

Produkt, das unreines Bithymol darstellt, und ein in Alkali unlösliches, bis jetzt noch nicht krystallisiert erhaltenes Produkt, das vielleicht dem alkaliumlöslichen Körper aus *p*-Xylol analog ist.

Basel, Anorgan. Abtlg. der Chem. Anstalt, Mai 1914.

### 288. Hans Fischer und K. Elsmayer: Experimentelle Studien über die Konstitution des Blut- und Gallen-Farbstoffs. III.

[Aus dem Physiologischen Institut der Universität München.]

(Eingegangen am 30. Mai 1914.)

In den ersten beiden Mitteilungen<sup>1)</sup> über diesen Gegenstand sind wir zu dem Resultat gekommen, daß im Blut- und Gallen-Farbstoff trisubstituierte Pyrrole durch Kohlenstoffatome in  $\alpha$ -Stellung verbunden sind. Die auf synthetischem Wege erhaltenen Dipyrrolymethan-Derivate zeigten ein dem Blut- und Gallen-Farbstoff durchaus analoges Verhalten, indem sie durch Eisessig-Jodwasserstoff in tri- und tetrasubstituierte Pyrrole gespalten und durch Natrium bzw. Kalium-methylat unter Methylierung aufgesprengt wurden.

Auf den leichten Übergang der Dipyrrolymethan-Derivate in »uro-bilinähnliche« (Piloty, Stock und Dormann<sup>2)</sup> gebrauchen für »Urobilin« den Namen »Hydrobilirubin«; letzteres zeigt übrigens spektroskopisch nicht einen, sondern zwei Streifen) Farbstoffe<sup>3)</sup> haben wir wiederholt aufmerksam gemacht, und uns das genaue Studium ausdrücklich<sup>4)</sup> vorbehalten. Inzwischen haben die eben genannten Forscher die Bearbeitung dieses Themas in die Hand genommen und unsere Untersuchungen in dieser Richtung vielleicht überflüssig gemacht.

War nun durch unsere Arbeiten der Beweis für das Vorkommen von Methingruppen in  $\alpha$ -Stellung bei Blut- und Gallen-Farbstoff geliefert, so fragte es sich weiter, wie die vier<sup>5)</sup> Pyrrolkerne der genannten Farbstoffe mit einander verknüpft sind. Während Küster<sup>6)</sup> zuerst angenommen hat, daß im Hämin die vier Pyrrolkerne durch vier Methingruppen<sup>6)</sup> mit einander verknüpft sind, stellten Will-

<sup>1)</sup> Fischer und Bartholomäus, H. 83, 50 [1913]; 87, 255 [1913].

<sup>2)</sup> B. 47, 1127 [1914].

<sup>3)</sup> H. 84, 267 [1913].

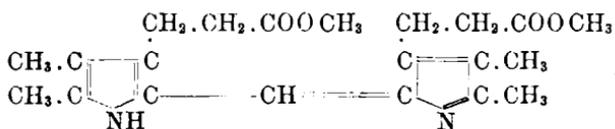
<sup>4)</sup> Fischer und Hahn, B. 46, 2308 [1913]; Willstätter und Asahina, H. 87, 473 [1913].

<sup>5)</sup> W. Küster, H. 82, 469 [1912].

<sup>6)</sup> Fischer und Röse, B. 46, 2460 [1913].

stätter und M. Fischer<sup>1)</sup> eine Bindung  $>C=C<$  für die vier Pyrrolkerne zur Diskussion.

Der Weg, der nach synthetischen Verfahren zu derartigen Körpern führen mußte, war gegeben. Wenn Formaldehyd zu Dipyrrolmethan-Derivaten führte, so mußte Glyoxal Tetrapyrroläthan-Derivate geben, und wir kondensierten Glyoxal mit Hämopyrrol und Phonopyrrol-carbonsäure. Mit letzterer erhielten wir keine günstigen Resultate, dagegen verlief die Reaktion glatt mit Hämopyrrol und ganz besonders glatt mit Phonopyrrol-carbonsäure-methylester, wenn auch in ganz anderer Richtung. Wir erhielten nicht Tetrapyrroläthan-Derivate, sondern bimolekulare Pyrrole, und nicht Leukoverbindungen, sondern Farbstoffe. Der Farbstoff aus Phonopyrrol-carbonsäure-methylester hat die Konstitution



wie wir durch die Analyse, die Molekulargewichtsbestimmung und das Verhalten bei der Oxydation und Reduktion beweisen konnten.

Bei der Oxydation erhält man Hämaminsäure, bei der Reduktion mit Eisessig-Jodwasserstoff Phonopyrrol-carbonsäure. Daneben mußte auch Trimethyl-pyrrol-propionsäure entstanden sein; letztere nachzuweisen gelang nicht, weil die angewandte Substanzmenge zu gering war. Auch ist ja in den früheren Untersuchungen wiederholt der Nachweis gebracht, daß die reduktive Spaltung der Dipyrrolmethan-Derivate durchaus analog der des Blutfarbstoffes verläuft.

Durch Verseifung des Farbstoffes erhält man die freie Säure, die von Piloty, Stock und Dormann<sup>2)</sup> kürzlich beschrieben worden ist. Bemerkenswert ist der leichte Zerfall schon bei der Reduktion durch Natriumamalgam in der Kälte.

Die Einwirkung des Glyoxals auf Hämopyrrol erfolgt in gleicher Weise. Auch hier erhält man einen bimolekularen Farbstoff; dieser ist bis auf eine kleine Schmelzpunktsdifferenz identisch mit dem von Piloty, Stock und Dormann durch Chloroform und Kalilauge erhaltenen. Merkwürdig ist, daß die Kondensation der Blutfarbstoff-Derivate mit Glyoxal bessere Ausbeuten liefert, als die mit Formaldehyd und daß in beiden Fällen nicht die Leukoverbindungen, sondern die Farbstoffe entstehen. Dabei gibt Ameisensäure mit Hämopyrrol keine bessere Ausbeute als Glyoxal oder Formaldehyd. Hervor-

<sup>1)</sup> Willstätter und M. Fischer, H. 87, 424 [1913].

<sup>2)</sup> B. 47, 400 [1914].



zum Sieden erhitzt. Es trat stürmische Reaktion und Rotfärbung ein. Nach einer Minute wurde in Sodalösung gegossen und 4-mal ausgeäthert. Nach Abdestillieren des Äthers wurde der Rückstand 2—3 Minuten im siedenden Wasserbad im Vakuum erhitzt, um das überschüssige Hämopyrrol zu entfernen. Sodann wurde wieder in wenig Äther gelöst, mit 30 ccm 10-prozentiger ätherischer Pikrinsäurelösung versetzt und in Eis gestellt. Nach Stehen über Nacht wurden im ganzen 0.6 g krystallisiertes Pikrat erhalten. Oft waren die Ausbeuten jedoch schlechter.

Das Pikrat wurde durch Umkrystallisieren aus Chloroform-Petroläther in Form verfilzter Nadeln erhalten. Der Schmelzpunkt liegt bei 186° unter totaler Zersetzung. Jedoch tritt schon ab 150° Dunkelfärbung ein.

5.162 mg Sbst. 1): 10.673 mg CO<sub>2</sub>, 2.602 mg H<sub>2</sub>O. — 5.049 mg Sbst.: 10.431 mg CO<sub>2</sub>, 2.486 mg H<sub>2</sub>O. — 4.448 mg Sbst.: 0.576 ccm N (20°, 728 mm). — 5.989 mg Sbst.: 0.774 ccm N (20°, 728 mm).

C<sub>23</sub>H<sub>27</sub>O<sub>7</sub>N<sub>5</sub> (485.27). Ber. C 56.88, H 5.67, N 14.43.  
Gef. » 56.39, 56.34, » 5.64, 5.51, » 14.45, 14.43.

Mit Hilfe von Natronlauge und Äther wurde das Pikrat in der üblichen Weise in die freie Base verwandelt und aus Alkohol und Wasser umkrystallisiert. Nach seinem Aussehen stimmt der Körper überein mit dem von Piloty, Stock und Dormann erhaltenen. Der Schmelzpunkt wurde zu 108° gefunden, während die genannten Autoren 99.5—100° fanden. Die Analyse wurde mit dem übereinstimmenden Produkt aus Glyoxal ausgeführt (s. u.).

## II. Einwirkung von Formaldehyd auf Phonopyrrol-carbonsäure-methylester.

Bis-(dimethyl-pyrrol-propionsäure-methylester)-methen.

Die Kondensation der Phonopyrrol-carbonsäure mit Formaldehyd und Salzsäure geht sehr schlecht, erheblich besser, wenn man statt der freien Säure den Methylester anwendet.

Die Kondensation und Verarbeitung erfolgte ganz analog der beim Hämopyrrol beschriebenen. Das Pikrat schmilzt bei 192°, nachdem schon bei 160° Dunkelfärbung eingetreten ist. Bei 196° tritt totale Zersetzung ein. Umkrystallisiert wurde ebenfalls aus Chloroform-Petroläther.

1) Sämtliche in dieser Arbeit angeführten Mikroanalysen hat Hr. Dr. Lieb in Graz nach der Pregl'schen Methode ausgeführt, wofür wir ihm zu großem Dank verpflichtet sind.

4.320 mg Sbst.: 8.54 mg CO<sub>2</sub>, 2.04 mg H<sub>2</sub>O. — 4.742 mg Sbst.: 0.491 ccm N (17°, 733 mm).

C<sub>27</sub>H<sub>31</sub>O<sub>11</sub>N<sub>5</sub> (601.30). Ber. C 53.88, H 5.20, N 11.65.

Gef. » 53.92, » 5.41, » 11.76.

### III. Einwirkung von Glyoxal auf Hämopyrrol.

Ganz erheblich besser verläuft die Kondensation von Glyoxal mit Hämopyrrol.

2g Hämopyrrol wurden mit 0.5g Glyoxal in 15 ccm absolutem Alkohol gelöst und unter Zusatz von 8 Tropfen konzentrierter Salzsäure mehrmals kurz aufgeköcht. Beim Stehen in Eis krystallisierten direkt 0.7 g eines roten, grün schillernden Körpers mit metallischem Reflex aus. Der Körper ist chlorhaltig und ist das salzsaure Salz der oben beschriebenen Base. Es wurde aus Chloroform-Petroläther umkrystallisiert.

0.1243 g Sbst.: 0.0598 g AgCl. — 0.0607 g Sbst.: 5.4 ccm N (14°, 720 mm).

C<sub>17</sub>H<sub>25</sub>N<sub>2</sub>Cl (292.68). Ber. Cl 12.12, N 9.57.

Gef. » 11.90, » 9.93.

Das salzsaure Salz ist ein ausgesprochener Baumwollfarbstoff, das diese in rein gelben Tönen intensiv anfärbt und zwar bereits in der Kälte; außerdem sitzt der Farbstoff außerordentlich wasserecht auf der Faser, wogegen er Wolle nicht oder kaum anfärbt und dabei, scheinbar unter Dissoziation des Salzes, einen schmutzig orangeroten Umschlag zeigt.

Die freie Farbbase, aus dem Salz durch Zerlegung mit Natronlauge und Äther erhalten, erwies sich als identisch mit dem Form-aldehydprodukt. Schmp. 108°, Mischschmelzpunkt keine Depression.

4.272 mg Sbst.: 12.465 mg CO<sub>2</sub>, 3.475 mg H<sub>2</sub>O. — 4.239 mg Sbst.: 0.412 ccm N (20.5°, 728 mm).

C<sub>17</sub>H<sub>24</sub>N<sub>2</sub> (256.21). Ber. C 79.62, H 9.44, N 10.93.

Gef. » 79.58, » 9.10, » 10.83.

Die freie Base wurde mit Hilfe von ätherischer Pikrinsäure in das Pikrat übergeführt, das ebenfalls identisch ist mit dem oben beschriebenen. Der Mischschmelzpunkt ergab keine Depression und die Analyse bestätigte ebenfalls die Identität.

4.436 mg Sbst.: 9.275 mg CO<sub>2</sub>, 2.37 mg H<sub>2</sub>O. — 4.125 mg Sbst.: 0.519 ccm N (17°, 739 mm).

C<sub>23</sub>H<sub>27</sub>O<sub>7</sub>N<sub>5</sub> (485.27). Ber. C 56.88, H 5.67, N 14.43.

Gef. » 57.02, » 5.98, » 14.40.

### IV. Einwirkung von Glyoxal auf Phonopyrrol-carbonsäure-methylester.

Ganz besonders glatt verläuft die Kondensation des Phonopyrrol-carbonsäure-methylesters mit Glyoxal. Hier ist ein Zusatz von Salz-

säure überflüssig. Die Reaktion tritt schon in neutraler Lösung ein und die Ausbeute ist relativ sehr gut (nahezu 50 %).

1 g Phonopyrrol-carbonsäure-methylester, in 3 ccm absolutem Alkohol gelöst, werden mit einer Lösung von 0.2 g Glyoxal in 8 ccm absolutem Alkohol 3 Minuten lang im Sieden erhalten. Nun wird rasch abgekühlt und die erkaltete Lösung, die nur schwach braun gefärbt ist, mit 10 Tropfen konzentrierter Salzsäure versetzt. Dabei tritt augenblicklich eine starke Farbvertiefung ein. Beim Reiben mit einem Glasstab beginnt sofort die Krystallisation in Form von metallisch schimmernden Stäbchen mit grünroten Reflexen. Nach kurzem Stehen wird abgesaugt und die Mutterlauge mit Äther versetzt; so erhält man eine zweite Portion des Körpers. Die Ausbeute beträgt 0.45–0.5 g. Die Verbindung löst sich leicht in Chloroform mit intensiv roter Farbe und ist daraus durch Petroläther fällbar.

0.1362 g Sbst.: 0.3059 g CO<sub>2</sub>, 0.0947 g H<sub>2</sub>O. — 0.1628 g Sbst.: 0.3657 g CO<sub>2</sub>, 0.1025 g H<sub>2</sub>O. — 0.0752 g Sbst.: 4.8 ccm N (18°, 719 mm). — 0.1324 g Sbst.: 0.493 g AgCl. — 0.1315 g Sbst.: 0.0491 g AgCl.

C<sub>21</sub>H<sub>29</sub>O<sub>4</sub>N<sub>2</sub>Cl (408.71).

Ber. C 61.66, H 7.15, N 6.86, Cl 8.68.

Gef. » 61.25, 61.26, » 8.00, 7.05, » 6.87, » 9.21, 9.24.

Verwandlung des salzsauren Salzes in die Farbstoffbase.

3 g salzsaures Salz wurden mit verdünnter Natronlauge zerlegt und die freie Esterbase ausgeäthert. Die Ätherlösung wurde im Vakuum bei gewöhnlicher Temperatur eingeengt und der Rückstand zur Entfernung des Wassers im Vakuum zwei Minuten in ein siedendes Wasserbad gehalten. Der Rückstand erstarrt im Kolben. Er wurde in wenig siedendem Alkohol gelöst, filtriert und nach Zusatz von etwas heißem Wasser langsam erkalten gelassen. Die Verbindung krystallisiert in derben, braungelb gefärbten Krystallen mit grünlich schillerndem Oberflächenglanz. Ausbeute 2.0 g. Schmp. 110–112°.

Durch Füllen der Mutterlauge mit Wasser und Ausäthern erhält man eine weitere Menge des Körpers.

0.1536 g Sbst.: 0.3780 g CO<sub>2</sub>, 0.1095 g H<sub>2</sub>O. — 0.1595 g Sbst.: 11.4 ccm N (18°, 711 mm).

C<sub>21</sub>H<sub>28</sub>O<sub>4</sub>N<sub>2</sub> (372.24). Ber. C 67.70, H 7.58, N 7.53.

Gef. » 67.12, » 7.98, » 7.73.

Mol.-Gew.-Bestimmung in Alkohol im Landsbergerschen Apparat. 0.5284 g Sbst. in 12.1 g Alkohol. Sdp.-Erhöhung 0.130°.

Mol.-Gew. Ber. 372.24. Gef. 386.

Verseifung des Esters zur freien Säure.

Bis-(propionyl-dimethyl-pyrryl)-methen.

0.8 g salzsaures Salz werden mit 15 ccm 10-proz. Natriummethylat im siedenden Wasserbad erhitzt. Es scheidet sich am Boden ein

brauner Niederschlag ab. Nach 10 Minuten wird mit 15 ccm Wasser verdünnt. Es tritt klare Lösung ein. Zur Sicherheit wird nun noch 1 Stunde im siedenden Wasserbad gelassen und nach dem Erkalten vorsichtig mit Essigsäure angesäuert. Wird die saure Lösung nun mit Äther geschüttelt, so scheidet sich das Reaktionsprodukt in Form von derben, grünbraun schillernden Krystallen ab. Die Substanz schmilzt bei 240° unter Zersetzung. Ausbeute 0.5 g. Aus Eisessig, in dem der Körper leicht löslich ist, wird er mit Äther wieder gefällt.

0.1363 g Sbst.: 9.9 ccm N (19°, 712 mm). — 0.0701 g Sbst.: 5.1 ccm N (18°, 713 mm).

$C_{19}H_{24}O_4N_2$  (344.21). Ber. N 8.14. Gef. N 7.84, 7.89.

Säuert man die alkalische Lösung der freien Säure statt mit Essigsäure mit verdünnter Salzsäure an, so scheidet sich beim Schütteln mit Äther das salzsaure Salz des obigen Körpers ab. (Aus 0.5 g Ester-Kondensationsprodukt — 0.2 g salzsaures Salz der Säure.) Das Salz schmilzt bei 215° sehr unscharf unter Zersetzung.

Die freie Farbstoffsäure wurde bei Meerschweinchen auf sensibilisierende Wirkung geprüft. Bis jetzt konnte keine Wirkung beobachtet werden. Allerdings mußten wir uns mit künstlichem Licht (»Höhensonne«) begnügen, das, wie wir uns an Kontrolltieren mit Hämatorporphyrin überzeugten, der Sonnenwirkung gegenüber weit zurücksteht.

Relativ hinfällig ist das Produkt gegenüber der Einwirkung von Natriumamalgam.

0.5 g freie Säure wurden in 15 ccm Wasser suspendiert und mit 5 g 3-prozentigem Natriumamalgam 3 Stunden geschüttelt. Es tritt sehr schnell Lösung und nahezu Entfärbung ein (dunkelgelbbraun zu schwach hellgelb).

Die Ehrlichsche Aldehydreaktion ist jetzt intensiv positiv. Bei schwach kongosaurer Reaktion wurde ausgeäthert und der Ätherextrakt in der üblichen Weise auf Phonopyrrol-carbonsäure-Pikrat verarbeitet. Es wurden knapp 0.1 g erhalten. Schmp. 160—161°, Mischschmelzpunkt mit Phonopyrrol-carbonsäure-pikrat keine Depression. Aldehydreaktion intensiv positiv.

Nach dieser Konstatierung wurde selbstverständlich die Bilirubinsäure auf ihr Verhalten gegen Natriumamalgam untersucht. Hier konnte aber nur eine minimale Aufspaltung erzielt werden. Die Ehrlichsche Aldehydreaktion war zwar intensiv positiv, aber Iso-phonopyrrol-carbonsäure konnte nicht nachgewiesen werden.

#### Reduktion des Bis-(dimethyl-pyrryl-propionsäure-methylester)-methens.

0.5 g salzsaures Salz wurden mit 5 ccm Eisessig, 2.5 ccm Jodwasserstoffsäure (1.96) und 0.5 g Jodphosphonium eingeschlossen und zunächst bei

Zimmertemperatur stehen gelassen. Nach 12 Stunden war noch keine Lösung eingetreten. Die Flüssigkeit war intensiv rot. Nun wurde 1 Stunde lang auf 50° erwärmt; die Flüssigkeit blieb rot gefärbt. Beim Erkalten krystallisierte ein tiefrot gefärbtes Salz aus, das beim nochmaligen Erwärmen auf 50° nicht in Lösung ging. Jetzt wurde 1/2 Stunde im siedenden Wasserbad erhitzt. Beim Herausnehmen war alles gelöst und die Flüssigkeit schwach gelb gefärbt.

Das Reaktionsgemisch wurde in Wasser gegossen, mit Soda bis zur schwach sauren Reaktion versetzt und ausgeäthert. Nach dem Abdestillieren des Äthers im Vakuum blieb ein anscheinend absolut einheitlicher, in prismatischen Krystallen erstarrter Rückstand. Dieser wurde mit 9 ccm 10-prozentiger ätherischer Pikrinsäure versetzt. Es schied sich sofort ein gelbes Pikrat ab, das nach kurzem Stehen in Eis abgesaugt wurde. Erhalten 0.3 g vom Schmp. 152°.

Das Pikrat wurde aus der zwanzigfachen Menge Alkohol umkrystallisiert. Es zeigte jetzt den Schmp. 163°. Der Mischschmelzpunkt mit dem Pikrat der Phonopyrrol-carbonsäure zeigte keine, mit Isophonopyrrol-carbonsäurepikrat deutliche Depression.

0.1345 g Sbst.: 17.9 ccm N (22°, 719 mm).

Gef. N 14.32 (14.14).

Oxydation. 1 g der aus dem salzsauren Salz mit Natronlauge erhaltenen freien Verbindung wurde in 40 ccm 50-prozentiger Schwefelsäure verteilt und allmählich 16 g Bleisuperoxyd unter ständigem Rühren eingetragen. Nach 3 Stunden wurde mit 40 ccm Wasser verdünnt und nochmals 8 g Bleisuperoxyd in kleinen Portionen zugegeben. Am andren Tag wurde abgenutscht, das fast farblose Filtrat mit Wasser auf 200 ccm verdünnt und 1 Stunde auf dem siedenden Wasserbad erwärmt, um sicher Verseifung des Esters zu erzielen. Dabei dunkelt die Flüssigkeit stark nach. Nach dem Abkühlen wurde ausgeäthert und der Äther im Vakuum abdestilliert. Der Rückstand krystallisierte beim Animpfen mit Hämatinsäure. Er wurde in absolutem Äther gelöst und langsam mit Petroläther versetzt. Zunächst scheidet sich die Hämatinsäure schmierig ab. Davon wird abgegossen, beim weiteren Zusatz von Petroläther erhält man farblose, lange Nadeln vom Schmp. 115—116°. Der Mischschmelzpunkt mit reiner Hämatinsäure zeigt keine Depression.

#### V. Einwirkung von Glyoxal auf 2.4-Dimethyl-3-acetyl-pyrrol.

Tetra-(2.4-dimethyl-3-acetyl-pyrrol)-äthan.

2 g 2.4-Dimethyl-3-acetyl-pyrrol wurden in 5 ccm Alkohol gelöst, hierzu die abgekühlte alkoholische Lösung von 0.5 g Glyoxal in 10 ccm Alkohol hinzugefügt. Nach Zugabe von 10 Tropfen konzentr-

trierter Salzsäure erwärmt sich das Gemisch von selbst und gerät ins Sieden. Durch Kochen auf freier Flamme wird die Reaktion beendet. Die Krystallisation beginnt schon in der Hitze und wird durch halbstündiges Stehen bei gewöhnlicher Temperatur vollständig. Farblose, derbe Prismen, chlorhaltig, Ausbeute 1.5 g. Das Produkt besitzt keinen scharfen Schmelzpunkt, ab 210° tritt Dunkelfärbung ein und bei 225° totale Zersetzung. Zur Analyse wurde bei 100° über Phosphorperoxyd zur Gewichtskonstanz getrocknet, die nach einer halben Stunde erreicht war.

0.1543 g Subst.: 0.3749 g CO<sub>2</sub>, 0.1076 g H<sub>2</sub>O. — 0.1257 g Subst.: 10.2 ccm N (12°, 720 mm). — 0.1264 g Subst.: 0.0302 g AgCl. — 0.1195 g Subst.: 0.0282 g AgCl.

C<sub>24</sub>H<sub>43</sub>O<sub>4</sub>N<sub>4</sub>Cl (608.86). Ber. C 67.01, H 7.45, N 9.20, Cl 5.82.

Gef. » 66.26, » 7.80, » 9.13, » 5.91, 5.83.

Eine Molekulargewichtsbestimmung wurde in Pyridin versucht, aber ohne Erfolg, weil die Substanz zu schwer löslich war. Jedoch lassen die gefundenen Analysenzahlen keinen Zweifel, daß hier tatsächlich vier Pyrrolkerne mit einander verkettet sind. Für das salzsaure Salz des Dipyrrolyl-methans berechnen sich ganz andre Werte, und so käme höchstens ein Multiplum von 4 Pyrrolkernen in Betracht.

Aus Pyridin läßt sich das Salz umkrystallisieren; man erhält es hieraus wieder in derben Prismen, die chlorhaltig sind. Da der Schmelzpunkt dieser jedoch tiefer lag, wurde für die Analysen direkt das Rohprodukt verwandt, indem die Kondensationslösung vor der Abscheidung der Krystallisation schnell filtriert wurde. 2.4-Dimethyl-3-carbäthoxy-pyrrol scheint in analoger Weise zu reagieren. Die Untersuchung wird fortgesetzt.

#### 284. Karl Freudenberg:

##### Über die Konfiguration der Glycerinsäure und Milchsäure.

[Aus dem I. Chemischen Institut der Universität Berlin.]

(Eingegangen am 18. Mai 1914.)

Im Jahre 1896 ist es E. Fischer gelungen<sup>1)</sup>, aus der von ihm festgesetzten Konfigurationsformel der Glucose die Konfiguration der Weinsäure abzuleiten. Damit war auch die Formel der Äpfelsäure gegeben, denn schon vorher war bekannt, daß aus *d*-Weinsäure

<sup>1)</sup> B. 29, 1377 [1896].