

viele Derivate, wie auch das Strophanthidin selbst (dieses zu etwa 10 %) beim jedesmaligen Umkristallisieren zersetzen.

Durch die Lacton-, die Hydroxyl- und die Carbonylgruppe sind vier Sauerstoffatome untergebracht. Auf Grund unserer Untersuchungsergebnisse glauben wir annehmen zu dürfen, daß die beiden übrigbleibenden O-Atome vielleicht einer Pyrongruppe angehören, wenn es auch nicht gelungen ist, diesen Atomkomplex durch die Herstellung von Oxoniumsalzen oder γ -Pyridonderivaten zu identifizieren.

Bei der Untersuchung der Bromierungsprodukte erhielten wir je nach den verschiedenen Versuchsbedingungen vier, vielleicht auch fünf meist gelbe oder gelbbraune mikrokristalline Bromierungsprodukte. Aus einem dieser gefärbten Reaktionsrohprodukte konnten wir durch öfteres fraktioniertes Fällen das gutkristallisierende farblose Dibromstrophanthidin $C_{23}H_{32}Br_2O_6$ (Schmp. 154,5) isolieren, womit die Gegenwart einer Doppelbindung erbracht wurde. Wir versuchten noch, durch katalytische Reduktion mit Palladium als Katalysator zu Hydriden, wenigstens zum Dihydrid zu gelangen. Da auch nach längerer Zeit nur eine minimale Wasserstoffaufnahme konstatiert wurde, brachen wir den Versuch ab. Jacobs und Heidelberger dagegen war es gelungen, durch spätere Neuhinzugabe von Katalysator nach 14tägiger Behandlung ein Dihydrostrophanthidin $C_{23}H_{34}O_6 \cdot 2 H_2O$ zu erhalten. Eine weitere Wasserstoffaufnahme konnten sie nicht beobachten, ebenso wie bei unseren Bromierungsversuchen weitere Mengen Brom nur unter Substitution und Entwicklung von Bromwasserstoff aufgenommen wurden. Damit ist der Beweis erbracht, daß eine, und voraussichtlich nur eine Doppelbildung im Molekül vorhanden ist.

Die meisten Eingriffe, die von uns vorgenommen wurden, um den Kerntypus des Moleküls zu erkunden, führten zu amorphen oder mikrokristallinen Produkten, die nur schwer völlig analysenrein zu erhalten waren und meist auch keinen weiteren Aufschluß über den Bau des Moleküls gaben.

Die Zinkstaubdestillation führte zu totalem Zerfall. Daneben traten minimale Mengen einer nach Birkenholztee riechenden Substanz auf, die mit Ferrichlorid eine schmutzig-grüne Färbung gab, doch konnte Brenzkatechin wegen der geringen Menge des Destillates nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden.

Die Kalischmelze lieferte unter Abspaltung eines vermutlich stilbenartig gebundenen Benzolkerns eine feinkristalline, gelbe zweibasische Säure (Schmp. 234 bis 236), für die aus den Analysendaten der freien Säure wie ihres Dimethylesters sowie aus der Mikromolekulargewichtsbestimmung nach Rast die Formel $C_{16}H_{20}O_4$ berechnet wurde.

Da die Säure mit Ketonreagenzien nicht mehr reagierte, muß eine Oxydation an Stelle der Carbonylgruppe eingetreten sein.

Auch die Ende 1923 erschienene Arbeit von Jacobs⁶⁾ über die Oxydation von κ -Strophanthidin mit Kaliumpermanganat brachte keinen Aufschluß über die innere Struktur des Moleküls. Die von Feist wie auch von Windaus und Hermanns hergestellte Strophanthinsäure, der er wie Windaus die Formel $C_{23}H_{30}O_8$ gibt, besitzt noch eine Lactongruppe, doch ist auch hier die Carbonylgruppe zur Carboxylgruppe oxydiert worden, wie das Verhalten des Dimethylesters gegen Ketonreagenzien zeigt. Windaus hatte angenommen, daß eine endständige Methylgruppe zum Carboxyl-

oxydiert wurde. Die ursprüngliche Hydroxylgruppe des Strophanthidins ist bei der Oxydation vermutlich erhalten geblieben. Beim Ansäuern schließt sich wieder ein Ring zu einer Lactongruppe. Die Säure $C_{23}H_{30}O_8$ ist also als eine zweibasische Lactonsäure aufzufassen, die beim Ansäuern eine monobasische Dilactonsäure liefert.

Bei der Oxydation von Strophanthidin in der Kälte erhielt er eine leicht zersetzbare monobasische Lactonsäure $C_{23}H_{30}O_7 \cdot \frac{1}{2} H_2O$, deren Carboxylgruppe auch von einer oxydierten Carbonylgruppe, die nach seiner Ansicht zu einem tertiären C gehört, stammt. Da der Ester noch ein Monobenzoat liefert, muß die Hydroxylgruppe erhalten geblieben sein. Wird dieses Lacton verseift, so entsteht jetzt bei der Oxydation eine der Strophanthinsäure $C_{23}H_{30}O_8$ isomere zweibasische Säure, die keinen Lactonring, dagegen aber eine Carbonylgruppe enthält. Letztere ist sicher durch Oxydation der sekundären Alkoholgruppe der zweibasischen Säure $C_{23}H_{32}O_8$, die bei der Verseifung der Säure $C_{23}H_{30}O_7$ entstehen müßte, entstanden.

Eine ähnliche Umlagerung in isomere Verbindungen bei der Verseifung der Lactone hatten schon Feist und Jacobs und Heidelberg beim Strophanthidin selbst beobachtet, das sich beim Behandeln mit Kali und darauffolgenden Ansäuern in das isomere Iso-Strophanthidin umlagert.

Nach den bisherigen Untersuchungen ist das κ -Strophanthidin als ein mit Ausnahme einer Doppelbindung — die vermutlich als stilbenartige Verbindung zwischen zwei Kernen aufzufassen ist — abgesättigtes alicyclicisches Lacton aufzufassen, das neben einer Carbonyl- und einer alkoholischen Hydroxylgruppe vielleicht einen Pyronkern oder Sauerstoffatome in anderweitiger ätherartiger Bindung enthält.

[A. 148.]

Zur Umwandlung des Quecksilberatoms.

Von ERNST BEHRLE, Berlin-Wilmersdorf.

(Eingeg. 23./8. 1924.)

In einer kürzlich erschienenen Mitteilung bringt F. Soddy¹⁾ eine andere Erklärungsmöglichkeit für die Entstehung von Gold aus Quecksilber, als sie Miethe und Stammreich²⁾ aufgestellt haben. Die beiden letzten Autoren sprechen vom „Zerfall“ des Quecksilberatoms und deuten auf die Wahrscheinlichkeit hin, daß entweder ein Helium- oder vier Wasserstoffatome aus dem Kern abgespalten werden, während nach Soddy die Umwandlung von Quecksilber in Gold durch Aufnahme eines Elektrons durch den Quecksilberkern vor sich gehen kann. Es war Soddy schon vor der Entdeckung von Miethe klar, daß beim Durchleiten einer hinreichend hochgespannten elektrischen Entladung durch Quecksilberdampf nicht nur eine solche Umwandlung geschehen könnte, sondern daß sie unvermeidbar war, wenn nicht unsere derzeitigen Ansichten über Atomstruktur gänzlich falsch sind.

Beim Zusammenstoß von hochgespannten Elektronen mit Quecksilberatomen muß ein Teil der Elektronen direkt auf den Kern zu gerichtet sein. Besitzen diese genügende Energie, um die äußeren Elektronenhüllen im Quecksilberatom zu durchdringen, so müssen sie den positiv geladenen Kern erreichen und von ihm aufgefangen werden. Da nun der Verlust eines Elektrons (als β -Strahl) durch den Kern beim radioaktiven Zerfall eines Elements zur Folge hat, daß die Ordnungszahl des betreffenden Elements sich um eins erhöht, so muß der

¹⁾ Nature 114, 244 [Nr. 2859 v. 16. 8. 1924].

²⁾ Naturwissenschaften 12, 597; C. 1924, II, 912.

Gewinn eines Elektrons durch einen Atomkern die Verminderung der Ordnungszahl um eins ergeben. Dies ist ganz allgemein. Im Falle eines Isotopen von Quecksilber mit der Ordnungszahl 80 wird das Resultat ein Isotopes des Goldes mit der Ordnungszahl 79 sein. Nach unseren gegenwärtigen Kenntnissen ist dies lediglich eine Frage: 1. eines hinreichenden Potentials, um das Elektron durch die äußeren Elektronenhüllen des Quecksilberatoms durchzutreiben, bis es in die Anziehungssphäre des stark geladenen Kerns kommt, und 2., ob der außergewöhnlich kleine Anteil von direkten Zusammenstößen mit dem Kern genügt, um eine Erkennung des gebildeten Goldes zu ermöglichen.

Zum ersten Punkt ist zu erwarten, die Abstoßung der Außenhülle der Quecksilberelektronen werde die Möglichkeit, daß das auftreffende Elektron den Kern erreicht, nur vermindern, aber nicht ganz und gar verhindern; denn wenn einmal die Hülle durchdrungen ist, so muß die resultierende Kraft auf das ankommende Elektron im Durchschnitt eine Anziehung sein. Daher kam Soddy zum Schluß, daß weniger die Umwandlung als die chemische Identifizierung des gebildeten Goldes die größere experimentelle Schwierigkeit sein würde.

Soddy fügt an, daß selbstredend die bisherigen Ergebnisse sehr eingehend durch weitere Versuche gestützt werden müssen. Daß die Überführung von Quecksilber in Gold tatsächlich stattfindet, ist aber nicht nur durch die Untersuchungen von Miethe, sondern auch durch die von Gaschler³⁾ und wohl noch anderen⁴⁾ erhärtet.

Bei Gaschler findet sich die Angabe, daß bei der Analyse der Umwandlungsprodukte des Quecksilbers außer Spuren von Gold auch Platin und andere Elemente gefunden worden sind. Miethe äußert sich nicht darüber, was sein Quecksilberrückstand außer Gold noch enthielt. Legt man die Hypothese von Soddy zur Erklärung der Reaktion zugrunde, so läßt sich die Entstehung von Platin von der Ordnungszahl 78 noch verstehen, da ja der Atomkern des Quecksilbers auch zwei aufprallende Elektronen aufnehmen könnte, was die Ordnungszahl von Hg (80) um zwei auf 78 (Pt) vermindern würde. Es dürfte aber der Prozentsatz an Platin gegenüber dem des Goldes nur klein sein, da die Wahrscheinlichkeit, daß zwei Elektronen direkt auf ein und denselben Kern gerichtet sind, oder daß ein schon gebildetes Isotopes von Gold noch ein weiteres Elektron in den Kern aufnimmt, sehr viel geringer ist als die Wahrscheinlichkeit der Aufnahme nur eines Elektrons durch den Atomkern des Quecksilbers. Aber die Bildung weiterer Elemente, über die bedauerlicherweise Gaschler keine Einzelheiten veröffentlicht hat, ist nach Soddy's Vorstellung kaum mehr erklärbar. Erst weitere quantitativ durchzuführende Versuchsreihen, die ja dadurch in den Bereich der Möglichkeit rücken, daß nach Gaschler die Bildung der schwarzen Innenbeschläge viel rascher vor sich geht als nach Miethe, und schon nach kurzem Betrieb der Röhre das Auftreten neuer Elemente spektralanalytisch festzustellen ist, werden wohl genügend brauchbares Material liefern, um eine umfassende Theorie der Umwandlung von Quecksilber zu ermöglichen.

[A. 195.]

³⁾ Z. ang. Ch. 37, 666 [1924].

⁴⁾ Durch die Tagespresse ging die Notiz, daß Kölner Chemiker auch schon die Entstehung von Gold aus Quecksilber gefunden hätten.

Aus Vereinen und Versammlungen.

Eisenbahntechnische Tagung.

Auf der vom 22.—27. 9. 1924 in Berlin vom Verein deutscher Ingenieure zusammen mit der Deutschen Reichsbahn veranstalteten Eisenbahntechnischen Tagung (Vorsitzender Geh. Rat Prof. Dr.-Ing. E. h. G. Klingenberg, Geschäftsstelle im Ingenieurhaus, Berlin NW 7, Sommerstr. 4 a) werden folgende Vorträge gehalten werden:

1. Ober-Reg.-Baurat Laubenthaler, Berlin: „Die Organisation des Gütermassenverkehrs unter Verwendung von Großgüterwagen mit Selbstentladung“.
2. Schwedischer Bericht: „Wirtschaftlicher Nutzen der Massenbeförderung unter besonderer Berücksichtigung der schwedischen Erfahrungen beim Erztransport“.
3. Min.-Rat Staby, München: „Die Eisenbahnbremsen und ihre wirtschaftliche Bedeutung“.
4. Prof. Streletzki, Moskau: „Ausgestaltung des Oberbaues und der Brücken“.
5. Reg.-Baurat Herwig, Berlin: „Beabsichtigte Ausgestaltung des deutschen Oberbaues“.
6. Ober-Reg.-Baurat Schächtele, Stuttgart: „Wirtschaftliche Vorteile der neuzeitlichen Ausgestaltung von Eisenbahnbrücken“.
7. Y. Simonsson, Gotenburg: „Verstärkung von eisernen Brücken durch Einbau in Beton“.
8. Ober-Reg.-Baurat Dr.-Ing. Kommerell, Berlin: „Wissenschaftliche Grundlagen für Neubau und Verstärkung der Brücken“.
9. „Kugellager und Rollenlager“ (Deutscher Bericht).
10. Ober-Reg.-Baurat E. Schulze, Berlin: „Gleitlager“.
11. Gen.-Dir. Schwab, Düsseldorf: „Der Güter- und Zubringerverkehr auf den Straßen- und Kleinbahnen“.
12. Baurat Götz, Leipzig: „Normalisierung und Austauschbau im Straßenbahnwesen“.
13. Reg.-Baum. Semke, Berlin: „Normalisierung und Austauschbau im Kleinbahnwesen“.
14. Reg.-Baurat Wagner, Berlin: „Wege zur wärmetechnischen Verbesserung der Lokomotive“.
15. Dr. phil. R. Lorenz, Essen: „Die Einführung der Dampfkondensation bei Lokomotiven“.
16. V. Z. Caracristi, New York: „Kohlenstaubfeuerung für Lokomotiven“.
17. Prof. G. Lomonosoff, Moskau: „Diesellokomotiven“.
18. Geh. Baurat Fuchs, Berlin: „Normung, Typisierung und Spezialisierung im Lokomotivbau“.
19. Ober-Reg.-Baurat Iltgen, Berlin: „Vorrats- und Austauschbau bei Lokomotiven“.
20. Ober-Reg.-Baurat Klein, Berlin: „Vorrats- und Austauschbau bei Wagen“.
21. C. A. Seley, Chicago: „Eiserne Feuerbüchsen und ihre Behandlung“.
22. Dipl.-Ing. Lösel, Brünn: „Die Hochdruckturbine und ihre Bedeutung für den Lokomotivbau“.
23. Dir. Steffen, Wien: „Die neueren Bestrebungen im österreichischen Lokomotivbau“.
24. Reg.-Baurat Dr. Bäsele, München: „Verkürzte Weichenentwicklungen“.
25. Reg.-Baurat Dr. Fröhlich, Essen: „Rangieranlagen mit Gleisbremsen“.
26. Prof. Dr. Müller, Dresden: „Betriebspläne für Verschiebebahnhöfe“.
27. Geh. Reg.-Rat Reichel, Berlin: „Gestaltung elektrischer Lokomotiven“.
28. Sektionschef P. Dittes, Wien: „Die Elektrisierung der österreichischen Bundesbahnen“.
29. „Elektrisierung der Schweizer Bundesbahnen“ (Schweizer Bericht).
30. Min.-Rat Weichmann, Berlin: „Betrieb auf elektrischen Hauptbahnen“.
31. I. Oefverholm, Stockholm, Chef der elektrischen Abteilung der schwedischen Staatseisenbahnen: „Einrichtung für Bahnfernmeldeleitungen längs der Wechselstrombahnen“.
32. Baurat Pforr, Berlin: „Aussichten des elektrischen Betriebes auf den Eisenbahnen“.
33. „Sicherungsfragen im Eisenbahnwesen“ (Holländischer Bericht).
34. H. S. Balliet, New York: „Americanisches Signalwesen und automatische Zugkontrolle“.
35. Prof. Dr. Eibner, München: „Forschungsergebnisse auf dem Gebiete der Spezialanstriche für Reichsbahnzwecke“.
36. Dr.-Ing. Flügel, München: „Seilstrecken im regelspurigen Verkehr“.
37. Ober-Reg.-Baurat Naderer, München: „Fernleitungen“.
38. „Fahrleitungen“ (Österreichischer Bericht).
39. Baurat Fleck, Berlin: „Sauggasbetrieb“.
40. Hofrat Rücker, Wien: „Das Hartgußrad und seine Bedeutung für den Eisenbahnbetrieb“.
41. Geh. Baurat Kühne, Berlin: „Werkwirtschaft der deutschen Reichsbahn“.
42. C. Sabelström, Chef der schwedischen Hauptwerkstätten, Stockholm: „Über Eisenbahnwerkstätten“.
43. (Werkstättenwesen.) Thema wird