

La tentative a été renouvelée sur un second lot d'absolue jasmin. Parallèlement, l'essai des deux lots a été pratiqué par entraînement dans la vapeur d'eau surchauffée sous une pression de 30 à 40 mm<sup>1</sup>).

	Glycol; technique originale		Glycol; technique modifiée		Vapeur d'eau	
	lot I	lot II	lot I	lot II	lot I	lot II
Rendement, % . . . . .	28,6	30,4	35,2	38,0	38,1	40,6
$d_4^{20}$ . . . . .	1,0006	0,9982	0,9964	0,9932	0,9906	0,9894
$n_D^{20}$ . . . . .	1,5013	1,5043	1,4970	1,4981	1,4966	1,4978
Indice d'ester . . . . .	236	215	212	198	202	192
Alcools par phtalisation <sup>2</sup> ), % . . . . .	15,3	18,2	22,1	24,2	21,0	21,3

*Extractibilité du glycol.* Le mélange de 20 cm<sup>3</sup> de glycol et de 50 cm<sup>3</sup> de saumure a abandonné à cinq extractions par 20 cm<sup>3</sup> de mélange de pentane et d'éther: 0,0852 gr. de glycol ( $n_D^{20} = 1,4306$ ;  $n_D^{20} = 1,4324$ ;  $n_D^{20} = 1,4382$ ).

#### RÉSUMÉ.

L'isolement de l'essence des distillats aqueux d'extraits végétaux libérant des constituants solubles dans l'eau (alcool benzylique, alcool phényléthylique, etc.) doit être effectué après salaison, dans des conditions précises. Il est recommandé de ne pas traiter par le pentane les produits qui renferment l'alcool benzylique, mais d'utiliser le mélange de pentane et d'éther. La technique de codistillation d'essences avec le glycol décrite par ailleurs doit être amendée.

Je remercie M. le Dr. A. V. Grampoloff pour l'assistance qu'il a apportée à l'étude des conditions de la codistillation glycolique et de l'isolement de l'essence des distillats.

Laboratoires scientifiques de *L. Giraudan & Cie, S.A.*,  
Vernier-Genève.

### 127. Über m-Phenylen-di-glykol

(53. Mitteilung über Stickstoff-Heterocyclus<sup>3</sup>)

von Paul Ruggli und Karl Knecht.

(23. VI. 44.)

Im Anschluss an frühere Synthesen von Derivaten des lin. Benzo-dipyrrols ist es wünschenswert, neue Substitutionsprodukte des m-Diäthyl-benzols darzustellen, die nach Nitrierung in 4,6-Stellung und Reduktion zum Diamin für einen doppelseitigen Ringschluss in Betracht kommen. In der vorliegenden Arbeit beschreiben wir einige

<sup>1</sup>) Naves, Grampoloff, loc. cit. 1506.

<sup>2</sup>) Les quatre premiers chiffres sont influencés par l'entraînement de glycol par les dissolvants. <sup>3</sup>) Letzte Mitteilung Helv. 27, 649 (1944).

Substanzen mit reaktionsfähigen Gruppen in den beidseitigen  $\alpha$ - und  $\beta$ -Stellungen. Da wir auf leichte Zugänglichkeit des Materials Wert legten, gingen wir von der Isophtalsäure aus.

Lässt man auf Isophtaloylchlorid (I) überschüssige Diazomethanolösung einwirken, so erhält man in fast quantitativer Ausbeute das doppelseitige Diazoketon (II). Es ist eine schön krystallisierte Substanz, die in der Flamme verpufft, aber auch in grösseren Mengen gefahrlos gehandhabt und einen Monat lang aufbewahrt werden kann. Während sich die trockene Substanz erst beim Schmelzpunkt ( $129^{\circ}$ ) zersetzt, tritt in Lösung oder Suspension schon bei  $40\text{--}50^{\circ}$  Stickstoffentwicklung ein.

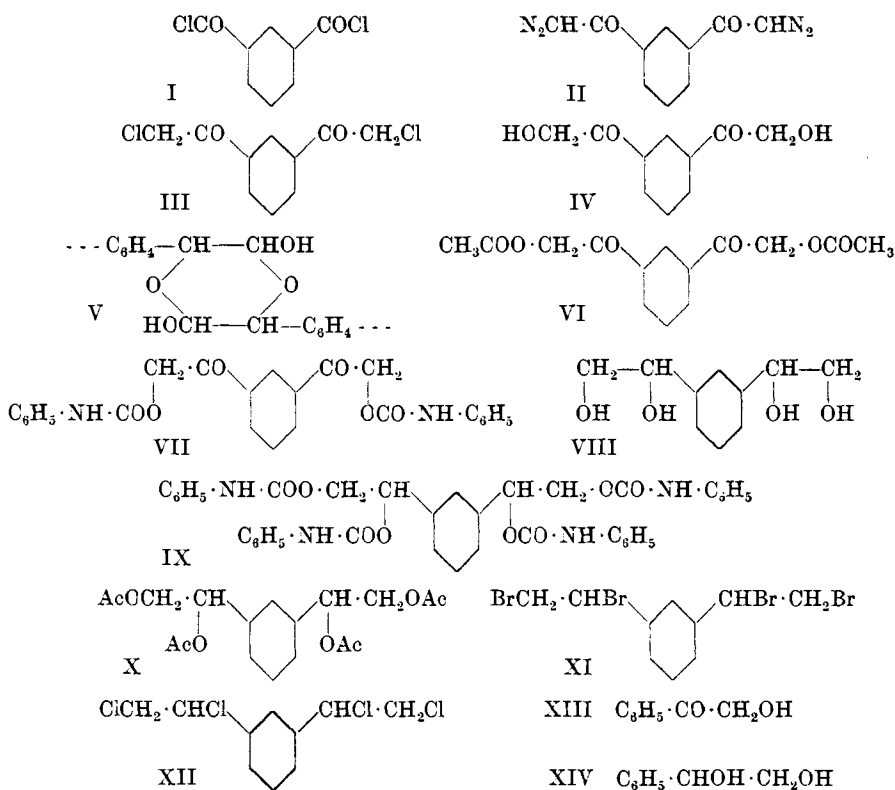
Zu definierten Präparaten kommt man am besten durch Einwirkung von Säuren. Giesst man die Lösung des Diazoketons (II) in warme verdünnte Salzsäure, so ist der Verlust des Stickstoffs mit einer Anlagerung von Chlorwasserstoff verbunden und man erhält das 1,3-Bis-chloracetyl-benzol (III). Die Zersetzung des Diazoketons mit heisser 5-proz. Schwefelsäure führt unter Stickstoffentwicklung und Anlagerung von Wasser zum „Ketol“, d. h. zum 1,3-Bis-oxyacetyl-benzol (IV). Dieses wird zunächst in einer polymeren Form erhalten, die — analog dem dimeren Glykolaldehyd — einer Makromolekel des Typus V entsprechen dürfte. Durch einstündiges Kochen mit Alkohol tritt Depolymerisation ein und man erhält das Ketol nunmehr in krystallisierter Form (IV) mit definiertem Schmelzpunkt. Als  $\alpha$ -Oxy-keton reduziert es *Fehling'sche* Lösung und Silberdiamminlösung. In verdünnter Natronlauge löst sich das Ketol (IV) mit tiefroter Farbe, die auf Entstehung eines beidseitigen En-diols schliessen lässt.

Die Ketongruppen wurden durch Bildung eines Di-phenylhydrazons nachgewiesen. Ein Osazon wurde auch mit überschüssigem Phenylhydrazin-acetat nicht erhalten, was mit dem analogen Verhalten des einfachen Benzoyl-carbinols übereinstimmt<sup>1)</sup>. Die Hydroxylfunktionen wurden durch Darstellung eines Di-phenylurethans (VII) und eines Di-acetylderivates (VI) nachgewiesen. Dieses 1,3-Bis-(acetoxy-acetyl)-benzol („Ketolester“ VI) kann auch direkt aus dem Diazoketon (II) durch Zersetzung mit heissem Eisessig gewonnen werden. Seine Ketongruppen wurden durch Darstellung eines leuchtend orangegefärbten Di-(p-nitrophenylhydrazons) und eines farblosen Di-semicarbazons nachgewiesen. Der Ketolester (VI) ist wie das freie Ketol in verdünnter Natronlauge mit roter Farbe löslich, was auf die Bildung eines En-diol-acetates hinweist.

Die Hydrierung des Ketolesters (VI) ergab eine Aufnahme von vier Wasserstoffatomen und verlief unter Abspaltung von Essig-

<sup>1)</sup> E. Fischer, B. 20, 822 (1887).

säure (1 Mol, also einseitig oder unvollständig). Ähnliche Erscheinungen sind schon in andern Fällen beobachtet worden<sup>1)</sup>, doch zeigte das verbleibende Öl keine Keton- oder Alkoholeigenschaften mehr. Wir gingen daher zur Hydrierung des freien Ketols (IV) über; sie verlief in Gegenwart von *Raney*-Nickel sehr glatt und führte zum m-Phenylen-di-glykol (VIII), das in schön krystallisierter Form erhalten wurde. Infolge der vier Hydroxylgruppen ist es auch in Wasser löslich. Umsetzungen mit Aceton oder Thionylchlorid ergaben wenig charakteristische ölige Körper, doch wurden die Hydroxylgruppen durch Umsetzung mit Phenyl-isocyanat zu einem krystallisierten Tetra-phenylurethan (IX) nachgewiesen. Als geeignet für weitere Umsetzungen erwies sich vor allem das Tetraacetat (X), das zwar ölig ist, aber durch Destillation im Vakuum rein erhalten wird.



<sup>1)</sup> Bei Benzoyl-carbinol-acetat, dem einseitigen Analogon, erhielten wir Essigsäure und Acetophenon, bei Gegenwart von Magnesiumoxyd  $\alpha$ -Phenyl-äthylalkohol. Ähnliche Reaktionen sind unter andern Bedingungen beobachtet worden von *Birnbaum* und *Pawell*, J. Org. Chem. **4**, 139 (1937), sowie von *A. Dornow*, B. **73**, 353 (1940). Die Titration der Essigsäure ist übrigens in Gegenwart von Dioxan sehr ungenau; vgl. *Pregl-Roth*, Quantitative org. Mikroanalyse, S. 485.

Ein Versuch, das m-Phenylen-diglykol durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure in m-Phenylen-diacetaldehyd umzulagern, führte bisher nur zu undefinierten Körpern. Hingegen ergab die analoge Verkochung des einfachen Phenyl-glykols (XIV) mit 55% Ausbeute Phenylacetaldehyd<sup>1)</sup>.

Ein Ziel dieser Arbeit war der Ersatz der Hydroxylgruppen im m-Phenylen-diglykol durch Halogen. Er gelang nicht auf direktem Wege, wohl aber liess sich das Tetra-acetylderivat (X) durch Erhitzen mit Bromwasserstoff in Eisessig mit ausgezeichneter Ausbeute in das Tetrabromid (XI) des m-Divinyl-benzols überführen. Dieses ist identisch mit einem Tetrabromid, das *R. Deluchat*<sup>2)</sup> durch Anlagerung von Brom an m-Divinyl-benzol erhalten hat; doch dürfte die neue Synthese ergiebiger sein. Auch das analoge Tetrachlorid (XII) wurde durch Umesterung des Tetra-acetats mit Chlorwasserstoff-Eisessig dargestellt. Es ist zwar ölig, lässt sich aber unzersetzt im Vakuum destillieren und dadurch rein erhalten.

Für die eingangs erwähnten Ringschlüsse wäre eine Di-nitrierung in 4,6-Stellung erwünscht, die mit mehreren der erhaltenen Präparate versucht wurde. Die zuletzt genannten Tetra-halogenide erwiesen sich als ungeeignet, da sie mit Salpetersäure schon bei  $-10^{\circ}$  in nennenswertem Masse Halogenwasserstoff abspalten. Mehr Aussicht bot die Nitrierung des Tetra-acetats (X), doch wurden niemals krystallisierte Körper erhalten. Die öligen oder harzigen Produkte enthielten je nach Intensität der Nitrierung 4 bis 9,6% Stickstoff, während sich für ein Dinitro-derivat 7,14% berechnen. Die katalytische Hydrierung dieser Produkte ergab aber u. a. Ammoniak, das zum Teil in freier Form wie auch bei der Benzoylierung als Benzamid nachgewiesen wurde. Daraus kann man schliessen, dass wenigstens teilweise eine Umesterung eingetreten ist, so dass ein Teil des Stickstoffs als Salpetersäure-ester der Glykolgruppen vorhanden ist.

Manche Versuche dieser Arbeit wurden vergleichsweise auch mit dem einfachen Phenylglykol (XIV) ausgeführt, für dessen Darstellung aus Benzoyl-carbinol (XIII) wir im experimentellen Teil eine verbesserte Vorschrift wiedergeben.

### Experimenteller Teil.

Isophthaloyl-chlorid (I) wurde nach *F. Reindel* und *F. Siegel*<sup>3)</sup> in Ansätzen von 40 g Isophthalsäure und 120 g Thionylchlorid dargestellt und im Vakuum destilliert. Die Reinausbeute war mit 92% der Theorie erheblich besser als die in der Literatur angegebene; Smp.  $41-43^{\circ}$ , Sdp.<sub>11 mm</sub>  $136^{\circ}$ .

<sup>1)</sup> Letzterer Versuch wurde schon von *Th. Zincke* ohne Angabe der Ausbeute mitgeteilt, A. **216**, 298 (1883).

<sup>2)</sup> Ann. chim. [11] **1**, 237 (1934).

<sup>3)</sup> B. **56**, 1554 (1923); vgl. auch *P. Ruggli* und *E. Gassenmeier*, Helv. **22**, 499 (1939).

1,3-Bis-(diazio-acetyl)-benzol (II).

Die für einen Ansatz erforderliche Diazomethanolösung wurde aus 40 g Nitroso-methyl-harnstoff nach *F. Arndt*<sup>1)</sup> bereitet; sie enthielt in 500 cm<sup>3</sup> Äther nach dem Ergebnis der Titration 11,5 g Diazomethan. Nach Zugabe einiger grober Siedesteinchen liess man unter Rühren mit der Hand bei 8—10° eine Lösung von 10 g Isophthaloylchlorid in 80 cm<sup>3</sup> Äther zutropfen. Nach 20 Minuten war die unter lebhafter Stickstoffentwicklung verlaufende Reaktion beendet. Auf ein Mol Isophthaloylchlorid wurden 5,5 Mol statt der berechneten 4 Mol Diazomethan verwendet, um die Bildung des Chlor-ketons (III) zu verhindern.

Nach Zusatz der halben Säurechloridmenge begann bereits die Ausscheidung des gelben Diazoketons (II); nach beendeter Zugabe liess man unter gelegentlichem Umrühren noch zwei Stunden bei Zimmertemperatur stehen, um die Ausbeute zu verbessern. Der abgesaugte gelbe flockige Niederschlag wurde mit kaltem Äther gewaschen, Ausbeute 9,8 g oder 94% der Theorie. Das Rohprodukt schmilzt unter Zersetzung bei 124 bis 127° und kann direkt weiter verwendet werden. Nach Umkrystallisieren aus der 20fachen Menge Dioxan von 50° erhält man hellgelbe Krystalle vom Zersp. 125—126°. Durch Lösen in der 19fachen Menge Chloroform und Fällung mit Petroläther stieg der Zersetzungspunkt einzelner Fraktionen bis auf 129°. Das Diazoketon ist löslich in Chloroform, Essigester und Dioxan, schwerlöslich in Äther, unlöslich in Petroläther. Beim Erhitzen verpufft es.

1,691 mg Subst. gaben 0,393 cm<sup>3</sup> N<sub>2</sub> (17°, 729 mm)

C<sub>10</sub>H<sub>8</sub>O<sub>2</sub>N<sub>4</sub> Ber. N 26,17 Gef. N 26,24%

1,3-Bis-chloracetyl-benzol (III).

3 g Diazoketon (II) werden in 40 cm<sup>3</sup> Aceton unter schwachem Erwärmen gelöst und portionenweise in 100 cm<sup>3</sup> 5-proz. Salzsäure von 70—80° eingegossen. Unter Stickstoffentwicklung destilliert das Aceton ab. Nach 10 Minuten scheidet sich das Reaktionsprodukt in gelben Öltröpfen aus. Man erwärmt noch eine Stunde auf dem siedenden Wasserbad und lässt erkalten, wobei das Öl fest wird (Smp. 85—92°) und nach Umlösen aus Alkohol gelbe Nadeln vom Smp. 97,5—98° bildet. Aus der wässrigen Reaktionslösung krystallisieren weisse Nadelchen (Smp. 90—92°), die nach Umlösen aus Wasser bei 94—96° schmelzen. Trotz verschiedener Farbe sind beide nach der Mischprobe identisch; die Gesamtausbeute beträgt 2,67 g oder 83% der Theorie. Die Substanz ist leicht löslich in kaltem Chloroform, löslich in heissem Alkohol, Methanol oder Wasser.

8,371 mg Subst. gaben 10,191 mg AgCl

C<sub>10</sub>H<sub>8</sub>O<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> Ber. Cl 30,70 Gef. Cl 30,11%

1,3-Bis-(oxy-acetyl)-benzol („Ketol“ IV).

10 g rohes Diazoketon (II) werden mit 250 cm<sup>3</sup> 55-proz. Schwefelsäure übergossen und nach Zugabe einiger Siedesteine auf dem Wasserbad erwärmt. Die bei Zimmertemperatur beginnende Gasentwicklung wird bei 55—65° lebhaft. Man erwärmt im offenen Becherglas noch eine halbe Stunde auf 90—95°, so dass das Volum etwa 200 cm<sup>3</sup> beträgt, filtriert heiss von einigen Flocken oder Öltröpfen ab und lässt erkalten. Dabei scheiden sich 7,1 g oder 78,5% der Theorie eines gelben bis rötlichen Körpers ab, der als polymere Form (V) keinen Schmelzpunkt zeigt, sondern sich beim Erhitzen rot, braun und bei 300° schliesslich schwarz färbt.

Zur Depolymerisation kocht man 5 g eine Stunde unter Rückfluss mit 150 cm<sup>3</sup> Alkohol, filtriert heiss und kühlt auf -15°, wobei 4,25 g hellgelbe Blättchen vom Smp. 164—165,5° krystallisieren. Das Ketol löst sich mit tieferer Farbe in Natronlauge und

<sup>1)</sup> Z. angew. Ch. 43, 444 (1930); 46, 47 (1933). Ergänzende Bemerkungen finden sich in der Diss. *K. Knecht*, Basel 1944; hervorgehoben sei, dass man vor dem Öffnen des Rührkolbens die Luft zweckmässig durch Stickstoff verdrängt, da sonst beim Herausnehmen des Rührers gelegentlich eine hohe Stichflamme beobachtet wurde.

wird durch Säuren wieder gelb ausgefällt. Es zeigt die zu erwartenden reduzierenden Eigenschaften.

3,001; 3,062 mg Subst. gaben 6,808; 6,949 mg CO<sub>2</sub> und 1,538; 1,526 mg H<sub>2</sub>O

C<sub>10</sub>H<sub>10</sub>O<sub>4</sub> Ber. C 61,83 H 5,19%  
Gef. „, 61,87; 61,89 „, 5,73; 5,57%

Di-phenylhydrazon. In eine Lösung von 3,5 cm<sup>3</sup> Phenylhydrazin in 10 cm<sup>3</sup> 70-proz. Essigsäure werden 0,2 g Ketol (IV) eingetragen und eine Stunde auf dem Wasserbad erwärmt. Nach Erkalten wird der dunkelgelbe Niederschlag abgesaugt und mehrmals aus der zehnfachen Menge siedenden Dioxans umkrystallisiert. Die hellgelben Krystalle schmelzen bei 184—186,5° und sind in Alkohol, Eisessig, Essigester und Dioxan löslich.

2,397 mg Subst. gaben 0,349 cm<sup>3</sup> N<sub>2</sub> (17°, 744 mm)

C<sub>22</sub>H<sub>22</sub>O<sub>2</sub>N<sub>4</sub> Ber. N 16,75 Gef. N 16,78%

Di-phenylurethan (VII). 0,4 g Ketol (IV) werden mit 0,7 g Phenylisocyanat 5 Minuten lang zum Sieden erhitzt und nach Erkalten das erstarrte Reaktionsprodukt gründlich mit Äther verrieben. Durch Digerieren mit kaltem Chloroform kann die Substanz gelöst und von ungelöstem Diphenyl-harnstoff getrennt werden. Nach Verdunsten des Chloroforms wird die Substanz aus Äthyl- oder Amylalkohol umkrystallisiert, Smp. 225—225,5° unter Zersetzung.

3,947 mg Subst. gaben 0,232 cm<sup>3</sup> N<sub>2</sub> (17°, 727 mm)

C<sub>24</sub>H<sub>20</sub>O<sub>8</sub>N<sub>2</sub> Ber. N 6,48 Gef. N 6,62%

1, 3-Bis-(acetoxy-acetyl)-benzol („Ketolester“ VI).

1. Darstellung aus Ketol (IV). 0,2 g Ketol werden mit 3 cm<sup>3</sup> Essigsäureanhydrid und etwas geschmolzenem Natriumacetat langsam erwärmt und schliesslich 10 Minuten lang gekocht. Nach Zerlegung mit Wasser wird der braune, flockige Niederschlag gut gewaschen und zweimal aus Methanol umkrystallisiert, Smp. 121—121,5°. Die Mischprobe mit dem nach der zweiten Methode dargestellten Präparat ergibt Identität.

2. Darstellung aus dem Diazoketon (II). 4 g rohes Diazoketon werden auf einmal in 15 cm<sup>3</sup> Eisessig eingetragen und nach Zugabe einiger Siedesteine unter Rühren im Paraffinölbad erwärmt, wobei Lösung eintritt. Die bei 40—50° beginnende Gasentwicklung wird bei 80° stürmisch. Nach einer halben Stunde gibt man 1—2 g festes Kaliumacetat hinzu und kocht eine Stunde unter Rückfluss. Nach Erkalten giesst man in Wasser und saugt nach einigem Stehen den bräunlichen Niederschlag ab. Nach Trocknen auf Ton im Vakuum beträgt die Ausbeute 4,1 g oder 79% der Theorie. Der Schmelzpunkt des gelben Pulvers steigt nach Umlösen aus Methanol auf 121—121,5°.

3,805 mg Subst. gaben 8,390 mg CO<sub>2</sub> und 1,792 mg H<sub>2</sub>O

C<sub>14</sub>H<sub>14</sub>O<sub>6</sub> Ber. C 60,43 H 5,04%  
Gef. „, 60,14 „, 5,26%

Durch Destillation oder Sublimation im Vakuum (Sdp.<sub>11 mm</sub> 219°) wird die Substanz fast farblos, doch ist das verlustreiche Verfahren nicht empfehlenswert. Die Substanz ist in Eisessig leicht, in Wasser und Alkohol schwer löslich. In verdünnter Natronlauge ist sie mit roter Farbe löslich und wird durch Säuren wieder gelb ausgefällt.

Di-(p-nitrophenyl-hydrazon). Zu einer heissen filtrierten Lösung von 0,33 g p-Nitrophenyl-hydrazin in 10 cm<sup>3</sup> 50-proz. Essigsäure gibt man 0,2 g Ketolester (VI) in 2 cm<sup>3</sup> heissem Eisessig. Der abgepresste Niederschlag wird mit 3 cm<sup>3</sup> Eisessig ausgekocht und das Ungelöste aus Eisessig umkrystallisiert. Die leuchtend orange Substanz schmilzt bei 280° unter Zersetzung.

2,454 mg Subst. gaben 0,327 cm<sup>3</sup> N<sub>2</sub> (15°, 738 mm)

C<sub>26</sub>H<sub>24</sub>O<sub>8</sub>N<sub>6</sub> Ber. N 15,33 Gef. N 15,34%

Di-semicarbazon. Die heisse Lösung von 1 g Ketolester (VI) in 8 cm<sup>3</sup> Methanol wird in eine heisse wässrig-alkoholische Lösung von 3 g Semicarbazid-hydrochlorid und 3,6 g Kaliumacetat eingetragen. Nach 2 Stunden giesst man in 40 cm<sup>3</sup> Wasser und saugt am andern Tage den bräunlichen Niederschlag ab; 0,8 g vom Zersp. 150°.

Aus dem Filtrat scheiden sich nach zweitägigem Stehen 0,52 g weisse Kryställchen vom Smp. 174° ab. Die Gesamtausbeute beträgt 93%. Aus beiden Fraktionen erhält man beim Umkrystallisieren aus der zehnfachen Menge siedenden Eisessigs schneeweisse Krystalle vom Smp. 184° unter Zersetzung, löslich in Eisessig, Alkohol und Essigester.

2,661 mg Subst. gaben 0,507 cm<sup>3</sup> N<sub>2</sub> (19°, 741 mm)

C<sub>16</sub>H<sub>20</sub>O<sub>6</sub>N<sub>6</sub> Ber. N 21,44 Gef. N 21,64%

Katalytische Hydrierung des Ketolesters (VI). Die Versuche wurden mit je 1 g Substanz in 15 cm<sup>3</sup> Dioxan in Gegenwart von *Raney*-Nickel bei Zimmertemperatur durchgeführt. Die anfangs rasche Wasserstoffaufnahme liess bald nach und war erst nach 7 Stunden beendet; Aufnahme 172 cm<sup>3</sup> oder 4,4 Atome Wasserstoff. Die Titration der abgespaltenen Essigsäure ergab 0,247 g oder 1,1 Mol, während sich für 2 Mol 0,403 g berechnen. Die nach Abtrennung des Acetats verbleibende Substanz reagierte nicht mit Phenylisocyanat, Benzoylchlorid, p-Nitrobenzoylchlorid oder Semicarbazid. Die Reaktion soll daher weiter untersucht werden.

#### m-Phenylen-di-glykol (VIII).

5 g umkrystallisiertes Ketol (IV) werden in 200 cm<sup>3</sup> siedendem Alkohol gelöst und im Hydriergefäss durch rasches Abkühlen in fein verteilter Form ausgefällt. Nach Zugabe von zwei kleinen Löffeln alkoholfuchten *Raney*-Nickels hydriert man etwa 8 Stunden lang mit Wasserstoff von etwas über Atmosphärendruck. Die Aufnahme betrug etwa 1170 cm<sup>3</sup>, während sich für 4 Atome 1140 cm<sup>3</sup> berechnen. Aus dem Filtrat wird der Alkohol im Vakuum abdestilliert, wobei zunächst eine honigartige Masse hinterbleibt, die beim Anreiben mit wenig Aceton fest wird. Beim Verdunsten erhält man 4,65 g oder 91% der Theorie einer weissen Substanz vom Smp. 90—95°.

Das rohe m-Phenylen-di-glykol kann ohne weiteres verarbeitet werden. Durch Umkrystallisieren aus Aceton steigt der Schmelzpunkt der farblosen Blättchen auf 98—99°. Die Substanz ist in Wasser, Alkohol und Chloroform leicht löslich; in kaltem Pyridin, Aceton und Äther löst sie sich schwer, in warmem Pyridin oder Aceton leicht.

3,200 mg Subst. gaben 7,081 mg CO<sub>2</sub> und 1,960 mg H<sub>2</sub>O

C<sub>10</sub>H<sub>14</sub>O<sub>4</sub> Ber. C 60,57 H 7,12%

Gef. „ 60,35 „ 6,85%

Tetra-phenylurethan (IX). 1,2 g Phenylisocyanat werden mit 0,5 g m-Phenylen-di-glykol im zugeschmolzenen Reagenzglas 45 Minuten im siedenden Wasserbad erhitzt. Nach Erkalten wird die erstarrte Reaktionsmasse mit absolutem Äther von Phenylisocyanat befreit. Der Rückstand wird mit einigen cm<sup>3</sup> eiskalten Chloroforms behandelt, wobei Diphenylharnstoff zurückbleibt. Durch Verdunsten des Chloroforms im Vakuum erhält man Krystalle, die zur völligen Entfernung des Diphenylharnstoffs noch zweimal mit Chloroform behandelt werden; Ausbeute 1,2 g oder 70% der Theorie. Die Substanz schmilzt unter Zersetzung bei 58—60° und ist in Methanol, Alkohol, Essigester und Chloroform, Aceton und Dioxan leicht, in Äther schwer, in Petroläther nicht löslich.

4,340 mg Subst. gaben 0,229 cm<sup>3</sup> N<sub>2</sub> (14,5°, 748 mm)

C<sub>38</sub>H<sub>34</sub>O<sub>8</sub>N<sub>4</sub> Ber. N 8,31 Gef. N 8,05%

Tetra-acetat (X). 8,4 g m-Phenylen-diglykol (VIII) werden in 100 cm<sup>3</sup> kaltem Pyridin gelöst und mit 40 cm<sup>3</sup> Essigsäure-anhydrid versetzt. Das Gemisch erwärmt sich auf etwa 40°, worauf man noch zwei Stunden auf dem siedenden Wasserbad erhitzt. Nach dem Erkalten giesst man auf eine Mischung von 200 g Eis und 120 cm<sup>3</sup> 85-proz. Phosphorsäure<sup>1)</sup>. Man schüttelt mit Äther aus und wäscht diesen so lange mit Soda-lösung, verdünnter Phosphorsäure und Wasser, bis Essigsäure-anhydrid und Pyridin entfernt sind. Nach Trocknen und Abdestillieren hinterbleiben 13,5 g oder 87% der Theorie eines gelblichen viskosen Öles, das zur Weiterverarbeitung genügend rein ist. Bei 11 mm Druck geht es unzersetzt bei 233—236° als farbloses Öl über.

<sup>1)</sup> Phosphorsäure ist zur Entfernung des Pyridins gut geeignet, da sie in Äther sozusagen unlöslich ist.

3,871 mg Subst. gaben 8,365 mg CO<sub>2</sub> und 2,042 mg H<sub>2</sub>O

C<sub>18</sub>H<sub>22</sub>O<sub>8</sub>      Ber. C 58,97    H 6,05%  
Gef. „ 58,93    „ 5,90%

Tetrabromid des *m*-Divinyl-benzols<sup>1)</sup> (XI).

3,3 g Tetra-acetat (X) des *m*-Phenylen-di-glykols werden mit 15 cm<sup>3</sup> Bromwasserstoff-Eisessig (Präparat *Kahlbaum*, 34-proz.) im Einschmelzrohr 20 Stunden lang im siedenden Wasserbad erhitzt. Nach Erkalten giesst man die braune Lösung unter Rühren in 150 cm<sup>3</sup> 10-proz. Sodalösung, wobei sich eine Ölhaut abscheidet, die beim Impfen oder längerem Reiben fest wird. Nach Abfiltrieren und Waschen erhält man 3,6 g oder 89% d. Th. an braunem Krystallpulver, das man in der zehnfachen Menge Methanol von 50—55° löst. Bei langsamem Erkalten bilden sich schöne Krystalle vom Smp. 63,5—64° (*Deluchat*: 65°), die in Eisessig, Alkohol, Chloroform und Aceton löslich sind.

8,244 mg Subst. gaben 13,761 mg AgBr  
C<sub>10</sub>H<sub>10</sub>Br<sub>4</sub>      Ber. Br 71,08    Gef. Br 71,03%

Tetrachlorid des *m*-Divinyl-benzols (XII).

5 g Tetra-acetat (X) werden mit 25 cm<sup>3</sup> gesättigtem Eisessig-Chlorwasserstoff im Einschmelzrohr 24 Stunden im siedenden Wasserbad erwärmt und nach Erkalten unter Rühren in 150 cm<sup>3</sup> eiskühle 10-proz. Sodalösung gegossen. Das ausfallende braune Öl wird in Äther aufgenommen, mit Sodalösung und Wasser neutral gewaschen und über Natriumsulfat getrocknet. Nach Abdestillieren hinterbleiben 3,0 g oder 82% der Theorie bräunliches Öl, das bei einem Druck von 13 mm bei 233—235° ohne Zersetzung beinahe farblos übergeht.

7,660 mg Subst. gaben 15,928 mg AgCl  
C<sub>10</sub>H<sub>10</sub>Cl<sub>4</sub>      Ber. Cl 52,16    Gef. Cl 51,44%

Phenyl-glykol (XIV).

Aus 40 g *ω*-Brom-acetophenon wurden durch Umsetzung mit alkoholischem Kaliumacetat nach *R. Stoermer*<sup>2)</sup> 28,2 g Benzoylcarbinol-acetat erhalten, was einer Ausbeute von 79% entspricht. Die Verseifung wurde durch Kochen mit einer wässrigen Suspension von Bariumcarbonat nach *O. Fischer* und *M. Busch*<sup>3)</sup> durchgeführt und ergab mit 78% Ausbeute Benzoyl-carbinol (XIII).

Die Reduktion des Benzoyl-carbinols (XIII) wurde bisher von *A. Kling*<sup>4)</sup> mit Natriumamalgam ausgeführt, wobei Phenylglykol neben *α*-Phenyl-äthylalkohol entstand. *Th. Zincke*<sup>5)</sup> erhielt Phenyl-glykol (XIV) durch mehrtägiges Kochen von Styrol-dibromid mit Kaliumcarbonatlösung in einer Ausbeute 27—30%. *W. L. Evans* und *L. M. Morgan*<sup>6)</sup> erhitzen Styrol-dibromid mit geschmolzenem Bleiacetat und verseiften das Acetat durch Kochen mit Kaliumcarbonatlösung. Wir erhielten das Phenyl-glykol (XIV) auf leichte Weise und mit 85-proz. Ausbeute durch katalytische Hydrierung von Benzoyl-carbinol (XIII).

4 g Benzoyl-carbinol (XIII) werden in 70 cm<sup>3</sup> kaltem Alkohol gelöst und in Gegenwart von *Raney*-Nickel bei Zimmertemperatur hydriert. Die Wasserstoffaufnahme beträgt 680 cm<sup>3</sup>, während sich für 1 Mol H<sub>2</sub> 659 cm<sup>3</sup> berechnen. Wenn man aus dem Filtrat den Alkohol im Vakuum abdestilliert, hinterbleibt die Substanz in hellen Krystallen; Ausbeute 3,45 g. Nach dem Umkrystallisieren aus Benzol liegt der Schmelzpunkt bei 68—70° (*Zincke*: 67—68°).

Universität Basel, Anstalt für Organische Chemie.

<sup>1)</sup> *R. Deluchat* stellte das Tetrabromid durch Addition von Brom an *m*-Divinylbenzol dar, *Ann. chim.* [11] 1, 237 (1934).

<sup>2)</sup> *B.* 39, 2294 (1906).

<sup>3)</sup> *B.* 24, 2680 (1891).

<sup>4)</sup> *Ann. chim.* [8] 5, 557 (1905). *Beilstein's Handbuch* gibt irrtümlich *β*-Phenyl-äthylalkohol an.

<sup>5)</sup> *A.* 216, 293 (1883).

<sup>6)</sup> *Am. Soc.* 35, 58 (1913).