

Zur Kenntniss einiger cholinartiger Verbindungen.

Von stud. med. **Ladislauš Niemiłowicz.**

(Aus dem Universitätslaboratorium des Prof. v. Barth.)

(Mit 1 Holzschnitt.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 20. Mai 1886.)

Die interessanten Untersuchungen über die Producte der Fleisch-, Eiweiss- und Gelatinefäulniss, welche von Nencki, Gautier Étard, Brieger, Pouchet, H. und E. Salkowsky und Anderen ausgeführt worden sind, haben eine Reihe von chemisch-charakterisirten Substanzen kennen gelehrt, welche zum Theil als die Träger der toxischen Wirkung dieser Fäulnissproducte zu betrachten sind. Selmi hat bereits die Existenz solcher alkaloidartig wirkender Basen in denselben vermuthet und bezeichnete sie als Ptomaine. Die wichtigsten Körper, die sich bei dieser Zersetzung bilden und die von den genannten Forschern isolirt wurden, sind unter anderen Neurin, Neuridin, Gadinin, Di- und Trimethylamin, Parvolin, Hydrocollidin, Oxybetain (von Pouchet), Muscarin etc.

Viele dieser Verbindungen waren in Bezug auf ihre chemische Constitution schon seit lange bekannt und einige derselben auch synthetisch dargestellt worden, wie das Neurin von A. Wurtz¹, das Betain von Liebreich² etc. Diese Basen, sowie auch wahrscheinlich viele andere Leichenalkaloide lassen sich wohl als Trimethylammoniumderivate bezeichnen. Dies beweist die erst kürzlich von Berlinerblau³ ausgeführte Synthese des Muscarinäthers.

Die interessante toxische Wirkung des Neurins und der mit diesem verwandten Producte hat mich veranlasst, die Reaction

¹ Annal. d. Chem. et Pharm., Suppl. 6, p. 116 und p. 197.

² Berl. Ber. II, p. 12.

³ Berl. Ber. XVII, p. 1139.

des Trimethylamins auf Chloride zu studieren, um so möglicherweise neue ptomainartige Substanzen herzustellen, von welchen sich erwarten liess, dass sie durch interessante physiologische Wirkungen ausgezeichnet seien.

Die Resultate, die ich bei einer in dieser Richtung ausgeführten Untersuchung erhalten habe, und welche sich vorläufig auf zwei Chloride erstrecken, erlaube ich mir im Nachfolgenden mitzutheilen.

Die Substanzen, von welchen ich ausgegangen bin, waren: das Monochloraceton und das symmetrische Dichlorhydrin. Letzterer Körper schien mir schon deswegen ein besonderes Interesse zu beanspruchen, da es wissenwerth erschien, ob die Addition des Trimethylamins in einem solchen Dichlorid sich nur ein- oder auch zweimal vollzieht.

Einwirkung von Trimethylamin auf Monochloraceton.

Wird Trimethylamin mit Monochloraceton¹ zusammengebracht, so verbinden sich die beiden Körper unter bedeutender Wärmeentwicklung und es entsteht eine weisse krystallinische Salzmasse, aber ein ziemlich bedeutender Theil wird in eine zähe braungelbe, schmierige Masse verwandelt, aus welcher die krystallinische Substanz kaum abzuseiden ist.

Um die neue Verbindung, welche ich Koprinchlorid nennen will, in reiner Form und in grösserer Quantität zu erhalten, ist es nothwendig, die nachstehende Vorschrift einzuhalten.

Ein Theil sorgfältig getrocknetes Monochloraceton wird in circa 30 Theilen Äther, welcher höchst sorgfältig getrocknet und alkoholfrei gemacht werden muss, gelöst. Diese Lösung wird erst durch eine Kältemischung aus Eis und Kochsalz abgekühlt und dann wird in dieselbe sorgfältig getrocknetes Trimethylamin eingeleitet. Schon während des Einleitens tritt die Bildung von weissen, feinen, schwach glänzenden Kryställchen ein, die sich

¹ Das Monochloraceton habe ich nach der Methode von Borsche und Fittig (Annal. de Chem. et Pharm. 133, 111, siehe C. Bischoff, Berl. Ber. V, p. 863) hergestellt und habe nach wiederholtem Fractioniren nur jene Partie zu meinen Versuchen verwendet, die zwischen 119° bis 119.5° C. übergang.

in grösserer Menge ausscheiden, wenn, so lange Trimethylamin eingeleitet wird, dass die Gewichtszunahme circa 20% über die theoretisch nothwendige beträgt und die so gesättigte Lösung während mehrerer Stunden bei niederer Temperatur sich selbst überlassen wird.

Nachdem keine Vermehrung der ausgeschiedenen Krystalle zu beobachten war, wurde der stark trimethylaminhaltige Äther abgegossen, die Krystalle mit der Pumpe abgesaugt und mit absolut trockenem Äther so lange gewaschen, bis eine Probe des ablaufenden Äthers beim Verdunsten keinen Rückstand hinterliess. Diese Operation muss möglichst rasch ausgeführt werden, weil das Koprinchlorid ausserordentlich hygroskopisch ist. Durch das Waschen mit Äther wird eine kleine Menge von Monochloraceton entfernt, welche sich der Einwirkung des Trimethylamins entzogen hat. Hierauf wird die Substanz vom Trichter abgenommen und sofort unter den Exsicator gebracht, um sie vor feuchter Luft zu schützen.

Das Koprinchlorid ist in Wasser äusserst zerfliesslich. Auch absoluter Methyl- und Äthylalkohol lösen dasselbe schon in der Kälte leicht auf. Aus diesen Lösungen krystallisirt die Verbindung erst nach wochenlangem Stehen über Schwefelsäure aus. Desshalb kann die Verbindung durch Umkrystallisiren nicht gereinigt, und auch kaum von den letzten Spuren Wasser durch Trocknen befreit werden. Desshalb habe ich auf die Analyse derselben verzichtet, habe aber die Formel durch die Untersuchung des schön krystallisirten Platin und Golddoppelsalzes festgestellt.

Das Koprinchlorid gibt die folgenden Reactionen. (Zu denselben wurde eine ungefähr 10%ige Lösung des Salzes verwendet.) Sie gibt auf Zusatz von phosphormolybdän- oder phosphorwolframsaurem Natron einen weissen Niederschlag. Eine concentrirte Tanninlösung wird weiss gefällt, der Niederschlag ist in einem Überschuss von Wasser leicht löslich. Jodjodkalium ruft eine braunrothe Fällung hervor. Eine Jodwismuthjodkalium-Lösung erzeugt einen ziegelrothen Niederschlag. Durch Bromwasser wird die Lösung gelb gefällt.

Platindoppelverbindung des Koprinchlorid.

Diese schön krystallisirte Verbindung scheidet sich aus einer Lösung des Koprinchlorids ab, wenn man derselben einige Tropfen Salzsäure und eine concentrirte Lösung von Platinchlorid zusetzt. Die Verbindung bildet gelbrothe Krystallnadeln, welche dem monoklinen Krystallsysteme anzugehören scheinen. Obwohl die Krystalle eine beträchtliche Grösse erreichen und auch ziemlich lebhaften Glanz besitzen, konnten sie doch einer krystallographischen Untersuchung nicht unterzogen werden, weil fast alle Flächen rau und uneben sind. Dieser Übelstand kann auch nicht durch wiederholtes Umkrystallisiren behoben werden.

Behufs Reinigung habe ich die erste Krystallausscheidung von der Mutterlauge getrennt und öfters aus verdünnter Salzsäure umkrystallisirt. Die Verbindung ist schwer in kaltem, leichter in heissem Wasser löslich.

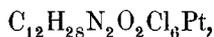
Die Analysen der bei 105° getrockneten Verbindung ergaben folgende Resultate.

I.	0.4120 Grm. Substanz gaben	0.3412 Grm. CO ₂ und	0.1620 Grm. H ₂ O.
II.	0.4843 " " "	18.55 CC. Stickstoff bei	755.1 Mm. u. 17.6° C.
III.	0.1422 " " "	0.1918 Grm. Chlorsilber.	
IV.	0.2339 " " "	0.0711 " Platin.	
V.	0.1933 " " "	0.0585 " "	

In 100 Theilen

	I	II	III	IV	V
C	22.58	—	—	—	—
H	4.36	—	—	—	—
N	—	4.39	—	—	—
Cl	—	—	33.38	—	—
Pt	—	—	—	30.48	30.26

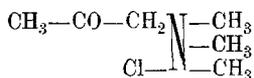
Aus diesen Zahlen berechnet sich die Formel



welche verlangt in 100 Theilen

	Berechnet	Gefunden
C	22·54	22·58
H	4·35	4·36
N	4·33	4·39
Cl	33·33	33·38
Pt	30·36	30·37

Die durch die Analyse gefundenen Zahlen der Platindoppelverbindung beweisen, dass das Koprinchlorid, welches durch die Vereinigung von Monochloraceton und Trimethylamin entstanden ist, nach der Formel



zusammengesetzt ist und die Bildung desselben conform der Bildung des Cholins, Betains, Muscarins erfolgt.

Die gegebene Zusammensetzung wird auch bestätigt durch die Resultate, welche ich bei der Untersuchung des

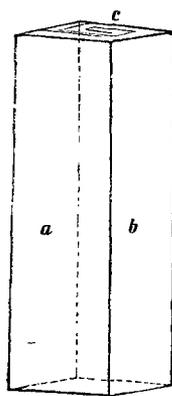
Golddoppelsalzes des Koprinchlorids

erhalten habe.

Diese Verbindung scheidet sich ab, wenn zu der mit Salzsäure angesäuerten Lösung des Koprinchlorids Goldchlorid zugegeben wird. Schon nach kurzer Zeit erfüllt sich die Flüssigkeit mit einem Haufwerk feiner lichtgold gefärbter Nadeln, die von der Mutterlauge getrennt, in verdünnter Salzsäure gelöst, sich beim langsamen Verdunsten des Lösungsmittels über Schwefelsäure in grossen Dicken stark glänzenden Prismen wieder abscheiden.

Beim Erhitzen schmelzen die Krystalle, ohne Zersetzung zu erleiden. Der Schmelzpunkt wurde bei 139·5° gefunden.

Herr E. Palla hatte die Freundlichkeit gehabt, im Laboratorium des Herrn Prof. Schrauf die Krystalle einer Untersuchung zu unterziehen. Er theilt hierüber mit:



„Die Verbindung stellt dicke nach der c -Achse entwickelte Säulen dar, welche eine Länge bis zu 8 Mm. und eine Dicke von circa $1\frac{1}{2}$ Mm. besitzen. Die Krystalle sind selten Einzelkrystalle, sondern zumeist penetrirende Individuen und zeigen an der Endfläche häufig sehr schöne Skelettbildung. Die vorkommenden Flächen gehören den drei Pinakoiden an, ihre Neigung zu einander beträgt genau 90° . Die optische Untersuchung ergibt, dass die Substanz dem pentasymmetrischen Systeme angehört. Spaltblättchen parallel der Endfläche zeigen nur sehr schwache und keineswegs orientirte Auslöschung. Zwischen den beiden Nicols erscheint das Interferenzbild einachsiger Körper, bringt man jedoch die Blättchen in die 45° Stellung, so sieht man, dass (wohl in Folge innerer Störungen) sich das Achsenkreuz in zwei Hyperbel auflöst, die kantenwärts liegen. Optisch positiv. Bei offenen Hyperbeln wurde $\rho > r$ gefunden. Der scheinbare Achsenwinkel beträgt einige Grade.“

Die Analyse der bei 100° getrockneten Verbindung ergab Werthe, welche mit den für die Formel $C_6H_{14}ONCl + AuCl_3$ berechnet, vollkommen übereinstimmen.

- I. 0.3384 Grm. Substanz gaben 0.1962 Grm. CO_2 und 0.0985 Grm. H_2O .
 II. 0.3090 „ „ „ 0.3949 „ Chlorsilber.
 III. 0.2338 „ „ „ 0.1021 „ Gold.

	In 100 Theilen			$C_6H_{14}ONCl + AuCl_3$
	I	II	III	
C . . .	15.81	—	—	15.85
H	3.23	—	—	3.08
Cl . . .	—	31.63	—	31.27
Au . . .	—	—	43.66	43.17

Ich habe mich vergeblich bemüht, aus dem Koprin Spaltungsproducte zu erhalten. Bei Behandlung einer Lösung dieses Körpers mit Baryhydrat wird ein kleiner Theil derselben zersetzt unter Bildung von Trimethylamin, bei weitem der grössere Theil wird verändert, jedoch lassen sich aus der Reactionsmasse charakterisirte Substanzen nicht gewinnen.

Ebenso resultatlos blieb ein Reductionsversuch mit Zinn und Salzsäure, welcher darauf abzielte, ein Product herzustellen,

welches statt der CO-Gruppe die CH.OH-Gruppe enthält. Das Koprin wird hiebei nicht verändert.

Auch gelang es nicht die freie Base durch die Einwirkung von feuchtem Silberoxyde abzusecheiden, weil beim Verdunsten der Lösung Braunfärbung und Zersetzung der Substanz eintritt.

Wohl lässt sich durch die Wechselwirkung von schwefelsaurem Silber auf Koprinchlorid das schwefelsaure Salz herstellen, doch ist dasselbe äusserst zerfliesslich und eignete sich aus diesem Grunde nicht für eine weitere Untersuchung.

Was die physiologischen Wirkungen des Koprinchlorids betrifft, so hat Herr Prof. S. Exner die grosse Güte gehabt, Versuche anzustellen, über welche er mir freundlichst gestattete, Folgendes mitzuthellen:

„Um mir bei der kurz zugemessenen Zeit in den grössten Umrissen eine Vorstellung über die physiologische Wirkung Ihrer neuen Verbindung zu bilden, stellte ich eine 5⁰/₁₀ige wässrige Lösung derselben her und machte mit dieser eine Reihe von Versuchen, zunächst an Fröschen.

Es zeigte sich eine Wirkung, welche der des Curare in hohem Grade ähnlich, aber doch nicht mit derselben identisch ist. Das neue Gift theilt die Eigenschaft des Curare, die Function der Nervenstämme, wenn überhaupt, doch erst in zweiter Linie zu alteriren, ebenso die des Centralnervensystems, und lässt die Muskeln zwar nicht in dem Grade wie dieses, aber doch in ähnlicher Weise ungeschädigt. Die Blutgefässe sind wie bei Curarewirkung stark dilatirt, das Herz schlägt noch lange Zeit nach Eintritt voller Bewegungslosigkeit aller willkürlicher Muskeln fort. Direct functionsunfähig werden die Nervenendigungen der willkürlichen Muskeln.

Ein Unterschied gegenüber der Curarewirkung liegt erstens darin, dass die Erregbarkeit der Muskelsubstanz durch das neue Gift, wenn auch nur wenig, herabgesetzt wird, zweitens in dem Umstande, dass die vergifteten Thiere in ihren Muskeln einen gewissen Tonus bewahren, so dass z. B. ein in gewöhnlicher Weise sitzender Frosch bewegungslos wird, dabei aber zunächst seine Stellung bewahrt, so dass man ihn auf den Rücken legen und wieder hinsetzen kann, ohne dass er durch seine Stellung den eingetretenen Scheintod verräth.

Die subcutane Injection von 0·5 CC. der genannten Lösung machten einen Frosch in 2—5 Minuten nahezu und nach Verlauf von 15—20 Minuten vollkommen bewegungslos.

Ich lasse zur Illustrirung des Mitgetheilten ein paar Versuchsprotokolle im Auszuge folgen:

18. Mai 1886. Einem Frosch wird um 9 Uhr 45 Minuten die linke Arteria poplitea unterbunden, dann unter die Rückenhaut 0·5 CC. der Lösung injicirt. 9 Uhr 50 Minuten: Der Frosch lässt sich, ohne seine Stellung zu verändern, auf den Rücken legen. 10 Uhr 45 Minuten: Reizung des rechten Nervus ischiadicus durch Inductionsschläge; der rechte Schenkel zuckt nicht, wohl aber der linke Unterschenkel (Reflexzuckung). Durchschneidung des Nervus ischiadicus dex. dicht am Beckeneintritt, Reizung des peripherischen Stumpfes gibt auch bei ganz aufgeschobener Inductionspirale keine Zuckung des gleichseitigen Schenkels. Präparation des Plexus iliacus sin. Bei Reizung desselben zucken die Muskeln des linken Unterschenkels, aber nicht die des Oberschenkels.

17. Mai 1886. Einem Frosche wird der linke Oberschenkel nahe an der Hüfte umschnürt, dann unter die Rückenhaut 0·5 CC. der Lösung gespritzt. Man bemerkt Röthung der Haut wie nach Verabreichung von Curare. Nachdem er bewegungslos geworden war, wurde jede Pfote der Hinterbeine mit einer Elektrode verbunden. Schickte man durch diese Elektroden die Ströme eines Slitteninductoriums, so zuckte der unterbundene (nicht vergiftete Schenkel) noch bei einem Rollenabstande von 15 Ctm., während der nicht unterbundene erst beim Rollenabstand von 10 Ctm. zu zucken begann. Unterbrechungen eines constanten Stromes, dessen Intensität durch ein Du Bois'sches Rheocord abgestuft wurde, ergaben Zuckungen im unterbundenen Schenkel, wenn der Widerstand der Nebenschliessung 2·01 der Rheocordscala betrug, während der vergiftete Schenkel auch bei Widerstand 10 noch nicht sicher zuckte.

Würde das Thier mit Curare vergiftet worden sein, so würde die letztgenannte Art der Reizung näherungsweise gleiche Erregbarkeit der beiden Schenkel ergeben haben.

Was die Wirkung des Giftes auf Säugethiere anbelangt, so kann ich nur anführen, dass ein nicht ganz erwachsenes Kaninchen, dem 2 CC. der Lösung subcutan injicirt wurden,

aus 4 Grm. salzsaurem Salz¹ entwickelt wurde, eingeleitet, so erfolgt trotz mehrtägigem Stehen die Abscheidung eines Additionsproductes nicht und ich habe deswegen die gleich nach dem Einleiten des Trimethylamins zugeschmolzenen Röhren im Wasserbade während 48 Stunden erhitzt.

Nach dem Abkühlen war die Röhre mit einer reichlichen Ausscheidung einer weissen, glänzenden, feinkrystallinischen Masse erfüllt. Dieselbe wurde auf einem Saugfilter gesammelt und mit einer grösseren Menge absoluten Äthers gewaschen. Diese Operation hat den Zweck, die kleinen der Reaction entgangenen Mengen von Dichlorhydrin zu entfernen.

Das krystallinische Reactionsproduct besteht aus dem Gemenge der Chlorverbindungen des Sepins und des Aposepins, in welchem ersteres beiweitem in grösserer Quantität vorhanden ist. Eine Trennung der beiden Producte habe ich durch die verschiedene Löslichkeit der Platin- und Golddoppelverbindungen bewerkstelligen können.

Als bei einem zweiten Versuch in die Lösung von 3 Grm. Dichlorhydrin in 10 Grm. Äther ein reichlicher Überschuss von Trimethylamin eingeleitet wurde, habe ich auch ein Gemisch der beiden Substanzen erhalten, in welchem aber das Aposepinchlorid vorwaltend war. Auch bei diesem Versuche war eine Abscheidung des Additionsproductes bei gewöhnlicher Temperatur nicht erfolgt und auch hier musste durch Erhitzen (48 Stunden auf 100° C.) die Reaction eingeleitet werden. Das endlich abgeschiedene etwas gelbliche Product zeigte in seinem äusseren Aussehen keine wesentliche Verschiedenheit von dem beim ersten Versuche erhaltenen.

Die Trennung der wie vorbeschrieben gewonnenen Substanzgemische wurde in folgender Weise vorgenommen.

Die in verdünnter Salzsäure gelösten Substanzen wurden mit einer concentrischen Lösung von Platinchlorid versetzt, wodurch schon nach kurzer Zeit die Abscheidung von rothgelben matten, zu Drüsen verwachsenen Krystallnadeln eines Platindoppel-

¹ Aus 4 Grm. salzsaurem Trimethylamin wird durch die Zersetzung mit Kali jene Quantität Trimethylamin gebildet, welche für 6 Grm. Dichlorhydrin nahezu der Formel I entspricht.

salzes *A* erfolgt, welches aus der Lauge entfernt wurde. Durch successives Concentriren der Lauge wurden Krystallfractionen erhalten, die schon in ihrem Äusseren als nicht homogen erkannt wurden. Schliesslich schieden sich aus den letzten Mutterlauge glänzende, röthlichgelb gefärbte Krystallkörner der Doppelverbindung *B* aus.

Durch systematisches, oft wiederholtes, fractionirtes Krystallisiren konnten die gemischten Ausscheidungen endlich auch in die Verbindungen *A* und *B* zerlegt werden.

Die Verbindung *A* ist das Platindoppelsalz des Sepinchlorids, *B* aber die des Aposepinchlorids.

Platindoppelverbindung des Sepinchlorids.

Dieselbe stellt ein Aggregat von kleinen lichtgelben Krystallschuppen dar, welche in kaltem Wasser kaum, vollständig und nicht allzu schwer in heissem mit Salzsäure angesäuertem Wasser löslich sind. Die Verbindung ist krystallwasserfrei und konnte leider nicht in grossen, zu einer Messung geeigneten Krystallen erhalten werden.

Die Analysen der bei 110° getrockneten Substanz ergaben:

- I. 0.3038 Grm. Substanz gaben 0.2307 Grm. CO₂ und 0.1170 Grm. H₂O.
 II. 0.2183 „ „ „ 0.3532 „ Chlorsilber.
 III. 0.1885 „ „ „ 0.0520 „ Platin.

	In 100 Theilen			$2[\text{C}_3\text{H}_6\text{ClO}-\text{N}(\text{CH}_3)_3-\text{Cl}]+\text{PtCl}_4$
	I	II	III	
C	20.71	—	—	20.22
H	4.28	—	—	4.21
Cl	—	40.01	—	39.89
Pt	—	—	27.58	27.24

Golddoppelverbindung des Sepinchlorids.

Dieselbe habe ich aus der vorerst beschriebenen Platinverbindung erhalten, indem ich die verdünnte wässrige Lösung derselben in der Siedhitze mit Schwefelwasserstoff zerlegt habe. Die vom Schwefelplatin und Schwefelwasserstoff befreite Lösung wurde mit Goldchlorid versetzt. Da die Golddoppelverbindung leicht in Wasser löslich ist, muss die Flüssigkeit stark concentrirt werden. Bei längerem Stehen unter dem Exicator schieden sich

ziemlich grosse, dünne, leicht zerbrechliche Krystalltafeln ab, welche einen fettigen Glanz besitzen.

Durch Umkrystallisiren aus verdünnter Salzsäure habe ich die Verbindung gereinigt. Dieselbe ist sehr beständig und kann, ohne Zersetzung zu erleiden, geschmolzen werden. Der Schmelzpunkt der reinen Substanz liegt zwischen 159° — 162° C. (uncorr.)

Die Analyse der bei 110° C. getrockneten Substanz ergab die folgenden Zahlen:

I.	0.4046	Grm. Substanz	gaben	0.2235	Grm. CO_2	und	0.1030	Grm. H_2O .
II.	0.1738	"	"	"	0.2510	"	Chlorsilber.	
III.	0.2801	"	"	"	0.1123	"	Gold.	

	In 100 Theilen			
	I	II	III	$[(\text{C}_3\text{H}_6\text{ClO})-\text{N}(\text{CH}_3)_3-\text{Cl}]+\text{AuCl}_3$
C	15.06	—	—	14.66
H	2.82	—	—	3.05
Cl	—	35.72	—	36.15
Au	—	—	40.1	39.96

Platindoppelverbindung des Aposepinchlorids

ist die mit *B* bezeichnete Verbindung. Sie stellt im reinsten Zustande dünne Krystalltafeln von morgenrother Farbe dar, die einen ziemlich lebhaften Glasglanz besitzen. Trotzdem, dass die Krystalle nicht selten eine beträchtliche Grösse erreichen, konnte doch nicht das Krystallsystem ermittelt werden.

Herr E. Palla hatte die Liebenswürdigkeit, eine Untersuchung vorzunehmen und ermittelte hiebei Folgendes:

„Die kleinen dünntafelförmigen Krystalle sind verschiedenartig und sehr unregelmässig begrenzt, so dass eine krystallographische und auch eine genaue optische Untersuchung nicht stattfinden konnte. Die Krystalle sind doppelbrechend nicht dichroistisch. Bei Anwendung des Condensors zeigten einzelne Blättchen undeutlich den seitlichen Austritt einer Achse.“

Die Platinverbindung des Aposepins ist in der wässrigen Lösung etwas zeretzlich. Spaltet Trimethylamin ab und liefert daneben die vorbeschriebene Verbindung des Sepins. Diese Zersetzung tritt nicht ein, wenn die Verbindung aus einer Lösung in concentrirter Salzsäure abgeschieden wird.

Die Analyse der bei 110° C. getrockneten Substanz ergab Werthe, die mit den aus der Formel $C_9H_{24}ON_2Cl_2 + PtCl_4$ berechneten vollkommen übereinstimmen.

- I. 0·1327 Grm. Substanz gaben 0·0895 Grm. CO_2 und 0·0515 Grm. H_2O .
 II. 0·1779 „ „ „ 0·2625 „ Chlorsilber.
 III. 0·1628 „ „ „ 0·0539 „ Platin.

	In 100 Theilen			$C_9H_{24}ON_2Cl_2 + PtCl_4$
	I	II	III	
C	18·39	—	—	18·52
H	4·31	—	—	4·12
Cl	—	36·49	—	36·53
Pt	—	—	33·11	33·28

Golddoppelverbindung des Aposepinchlorids

ist charakterisirt durch ihre Schwerlöslichkeit in Wasser und verdünnter Salzsäure; desshalb habe ich die Verbindung leicht aus dem Einwirkungsproducte eines Überschusses von Trimethylamin auf Dichlorhydrin erhalten können, wenn ich dasselbe in verdünnter Salzsäure gelöst und mit Goldchlorid versetzt habe. Die erste ausfallende Fraction kann durch wiederholtes Umkrystallisiren aus heissem salzsäurehaltigem Wasser völlig rein erhalten werden.

Diese Goldverbindung stellt ein sandiges, mattes, schwefelgelbes Krystallpulver dar, welches nicht, ohne Zersetzung zu erleiden, geschmolzen werden kann.

Die Analyse der bei 110° C. getrockneten Substanz ergab folgende Werthe:

- I. 0·1919 Grm. Substanz gaben 0·0908 Grm. CO_2 und 0·0530 Grm. H_2O .
 II. 0·2684 „ „ „ 0·3168 „ Chlorsilber.
 III. 0·2048 „ „ „ 0·0950 „ Gold.

	In 100 Theilen			$C_9H_{24}ON_2Cl_2 + 2(AuCl_3)$
	I	II	III	
C	12·90	—	—	12·68
H	3·06	—	—	2·82
Cl	—	33·01	—	33·33
Au	—	—	46·48	46·00

Aus den reinen Platindoppelverbindungen des Sepin- und Aposepinchlorids habe ich auch durch Zerlegung mit Schwefel-

wasserstoff und Eindampfen der vom Schwefelplatin befreiten Lösungen das Sepinchlorid, beziehungsweise das Aposepinchlorid, herzustellen versucht und habe die beiden Körper in Form weisser Krystalle erhalten, die sich von den Mutterlaugen nur schwer trennen liessen und ihrer Hygroskopicität wegen kaum trocken zu bekommen waren. Da die Zusammensetzung schon durch die Untersuchung der Platin- und Gold Doppelverbindungen festgestellt war, habe ich auf die Analyse derselben verzichtet.

Beide Substanzen geben die allgemeinen Alkaloidreactionen.

Versuche, die ich aber nur mit primitivsten Mitteln in Bezug auf die physiologische Wirkung angestellt habe, zeigen, dass diese Körper bei weitem weniger wirksam sind als das Koprinchlorid.

Fasst man die Resultate der vorstehenden Untersuchung zusammen, so ergibt sich

1. dass das Monochloraceton mit dem Trimethylamin ein neurinartiges Additionsproduct liefert, welches durch seine giftige Curare artige Wirkung ausgezeichnet ist.

2. dass auch das Dichlorhydrin sich mit Trimethylamin vereinigt und nicht nur ein Additionsproduct mit einem Trimethylamin liefert, sondern auch hierbei eine Verbindung resultirt, in welcher sich zwei Moleküle Trimethylamin an das Dichlorhydrin angelagert haben.

Zum Schlusse muss ich Herrn Prof. S. Exner für die Ausführung der physiologischen Untersuchung meinen verbindlichsten Dank aussprechen.
