

Ein Fäulnisversuch mit Arginin.

Von

D. Ackermann.

(Aus dem physiologischen Institut der Universität Marburg.)

(Der Redaktion zugegangen am 31. Mai 1908.)

Vor einiger Zeit ist von mir unter dem Namen Putridin¹⁾ eine Base beschrieben worden, die sich aus gefaultem Pankreasgewebe in ziemlichen Mengen gewinnen läßt, wenn man die von F. Kutscher zuerst zur Aufteilung des Fleischextraktes benutzte Methode zur Anwendung bringt. Die summarische Formel dieser Base hatte ich damals nicht vollständig feststellen können, da trotz häufig wiederholter Analysen der Kohlenstoffwert, der sich bei der Elementaranalyse des Gold- und Platinsalzes ergab, in den Grenzen von 1% schwankte. So mußte es also einstweilen unentschieden bleiben, ob dem Chloraurat des Putridins die Formel

$C_{11}H_{26}N_2O_3 \cdot 2(HAuCl_4)$ oder $C_5H_{11}NO_2 \cdot HAuCl_4$ zukomme. Durch weitere Untersuchungen habe ich nun ermittelt, daß die zweite dieser Formeln die richtige ist, gleichzeitig aber erwies sich dann auch, daß der Körper identisch war mit dem Aurat der durch die Arbeiten von E. und H. Salkowski²⁾ als Fäulnisprodukt bekannt gewordenen δ -Aminovaleriansäure. Somit nehme ich also den Namen Putridin wieder zurück.

Der Gedanke an eine Monoaminosäure lag anfangs fern, denn die α -Aminosäuren, mit welchen es die physiologische Chemie ja meist zu tun hat, werden, wenn man vom Arginin, Histidin und Phenylalanin absieht, durch die Alkaloidfällungsmittel nicht niedergeschlagen. Der hier in Rede stehende Körper aber gab sehr wohl Fällungen mit Phosphorwolframsäure, Gold-

¹⁾ Diese Zeitschrift, Bd. LIV, S. 24.

²⁾ Ber. d. Deutsch. chem. Ges., Bd. XVI, S. 1191, und Bd. XXXI, S. 776.

chlorid und Platinchlorid. Auch drängte sich bei Betrachtungen über die Konstitution immer wieder die auffällige Tatsache auf, daß man es im Falle der niedrigen Formel mit einem Isomeren des Betains oder Muscarins zu tun habe, also dann möglicherweise ein Trimethylaminderivat vorliege, was nach der Herkunft des Körpers nur natürlich schien. Allerdings fehlte der Substanz der charakteristische Geruch nach Häringlake beim Veraschen.

Die Situation wurde nun aber mit einem Schlage klar, als sich herausstellte, daß eine einfache Monaminosäure doch mit Alkaloidfällungsmitteln niederzuschlagen ist, wenn nämlich ihre Aminogruppe nicht in der α -Stellung, sondern an dem am weitesten von der Carboxylgruppe entfernten Kohlenstoffatom sich befindet.¹⁾ Das ist der Fall bei der δ -Aminovaleriansäure und das Goldsalz dieses Körpers ist in jeder Beziehung identisch mit dem der von mir isolierten Substanz. — Erstens einmal stimmen die niedrigen C-Werte, welche ich fand, sowie alle Wasserstoff-, Stickstoff-, Gold- und Platinwerte zu dem für die entsprechenden Salze der δ -Aminovaleriansäure sich berechnenden überein, ferner enthält das Goldsalz dieser sowohl, wie das meinige ein Molekül Krystallwasser. Um ganz sicher zu gehen, habe ich dann noch eine krystallographische Vergleichung vornehmen lassen zwischen dem Chloraurat meiner Verbindung und dem Goldsalz der δ -Aminovaleriansäure, welches die Herren E. und H. Salkowski die Liebenswürdigkeit hatten, auf meinen Wunsch mir zuzusenden.

Herr Privatdozent Dr. Schwantke, der die Güte hatte, mein Präparat mit einem von Prof. Busz²⁾ gemessenen zu vergleichen, teilte mir hierüber folgendes mit:

«Die Krystalle sind dünntafelig oder prismatisch. Nur diese waren zur goniometrischen Messung geeignet. Der Winkel der beiden das Prisma bildenden Flächen wurde gemessen im

¹⁾ Ob diese Regel allgemeine Gültigkeit hat, lasse ich dahingestellt. Jedenfalls ist durch die Beobachtung, daß δ -Aminovaleriansäure in stark verdünnter Lösung mit Phosphorwolframsäure fällbar ist, eine neue bequeme Methode für ihre Isolierung gegeben.

²⁾ Ber. d. Deutsch. chem. Ges., Bd. XXXI, S. 778.

Mittel zu $48^{\circ} 18'$. Abgesehen von dem ganz gleichen äußeren Verhalten in Farbe und Lichtbrechung zeigt schon das charakteristische optische Bild auf der einen Fläche (der Tafelfläche bei den tafligen Krystallen) im konvergenten polarisierten Lichte absolute Gleichheit der vorliegenden mit den daneben verglichenen Originalkrystallen von Salkowski hinsichtlich der Lage der Axenebene, der Größe des Axenwinkels und der nahezu normalen Lage der ersten Mittellinie zur Tafelfläche. Die vorliegenden Krystalle sind also eine flächenärmere Kombination, nach der Aufstellung von K. Busz (l. c. S. 778) a (100) c (001). Die kleinen Endflächen entsprechen einem schiefen Prisma und waren nur schlecht meßbar. Der gefundene Winkel zu c (001) ist im Mittel $66^{\circ} 16'$, auch er entspricht dem von Busz gemessenen Werte der Fläche p ($11\bar{1}$).

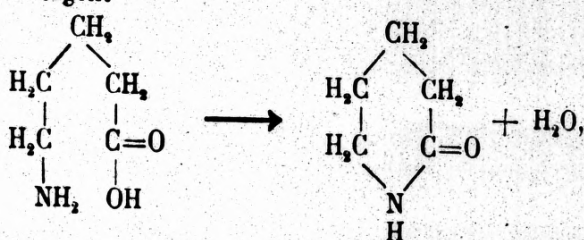
	Busz	Schwantke
a : c	I 48 22,5	48 18
	II 48 21	
p : c	66 18	66 16

Es ist demnach die Identität beider Substanzen auch krystallographisch erwiesen.»

Schließlich habe ich auch konstatiert, daß beide Präparate gleichzeitig am selben Thermometer erwärmt, bei $86-87^{\circ}$ schmelzen.

An dieser Stelle sei noch bemerkt, daß das Chlorid der δ -Aminovaleriansäure die Eigentümlichkeit hat, trocken erhitzt, zum großen Teil unzersetzt zu destillieren, sodaß also eine Ringschließung hierbei nicht eintritt.¹⁾

¹⁾ Durch die Arbeiten von C. Schotten (Ber. d. Deutsch. chem. Ges., Bd. XXI, S. 2235) wissen wir, daß die freie δ -Aminovaleriansäure beim Erhitzen über ihren Schmelzpunkt in ihr inneres Anhydrid, das Oxypiperidin übergeht



daß aber anderseits das Oxypiperidin beim Kochen mit starken Säuren

Als ich nämlich 2 g trockenes reines δ -Aminovaleriansäurehydrochlorat in einem Kölbchen auf der Asbestplatte erhitzte, schmolz es zuerst und bald darauf schieden sich an den kälteren Teilen des Gefäßes saubere, weiße Krystalle aus, die sorgfältig gesammelt und in wenig Wasser gelöst wurden; da eine Probe davon mit wässriger Platinchloridlösung keine Fällung gab, Ammoniumchlorid in dem Destillat also nicht gewesen sein konnte, wurde das Ganze nach Zugabe von Salzsäure sogleich mit wässriger Goldchloridlösung gefällt und der Niederschlag untersucht; er hatte den für das Chloraurat der δ -Aminovaleriansäure sich berechnenden Goldwert, der sich auch nach dem Umkrystallisieren nicht mehr änderte.

0,1057 g Substanz gaben 0,0454 g Au

0,1125 „ „ „ 0,0483 „ „

Berechnet für $C_6H_{11}NO_2 \cdot HAuCl_4$:

Au = 43,1%

Gefunden:

43,0%

42,9%

Die δ -Aminovaleriansäure, welche E. und H. Salkowski im Jahre 1883 zuerst aus faulem Fibrin und Fleisch gewannen, scheint nun ein konstant auftretendes Produkt der putriden Zersetzung von Albuminsubstanzen zu sein, denn mir ist die Verbindung, welche sich jetzt als diese Säure herausgestellt hat, schon bei einer früheren Untersuchung eines Pankreasfäulnisgemisches begegnet.¹⁾ Es war deshalb von Interesse, den Versuch zu machen, ob sich nicht die Muttersubstanz eruieren lasse, aus der sie sich im Laufe der Fäulnis bilde. Wenn man den Gedanken an synthetische Prozesse von seiten der Fäulnisbakterien einmal fallen ließ, war entschieden von der Guanidin- α -aminovaleriansäure, dem als Arginin bezeichneten Eiweißspaltungsprodukt noch am ersten zu erwarten, daß aus ihm sich

unter Wasseraufnahme wieder in δ -Aminovaleriansäure zurückverwandelt wird. — Es muß also das Vorhandensein von Salzsäure die Ringschließung beim trocknen Erhitzen verhindern, und so wird es verständlich, warum das salzsaure Salz der δ -Aminovaleriansäure unverändert destilliert.

¹⁾ D. Ackermann und P. Mey, Zentralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten, Bd. XLII, S. 631, 1906. Auch hier wurde der Körper als ein Isomeres des Betains aufgefaßt.

die δ -Aminovaleriansäure bei der Fäulnis bilden werde. Diese Vermutung ist auch schon von Ellinger¹⁾ gemacht worden.

Um hierüber Gewißheit zu bekommen, habe ich 58 g d-Arginincarbonat²⁾ nach dem Lösen in Wasser und Neutralisieren mit Salzsäure bei sodaalkalischer Reaktion in 4 l Wasser faulen lassen. Die Fäulnis wurde durch eine Spur fauliges Pankreasgewebe angeregt und dauerte 16 Tage lang, während welcher Zeit das Gemisch an einem warmen Ort gehalten und des öfteren umgeschüttelt wurde. Um die Fäulniswirkung dann aufzuheben, säuerte ich mit Salzsäure an und dampfte bis auf ca. $\frac{1}{2}$ l ab, wobei sich ein penetranter Geruch nach Fettsäuren, besonders nach Buttersäure, entwickelte. Jetzt wurde abkühlen gelassen, mit Schwefelsäure angesäuert und zwecks weiterer Reinigung mit Äther extrahiert. Als der Äther nichts mehr aufnahm, befreite ich die wässrige, schwefelsaure Lösung von den Resten des darin noch enthaltenen Äthers durch gelindes Erwärmen und fällte dann sofort mit Phosphorwolframsäure, womit sich ein reichlicher Niederschlag bildete. Dieser wurde abgesaugt, mit 5%iger Schwefelsäure gründlich gewaschen und aus ihm auf bekannte Weise durch Zersetzung mit Barythydrat eine Lösung der freien Basen gewonnen, die intensiv nach Ammoniak roch. Dieses wurde durch Abdampfen entfernt. Um noch eventuell unverändertes Arginin zu beseitigen, säuerte ich die basische Flüssigkeit mit Salpetersäure schwach an, gab Silbernitrat in ausreichender Menge hinzu und fällte jetzt mit kalter Barytlösung vollständig aus. Der braune Niederschlag, aus dem sich in der Tat noch etwas d-Arginin in Form der Kupfernitratverbindung darstellen ließ, wurde abfiltriert, das Filtrat davon mit Salzsäure vom Silber und mit Schwefelsäure vom überschüssigen Baryt befreit, worauf ich das Filtrat nochmals mit Phosphorwolframsäure fällte und aus dem so erhaltenen Niederschlag eine Lösung der freien Basen darstellte. Diese dampfte ich zu einem dünnen Sirup ein und versetzte eine Probe davon mit wässriger Pikrinsäure, jedoch ohne einen Niederschlag zu erhalten; somit war das Tetramethyldiamin, dessen Bildung bei der Fäulnis des

¹⁾ Diese Zeitschrift, Bd. XXIX, S. 342.

²⁾ Diese Menge verdanke ich Herrn Professor Kutscher.

Arginins man nach den Versuchen Ellingers¹⁾ über Fäulnis des Ornithins hätte erwarten können, nicht gebildet worden; denn wenn es entstanden wäre, hätte es an dieser Stelle des Untersuchungsganges mit wässriger Pikrinsäure niedergeschlagen werden müssen.

Somit säuerte ich denn jetzt die Basenlösung mit Salzsäure an, engte zum Sirup ein und fällte mit alkoholischer Quecksilberchloridlösung + alkoholischer Natriumacetatlösung. Der Niederschlag wurde mit einem Gemenge beider Fällungsmittel gewaschen, in salzsaurem Wasser gelöst und mit Schwefelwasserstoff zersetzt. Darauf wurde vom Schwefelquecksilber abfiltriert, das Filtrat abgedampft und durch wiederholtes Aufnehmen mit Alkohol vom Kochsalz befreit. Als sich kein Kochsalz mehr zeigte, fällte ich den alkoholischen Sirup mit alkoholischer Platinchloridlösung. Es schied sich ein reichliches Öl ab, das nach einigen Tagen feinkörnig krystallinisch wurde. Jetzt filtrierte ich ab, wusch mit absolutem Alkohol und krystallisierte die Fällung um; es erwies sich, daß sie vollständig aus dem Platinat des Ornithins bestand

0,1316 g Substanz gaben	0,0530 g CO ₂	und	0,0319 g H ₂ O
0,1188 „ „	0,0478 „ „	„	0,0302 „ „
0,1056 „ „	4,8 ccm N bei B. = 751 mm	und T. = 12°	
0,1054 „ „	0,0378 g Pt		
0,1153 „ „	0,0413 „ „		

Berechnet für C₅H₁₂N₂O₂ · H₂PtCl₆:

C =	11,1%
H =	2,6%
N =	5,2%
Pt =	36,0%

Gefunden:

11,0%	11,0%
2,7%	2,8%
5,4%	
35,9%	35,8%

Hierauf führte ich den Rest des Platinates durch Zersetzen mit Schwefelwasserstoff in das Chlorid über und prüfte das Verhalten einer Lösung desselben im Polarisationsrohr; das Salz erwies sich als optisch inaktiv, woraus die immerhin überraschende Tatsache zu entnehmen ist, daß sich bei der Fäulnis des rechtsdrehenden Arginins optisch inaktives Ornithin bildet.

Ich habe nun noch versucht, das bisher unbekannte Goldsalz des inaktiven Ornithins darzustellen und dasselbe in schönen,

¹⁾ l. c., S. 340.

großen, dunkelorange gefärbten, ziemlich leicht löslichen Krystallen erhalten, als ich bei Gegenwart von Salzsäure die Lösung des Chlorides mit 30%iger wässriger Goldchloridlösung fällte. Man kann die Verbindung aber auch in ganz hellgelben Nadeln darstellen, die radiär angeordnet sind und runde Aggregate bilden, wenn man sie in möglichst wenig konzentrierter Salzsäure durch Erhitzen löst und dann erkalten läßt. Das Chloraurat des inaktiven Ornithins enthält 1 Molekül Krystallwasser, das sich demselben durch Erhitzen im Trockenschrank nicht entziehen läßt, ohne daß gleichzeitig eine Zersetzung einträte. Auch über konzentrierter Schwefelsäure und Phosphorpentoxyd wird das Krystallwasser nicht abgegeben. Die Analysendaten folgen

0,1407 g Substanz	gaben	0,0395 g CO ₂	und	0,0279 g H ₂ O
0,1341	»	»	4,2 ccm N bei B. = 750 mm	und T. = 12°
0,1147	»	»	0,0546 g Au	
0,1187	»	»	0,0566	»

Berechnet für	$C_5H_{12}N_2O_2 \cdot 2(HAuCl_4) + H_2O$	Gefunden:
C	= 7,2%	7,7%
H	= 1,9%	2,2%
N	= 3,4%	3,7%
Au	= 47,5%	47,6% 47,7%

Das Goldsalz zersetzt sich bei 173—175° unter Dunkel färben und Aufschäumen.

An dieser Stelle sei hervorgehoben, daß mir die Reindarstellung des Ornithins durch die vorhergehende Fällung mit alkoholischer Quecksilberchlorid- + Natriumacetatlösung wesentlich erleichtert wurde, sodaß man sich wohl auch in Zukunft zu diesem Zwecke des gleichen Weges mit Vorteil bedienen wird.

Die δ -Aminovaleriansäure habe ich in dem mit Quecksilberchlorid + Natriumacetat fällbaren Anteil, in dem sie hätte niedergeschlagen sein müssen, nicht aufgefunden und bin mir sicher, daß sie sich auch überhaupt nicht gebildet hat, sodaß also hinsichtlich dieser Substanz das Versuchsergebnis ein negatives ist. Ich halte es danach für nicht unwahrscheinlich, daß die δ -Aminovaleriansäure bei der Fäulnis der Eiweißkörper durch die Bakterien synthetisch gebildet wird.

Was das Auftreten von Ornithin bei der Fäulnis angeht, so ist dasselbe nicht allzu überraschend, seitdem durch die Arbeiten von A. Kossel und H. D. Dakin¹⁾ bekannt geworden ist, daß durch einen fermentativen Vorgang Arginin in Ornithin und Harnstoff zerfallen kann. Warum sich aber das Ornithin in meinem Fall racemisiert hat, vermag ich nicht zu sagen.

Durch den Nachweis des Ornithins wird aber das Fehlen des Tetramethyldiamins im vorliegenden Fall noch überraschender, denn nach den Arbeiten von Ellinger²⁾ soll sich ja dieses Diamin grade aus dem Ornithin durch Fäulnis bilden, und daß die von mir angesetzte Argininlösung in lebhafter Fäulnis sich befand, ergab sich deutlich aus den in erheblichen Mengen gebildeten Fettsäuren, dem Ammoniak und dem Fehlen des Harnstoffs, nach dem ich im Filtrat der Phosphorwolframsäurefällung vergebens gesucht habe. Es muß allerdings erwähnt werden, daß auch Ellinger in einem Teil seiner Fäulnisversuche mit Ornithin das Tetramethyldiamin nur in Spuren fand und zwar gerade dann, wenn, wie ja auch in meinem Fall, während der Fäulnis die Luft nicht peinlich ferngehalten wurde.

Daß Tetramethyldiamin, wenn es erst einmal gebildet ist, im Laufe der Fäulnis nicht leicht wieder verschwindet, davon habe ich mich durch einen besonderen Versuch überzeugt, indem ich dieses Diamin einen Monat lang einer kräftigen Fäulniswirkung aussetzte, aber trotzdem 77% der angewandten Substanz in Gestalt des Pikrates und des Chloraurates wiedergewinnen konnte.

Da im Laufe dieser Arbeit das Goldsalz der inaktiven Diaminvaleriansäure zur Darstellung kam und sich als sehr charakteristisch erwies, habe ich auf Veranlassung von Herrn Professor Kutscher auch das Chloraurat der andern Diaminosäure, welche den physiologischen Chemiker besonders interessiert, darzustellen versucht, nämlich das des Lysins; auch dies ist bisher nicht beschrieben, aber von Interesse, umso-

¹⁾ Diese Zeitschrift, Bd. XLI, S. 321, und Bd. XLII, S. 181.

²⁾ l. c., S. 339.

mehr als es ganz anders konstituiert ist, je nachdem man das rechtsdrehende oder das inaktive Lysinchlorid mit Goldchlorid fällt.

Das Chloraurat des rechtsdrehenden Lysins enthält nämlich auf 2 Moleküle Lysin 1 Molekül HCl und 3 Moleküle HAuCl_4 , dazu kommen noch 2 Moleküle Krystallwasser. Nur zu dieser sehr merkwürdigen und komplizierten Formel stimmen die von mir gefundenen Zahlen.

0,1791 g Substanz gaben	0,0699 g CO_2	und	0,0483 g H_2O
0,1659 > >	0,0648 > >	>	0,0405 > >
0,1435 > >	5,2 ccm N bei B. = 742 mm	und T. = 13,5°	
0,1050 > >	0,0449 g Au		
0,1260 > >	0,0538 > >		
0,1078 > >	0,1453 > AgCl	1)	
0,1229 > >	0,1669 > >		

Berechnet für $\text{C}_{12}\text{H}_{28}\text{N}_4\text{O}_4 \cdot \text{HCl} \cdot 3(\text{HAuCl}_4) + 2\text{H}_2\text{O}$:

	Gefunden:	
C = 10,4%	10,7%	10,7%
H = 2,6%	3,0%	2,7%
N = 4,1%		4,2%
Au = 42,7%	42,8%	42,7%
Cl = 33,3%	33,3%	33,6%

Das Goldsalz fängt bei 120° an zu sintern, liefert aber erst zwischen 152 und 155° eine schöne, klare, rote Schmelze.

Das Chloraurat des inaktiven Lysins verhält sich nun ganz anders als das obige, es hat eine viel einfachere Formel, da auf jedes Atom Stickstoff 1 Molekül HAuCl_4 kommt und enthält 1 Molekül Krystallwasser auf 2 Moleküle Lysin.

0,1561 g Substanz gaben	0,0529 g CO_2	und	0,0329 g H_2O
0,1682 > >	0,0563 > >	>	0,0373 > >
0,1496 > >	4,6 ccm N bei B. = 735 mm	und T. = 14°	
0,1975 > >	0,0932 g Au		
0,1009 > >	0,0475 > >		
0,1010 > >	0,1384 > AgCl		
0,1015 > >	0,1383 > >		

1) Sämtliche Chlorbestimmungen in den Edelmetallsalzen wurden mit Hilfe der sehr bequemen Methode ausgeführt, die Scheibler (Ber. d. Deutsch. chem. Ges., Bd. II, S. 295) für diesen Zweck angibt, und bei der das Edelmetall durch Eintragen von Magnesiummetall quantitativ zur Abscheidung gebracht wird.

Berechnet für $[\text{C}_6\text{H}_{14}\text{N}_2\text{O}_2 \cdot 2(\text{HAuCl}_4)]_2 + \text{H}_2\text{O}$:	Gefunden:	
C = 8,6%	9,2%	9,1%
H = 2,1%	2,4%	2,5%
N = 3,4%		3,5%
Au = 47,2%	47,2%	47,1%
Cl = 34,0%	33,9%	33,7%

Dieses Goldsalz zersetzt sich unter Aufschäumen zwischen 173 und 176°, nachdem es bei ca. 170° schon angefangen hat, sich braun zu verfärben. Es gelingt weder bei diesem noch bei dem Chloraurat des rechtsdrehenden Lysins, das Krystallwasser im Exsikkator über konzentrierter Schwefelsäure oder Phosphorpentoxyd zu beseitigen. Beim Erhitzen aber auf höhere Temperatur tritt leicht eine Zersetzung ein. Beide Salze haben übrigens die Eigentümlichkeit, sich bei längerem Liegen an der Luft bald etwas schmutzig zu verfärben, ähnlich wie man es in viel stärkerem Maße beim Cholinchloraurat sehen kann. Bemerket sei noch, daß die Fällungen mit Goldchloridlösung stets bei einem starken Überschuß von Salzsäure stattfanden.

Ich habe dann noch das Platinat des inaktiven Lysins dargestellt und festgestellt, daß dasselbe ebenso wie das Platinsalz der rechtsdrehenden Modifikation ein Molekül Krystallalkohol enthält, der sich nach langem Stehen über konzentrierter Schwefelsäure oder schneller beim Erhitzen auf 120° beseitigen läßt, was im Gegensatz zu anderen Angaben¹⁾ hervorgehoben sei.

0,1596 g-Substanz bei 120° getrocknet gaben 0,0764 g CO₂ u. 0,0442 g H₂O
 0,1836 „ „ „ 120° „ „ 0,0640 „ Pt
 0,2122 „ „ „ 120° „ „ 0,0740 „ „

Für $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{N}_2\text{O}_2 \cdot \text{H}_2\text{PtCl}_6$ berechnet:	Gefunden:	
C = 13,0%	13,1%	
H = 2,9%	3,1%	
Pt = 35,1%	34,9%	34,9%

0,1084 g lufttrockene Substanz gaben 0,0355 g Pt
 0,1736 „ „ „ „ bei 120° 0,0127 g C₂H₅OH ab.

Für $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{N}_2\text{O}_2 \cdot \text{H}_2\text{PtCl}_6 + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ berechnet:	Gefunden:	
Pt = 32,4%	32,8%	
C ₂ H ₅ OH = 7,7%	7,3%	

¹⁾ Diese Zeitschrift, Bd. XLIII, S. 363.

Es wurde also in dem krystallalkoholhaltigen Platinat des inaktiven Lysins etwas zuviel Platin und etwas zu wenig Alkohol gefunden, wahrscheinlich, weil das Präparat bereits etwas von seinem Alkohol verloren hatte, als ich es während einer Nacht über Schwefelsäure aufbewahrte.

Es sei noch bemerkt, daß die beiden Goldsalze wesentlich schwerer löslich in Wasser sind, als die Platinate des inaktiven und des rechtsdrehenden Lysins, sodaß bei einer Identifizierung der beiden Modifikationen sie auch schon deshalb den Vorzug vor den Platinsalzen verdienen; ganz abgesehen davon, daß, wie oben gezeigt, ja die Chloraurate der optisch aktiven und der inaktiven Form sich sehr wesentlich von einander unterscheiden, die zugehörigen Platinate aber garnicht.

Die von mir benutzten Lysinpräparate gaben keine Fällung mit Dragendorffschem Reagens.
