufgenommen wird. Von dem Filtrate werden 100 ccm bei 0° mit 11 ccm 30-procentigem Hydroperoxyd versetzt und die Mischung 12 Stunden lang in der Kälte aufbewahrt. Nach dieser Zeit findet man unter der Flüssigkeit in guter Ausbeute skelettartig in der Diagonalrichtung an einander gewachsene Platten von quadratischem Umriss und sehr auffälligem Pleochroismus von braungelb nach trüb-violet. Die Auslöschung bei gekreuzten Nikols erfolgt parallel den Diagonalen. Die einzelnen, geradlinigen Verwachsungen sind in grosser Zahl senkrecht zu einer Mittelachse baumartig angeordnet. Anfänglich haften diesen Gebilden in wechselnder Menge kreuz- und stern-artig gruppirte, röthlich-gelbe, nicht pleochroitische Spiesse an, die aber beim Digeriren mit 20-procentigem Ammoniakwasser von ca. 15° unter Sauerstoffentwicklung bald verschwinden. Die so gereinigte Krystallisation wird nochmals mit starkem Ammoniakwasser, dann mit Alkohol und Aether gewaschen und im Vacuum über Schwefelsäure getrocknet, wobei auch nach monatelangem Aufbewahren keine Zersetzung erfolgt. Durch starke Reibung, Berührung mit einer Flamme oder Befeuhten mit concentrirter Schwefelsäure erfolgt heftige Verpuffung. Dass die äussere Verschiedenheit dieser β -Form von den mit α bezeichneten Prismen nicht nur auf Krystallisationsvorgängen beruht, sondern im inneren Bau des Moleküls begründet ist, folgt daraus, dass beide mit einander vermischt unter demselben Lösungsmittel, nämlich Ammoniakwasser, wochenlang gesondert bestehen bleiben. Auch kann man die aus 20-procentiger, ammoniakalischer Lösung gewonnene β -Form mit 10-procentigem Ammoniakwasser und die aus 10-procentiger, ammoniakalischer Lösung entstandene α -Form mit 20-procentigem Ammoniakwasser viele Tage lang behandeln, ohne dass die eine die andere aufzehrt, trotzdem in beiden Fällen viel Substanz gelöst wird.

Für die Analyse gelten die weiter oben gemachten Angaben. $\frac{1}{2}$

0.1162 g Sbst.: 0.0536 g Cr_2O_3 . — 0.2522 g Sbst.: 0.1166 g Cr_2O_3 . —
 0.1660 g Sbst.: 0.0758 g Cr_2O_3 . — 0.1550 g Sbst.: 0.0183 g NH_3 . —
 0.177 g Sbst.: 0.0541 g NH_3 .

0.2219 g Sbst.: 0.1046 g H_2O bei der Verbrennung.

$\text{CrO}_4(\text{NH}_3)_2$. Ber. Cr 31.19, NH_3 30.54, H 5.39.
 Gef. » 31.55, 31.24, 31.60, » 30.54, 31.14, » 5.22.

Demnach besitzt das aus 20-procentiger Ammoniaklösung erhaltene Perchromat (β) dieselbe Zusammensetzung, wie die aus 10-procentiger Ammoniaklösung ausgeschiedenen, anders gestalteten, nämlich prismatischen Krystalle (α).

Bis auf geringe Löslichkeitsunterschiede und die infolge verschiedener Zersetzungsgeschwindigkeit stark differirenden Gefrierpunkts-erniedrigungen in Wasser verhalten sich die beiden, hier in Rede stehenden Chromtetroxydtriammine gegen Laugen und Säuren qualitativ und quantitativ sehr ähnlich. Z. B. entwickelt verdünnte Schwefelsäure nach ca. einstündiger Einwirkung bei mittlerer Temperatur 13.64 resp. 14.2 pCt. gasförmigen Sauerstoff und die zurückbleibende, violett-rothe Lösung giebt noch 10.03 resp. 9.6 pCt. Sauerstoff an Jodwasserstoff ab. Daraus folgt, dass auch dieses Peroxyd im ganzen 23.67 resp. 23.8 pCt. Sauerstoff, das sind 5 Aequivalente (ber. 23.95 pCt.), abzugeben vermag. Hiervon verdrängt die Säure allein 3 Aequivalente, während der violettrothe Rückstand noch zwei über dem Sauerstoffgehalt des Chromoxydes zurückhält.

Verdünnte Alkalilauge macht aus der β -Form bei mittlerer Temperatur langsam, beim Kochen merklich rascher im Maximum zwei Aequivalente Sauerstoff frei, was dem Uebergang in Chromat entspricht.

Zwar gelten für die Bedeutung der Ammoniakmoleküle in dem β -Perchromat $\text{CrO}_4(\text{NH}_3)_3$ dieselben Ueberlegungen und Schlüsse, wie sie bei der α -Form näher erörtert wurden, doch suchten wir auch auf anderem Wege die Annahme zu begründen, dass hier ein Ammin und nicht ein Ammonium-Salz vorliegt.

Wir behandelten das Krystallpulver 4 Stunden lang unter oftmaligem Schütteln mit dem 25-fachen Gewicht einer 40-procentigen Essigsäure bei 0° , wobei ein Theil mit schön violettrother Farbe in Lösung ging. Das Filtrat verlor bei Zimmertemperatur allmählich Sauerstoff und enthielt schliesslich ein Chromiammin, das sich in Ammoniakwasser ohne Ausscheidung von Chromhydroxyd mit bordeauxrother Färbung völlig klar löste.

Der in Essigsäure ungelöste Theil wurde zweimal mit kalter, 20-procentiger Essigsäure ausgewaschen, dann mit Alkohol und Aether getrocknet. So erhielten wir ein bräunlichgelbes Krystallpulver, das noch die wesentlichen Reactionen der Ausgangsverbindung zeigte und bei der Analyse 32.18 pCt. Chrom und 29.16 pCt. Ammoniak aufwies. Hieraus folgt, dass die drei Ammoniakmoleküle des Peroxydes $\text{CrO}_4(\text{NH}_3)_3$ von starker Essigsäure zunächst nicht angegriffen werden. Berücksichtigt man nun die Thatsache, dass sowohl secundäres Kaliumchromat wie auch secundäres Ammoniumchromat schon durch verdünnte Essigsäure mindestens die Hälfte ihres Alkaligehaltes verlieren, so darf man schliessen, dass unser Peroxyd keine Ammonium-, sondern Ammin-Gruppen enthält.

Behandelt man das Peroxyd mit eiskalter, 10-procentiger Salzsäure, so entsteht unter starker Sauerstoffentwicklung eine violett-rothe Lösung, aus der durch Ammoniak, Alkohol und Aether schliess-

liche eine braungelbe, blättrig krystalline Verbindung abgeschieden wird, die nach dem Auswaschen mit Ammoniakwasser 36.77 pCt. Chrom. 16.20 pCt. Ammoniak und 12.32 pCt. Chlor enthält. Diese Substanz giebt an Jodwasserstoff nur 2.4 pCt. Sauerstoff ab, entspricht also grösstentheils dem dreiwerthigen Chrom und muss demnach Ammingruppen enthalten.

Aus dem Vorhergehenden ergibt sich, dass Ammoniumchromat in stark ammoniakalischer Lösung bei der Einwirkung von Wasserstoffsperoxyd braunes Amminochromperoxyd mit voraussichtlich 6 werthigem Chrom liefern kann.

Dagegen bildet sich in ammonitralhaltiger Lösung von Ammoniumbichromat ohne freies Ammoniak auf Zusatz von Wasserstoffsperoxyd das blauschwarze Ammoniumperchromat $\text{NH}_4\text{CrO}_5 + \text{H}_2\text{O}_2$.

Wir vermischten 4 ccm gesättigter Ammoniumbichromatlösung mit 3 ccm Wasser und überschüssigem, krystallisirtem Ammoniumnitrat in Eiskälte. Zu dem Filtrate wurden 4 ccm 30-procentiges Wasserstoffsperoxyd gesetzt, worauf man die in der Kälte ausfallenden Krystalle auf porösem Thon absaugte. Durch Waschen mit Alkohol liess sich alles Ammoniumnitrat leicht entfernen.

0.1062 g Subst. gaben nach der Reduction: 0.0438 g Cr_2O_3 . — 0.1086 g Subst. gaben bei der Destillation mit Lauge 0.0102 g NH_3 . — 0.0716 g Subst. gaben bei der Destillation mit Lauge 0.00646 g NH_3 .

$\text{NH}_4\text{CrO}_5 + \text{H}_2\text{O}_2$. Ber. Cr 28.31, NH_3 9.24.

Gef. » 28.24, » 9.39, 9.02.

Nach dieser Analyse und nach den gesammten qualitativen Reactionen ist dieses Salz identisch mit dem von O. F. Wiede¹⁾ auf umständlichem Wege, nämlich aus der ätherischen Ueberchromsäurelösung, erhaltenen Präparate. Die loco cit. gegebene zutreffende Charakteristik sei einstweilen nur in folgenden Details ergänzt.

Das glänzend blauschwarze Krystallpulver besteht aus flachen Prismen, die starken Pleochroismus von hellrothbraun nach dunkelblauviolett zeigen und parallel der langen Kante zwischen gekreuzten Nicols auslöschen. Auf Zusatz von Wasser entweicht stürmisch Sauerstoff. Wir fanden 20.93 pCt., während einer Abgabe von 5 Aequivalenten Sauerstoff 21.73 pCt. entsprechen. Der Rückstand besteht aus reinem Ammoniumbichromat. Eiskaltes 20-procentiges Ammoniakwasser, in zur vollständigen Lösung unzureichender Menge verwendet, liefert unter theilweisem Sauerstoffverlust die vorhin beschriebene β -Form des Amminochromperoxydes.

Das genaue Studium dieser Reaction des nach unserer Methode bequem zugänglichen Ammoniumperchromates lässt die endgültige Ent-

¹⁾ Diese Berichte 31, 518 [1898].

scheidung über die Frage nach der Natur der dunkelblauen Ueberchromsäuresalze erwarten.

Hierüber wie auch über die eingangs erwähnten, bei geringen Ammoniakconcentrationen aus Chromat und Hydroperoxyd entstehenden Verbindungen, zu denen auch das früher von uns beschriebene Diperschromat gehört, soll später ausführliche Mittheilung folgen.

**539. K. A. Hofmann und H. Hiendlmaier:
Einfache Darstellungsweise von Pyridin-perchromat für
Demonstrationszwecke.**

[Mittheilung aus dem chem. Laborat. der kgl. Akad. der Wiss. zu München.]

(Eingegangen am 14. August 1905.)

Aus der blauen, ätherischen Ueberchromsäurelösung hat O. F. Wiede¹⁾ durch Zusatz von Pyridin unter ganz besonderen, schwer einzuhaltenden Bedingungen ein indigoblaues Salz von der Formel $\text{CrO}_5 \cdot \text{H} \cdot \text{C}_5\text{H}_5\text{N}$ erhalten, das durch geringfügige äussere Veranlassungen heftig explodirt und so die labile, endothermische Natur der Perchromate besonders charakteristisch zur Schau trägt.

Wir haben gefunden, dass man diese interessante Verbindung auf folgende Weise in beliebiger Menge binnen weniger Minuten darstellen kann.

4 g Chromsäureanhydrid werden in 150 ccm Wasser gelöst und mit 9 ccm Pyridin vermischt. Zu der mit Eis und Kochsalz gekühlten Flüssigkeit setzt man eine Lösung von 4 ccm Hydroperoxyd (30-procentig) in 20 ccm Wasser. Die sogleich in grosser Menge ausfallenden, prächtig blauglänzenden Nadeln werden abgesaugt und mit kaltem Wasser, worin sie kaum löslich sind, gewaschen. Nach dem Trocknen auf porösem Thon muss das Präparat vorsichtig gehandhabt werden, da Reibung, Temperaturerhöhung oder Berührung mit Schwefelsäure heftige Detonation herbeiführen. In reinem Aether löst sich das Salz mit prächtig blauer Farbe, ebenso in trockenem Eisessig. Doch scheidet sich im letzteren Falle bald ein rothbraunes Pulver ab, dessen Untersuchung noch nicht abgeschlossen ist.

Da die Analysen von Wiede²⁾ erhebliche Differenzen gegenüber den für die Formel $\text{CrO}_5 \cdot \text{H} \cdot \text{C}_5\text{H}_5\text{N}$ berechneten Werthen aufweisen, haben wir das Salz nochmals sorgfältig analysirt.

¹⁾ Diese Berichte 30, 2183 [1897]. ²⁾ Diese Berichte 30, 2184 [1897].