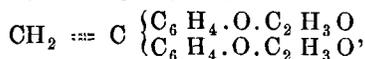


ber. H = 5.66 pCt.; C = 79.24 pCt.,
 gef. H = 5.66 pCt.; C = 79.22 pCt.

Der Schmelzpunkt des Körpers liegt, unter theilweiser Zersetzung, bei 280°. Er ist leicht löslich in Alkohol, Aether und heissem Eisessig, schwerer in Benzol, wenig in Schwefelkohlenstoff. Verdünnte Kalilauge löst ihn in der Kälte und hinterlässt beim Eindampfen Krystalle der Kaliverbindung.

Kocht man 1 Theil Dioxyphenyläthylen mit 4 Theilen Essigsäure-Anhydrid, so scheiden sich Krystalle der Acetylverbindung aus. Durch Behandeln mit Alkohol und Umkrystallisiren aus viel Alkohol wurden sie gereinigt, und ergaben bei der Verbrennung die Formel $C_{18}H_{16}O_4$, Diacetyl-Dioxyphenyläthylen:



ber. H = 5.40 pCt.; C = 72.97 pCt.,
 gef. H = 5.37 pCt.; C = 72.70 pCt.

Die Verbindung ist ziemlich schwer löslich in heissem Alkohol, Aether, Benzol, Eisessig, Aceton; fast unlöslich in kaltem Alkohol u. s. w. Schmelzpunkt 213°.

Chlor-, Brom-, Nitro-, Sulfo-Derivate liegen zur näheren Untersuchung vor. Die Oxydation hat bis jetzt wenig ergeben, da die Reactionen meistens zu weit gehn.

Ich werde die angeführten Körper und deren Derivate näher untersuchen, sowie andere charakterisirte Verbindungen von Phenolen und Aldehyden zu erhalten suchen und später darüber berichten.

VII.

352. W. Hemilian: Synthese des Triphenylmethans und des Methylphenyl-Diphenylmethans.

Bei der Einwirkung Wasser entziehender Substanzen auf ein Gemisch von aromatischen Kohlenwasserstoffen mit einigen anderen sauerstoffhaltigen Verbindungen treten, wie es zuerst Baeyer beobachtete, die Elemente des Wassers zugleich aus beiden angewandten Ingredienzen aus, während die resultirenden Reste sich zu einem complicirten Molekül vereinigen. So wird, nach Baeyer, an den Aldehyden der Fetteihe bei der Einwirkung von H_2SO_4 auf ein Gemisch derselben mit aromatischen Kohlenwasserstoffen ein Sauerstoffatom durch zwei einwerthige aromatische Reste ersetzt. Andererseits tauschen aromatische Hydroxyl-haltige Körper bei dieser Reaction ihre OH-Gruppe gegen einen Benzolrest aus. So liefern aromatische Säuren, nach Merz, mit P_2O_5 und Kohlenwasserstoffen erwärmt, Ketone, während aus Benzylalkohol, Benzol und H_2SO_4 , nach Victor Meyer,

Diphenylmethan entsteht. Bei allen diesen Synthesen enthält der resultierende Körper stets zwei, an ein C-Atom gebundene aromatische Reste. Nach diesen Thatsachen lag die Frage nahe, ob eine an ein schon zwei Benzolreste haltendes C-Atom gebundene OH-Gruppe durch Wasserentziehung in Gegenwart aromatischer Kohlenwasserstoffe mit einem H-Atom derselben Wasser bilden und durch den resultierenden Rest ersetzt werden kann. In der Hoffnung, bei diesen Bedingungen zur Synthese von Verbindungen mit dreien, an ein C-Atom gebundenen, aromatischen Gruppen zu gelangen, untersuchte schon im vorigen Winter im hiesigen Universitätslaboratorium Hr. Dr. Schrank die Einwirkung wasserfreier Phosphorsäure auf ein Gemisch von Benzhydrol und Benzol und erhielt dabei einen krystallinischen, bei 92° schmelzenden Körper. An dem genaueren Studium dieses Körpers wurde Hr. Schrank durch einen frühzeitigen, plötzlichen Tod verhindert. Auf Veranlassung des Hrn. Professor Baeyer unternahm ich die Fortsetzung dieser Arbeit und bin bis jetzt zu Resultaten gelangt, die der Gesellschaft mitzuthemen ich mir hiermit erlaube.

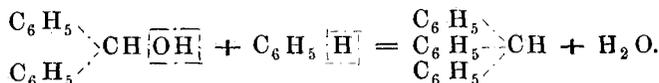
Uebergiesst man P_2O_5 mit einer Lösung von Benzhydrol in reinem Benzol, so erwärmt sich die Masse bedeutend und färbt sich dunkelbraun. Kocht man das Produkt einige Stunden am Rückflusskühler, so erhält man bei darauf folgender Destillation einen krystallinischen, bei 92° schmelzenden Kohlenwasserstoff; jedoch ist, wegen der zu niedrigen Temperatur, die Reaction unvollständig und die Ausbeute gering. Am zweckmässigsten verfährt man bei der Darstellung des Kohlenwasserstoffes auf folgende Weise: Das Gemisch von P_2O_5 , Benzol und Benzhydrol wird in zugeschmolzenen Röhren 4 Stunden auf $130-140^{\circ}$ erwärmt. Nach dem Erkalten wird der dunkelbraune, mit grossen, schön ausgebildeten Krystallen durchsetzte Röhreninhalt durch Waschen mit Wasser von der Phosphorsäure befreit und der in Wasser unlösliche Rückstand aus einer Retorte auf freiem Feuer destillirt. Hierbei geht zuerst Benzol über, worauf die Temperatur schnell über 360° steigt und in der Vorlage sich ein hellgelbes Oel sammelt, welches nach einiger Zeit, oder beim Umrühren mit einem Glasstabe sofort, zu einer krystallinischen Masse erstarrt. Zur Entfernung einer geringen Quantität eines, hauptsächlich zu Ende der Destillation übergehenden, öligen Körpers werden die Krystalle mit kaltem Weingeist gewaschen und aus kochendem Alkohol umkrystallisirt. Auf diese Art erhält man leicht eine reichliche Ausbeute (ca. 50 pCt. des angewandten Benzhydrols) an Kohlenwasserstoff in schön ausgebildeten, glänzenden, luftbeständigen, dünnen Blättchen, die bei 92° schmelzen, unersetzt bei ungefähr 360° sieden, in Aether, Benzol und heissem Alkohol leicht, in Eisessig und kaltem Alkohol ziemlich schwer löslich sind. Aus einer heiss gesättigten Lösung in reinem Benzol krystallisirt der Kohlenwasserstoff in grossen, durchsichtigen,

harten Krystallen, die an der Luft sehr schnell unter Benzolverlust verwittern und dann leicht zu einem feinen, weissen Pulver zerfallen. Die Analysen des aus Alkohol umkrystallisirten Körpers gaben auf die Formel $C_{19}H_{16}$ stimmende Zahlen:

| | Berechnet. | Gefunden. | |
|----------|------------|-----------|-------|
| | | I. | II. |
| C_{19} | 93.44 | 93.50 | 93.37 |
| H_{16} | 6.56 | 6.83 | 6.71. |

Aus den erwähnten Eigenschaften, sowie aus dem Studium der Derivate ergibt sich, dass der Kohlenwasserstoff mit dem von Kekulé¹⁾ aus Benzaldehydchlorür und Quecksilberdiphenyl dargestellten

Triphenylmethan $\begin{matrix} C_6H_5 \\ C_6H_5 \\ C_6H_5 \end{matrix} \rightarrow CH$ identisch ist. Seine Bildung aus Benzhydrol und Benzol vollzieht sich nach der Gleichung:



Da die beschriebene Synthese mich in den Besitz einer grösseren Quantität von Triphenylmethan setzte, so untersuchte ich das Verhalten desselben zu verschiedenen Reagentien.

Das Verhalten des Triphenylmethans zu H_2SO_4 ist schon von Kekulé beschrieben. Die dabei sich bildende, sehr leicht in Wasser lösliche Sulfosäure liefert ein leicht lösliches Bariumsalz, das durch Alkohol aus der wässrigen Lösung vollständig gefällt wird und, lufttrocken, die Zusammensetzung $[CH(C_6H_4SO_3)_3]_2Ba_3 + 8H_2O$ hat (gefunden 29.51 pCt. Ba und 9.64 pCt. H_2O , berechnet 29.93 pCt. Ba und 9.49 pCt. H_2O). Beim Schmelzen der freien Sulfosäure mit KOH färbt sich die Masse vorübergehend dunkelroth, wird dann hellgelb und liefert, in Wasser gelöst und mit H_2SO_4 angesäuert, viel SO_2 und einen, in KHO und in Aether leicht löslichen, in feinen, farblosen Nadeln krystallisirenden, phenolartigen Körper, welcher an der Luft sich schnell roth färbt und theilweise verharzt. Beständiger ist die aus dem Phenol durch Erwärmen mit Essigsäureanhydrid dargestellte, in dünnen, farblosen Blättchen krystallisirende, bei 180° schmelzende Acetylverbindung.

Rauchende Salpetersäure löst Triphenylmethan leicht schon in der Kälte und aus der dunkelgelben Lösung fällt Wasser ein zähes, gelbes Oel. Behandelt man dasselbe mit wenig Chloroform, so löst sich ein beigemengter harziger Körper, während die Nitroverbindung in Form eines hellgelben Pulvers ungelöst bleibt. Letzteres ist in Alkohol und Aether sehr schwer, in kochendem Aceton und Benzol dagegen leicht

¹⁾ Diese Berichte V, 906.

löslich und setzt sich beim Erkalten der heiss gesättigten Lösungen in kleinen, gelben, schuppigen Krystallen ab. Die Krystalle schmelzen bei 203° zu einer braunen Flüssigkeit, die bei weiterem Erhitzen auf Platinblech ohne Verpuffung verbrennt. Eine Verbrennung gab für die Formel $(C_6H_4NO_2)_3HC$ gut stimmende Zahlen. —

Ein sehr eigenthümliches Verhalten zeigt das Triphenylmethan zu Brom. Setzt man zu einer Lösung von 1 Molekül Triphenylmethan in Schwefelkohlenstoff 2 Atome Brom, so verschwindet letzteres unter stetiger Entwicklung von HBr. Nach dem Verdampfen des Schwefelkohlenstoffs hinterbleibt ein braunes Oel, welches beim Behandeln mit Wasser zu einer festen Masse erstarrt. Um eine geringe Menge eines braunen, schmierigen Körpers zu beseitigen, behandelt man das Produkt mit Petroleumäther, welcher einen farblosen, festen Körper ungelöst lässt. Der neue Körper löst sich leicht in Alkohol, Aether und Benzol und krystallisirt bei langsamem Verdampfen der Lösungsmittel in prachtvoll glänzenden, harten, sechseitigen Platten. Er ist bromfrei, schmilzt constant bei 157° und destillirt ohne Zersetzung bei einer über 360° gehenden Temperatur. Wendet man auf 1 Molekül Triphenylmethan mehr als 2 Atome Brom an, so erhält man nur wenig des krystallinischen, bromfreien Körpers, dagegen viel einer braunen, zähen Schmiere, die unter keinen Bedingungen krystallisirt und beim Erhitzen sich unter stürmischer HBr-Entwicklung zersetzt. Viel leichter lässt sich der neue krystallinische Körper in grösseren Mengen darstellen, wenn man Triphenylmethan mit Chromsäure oxydirt. Kocht man dasselbe mit dem Fittig'schen Oxydationsgemisch, so nimmt die Flüssigkeit eine grüne Farbe an, während die oben schwimmende, ölige Schicht des geschmolzenen Triphenylmethans allmählig krystallinisch wird. Ist alle ölige Flüssigkeit beim Kochen verschwunden, so ist die Oxydation beendet, wozu bei 20 Gramm Triphenylmethan etwa 20 Stunden erforderlich sind. Die erhaltene krystallinische Masse wird mit kochendem Wasser gut ausgewaschen und aus Benzol umkrystallisirt. Nach einmaligem Umkrystallisiren sind die Krystalle vollkommen farblos und rein und in Allem mit den durch Br-Einwirkung erhaltenen identisch. Die Analysen des neuen Körpers zeigten, dass er sich vom Triphenylmethan durch 1 Atom O unterscheidet und also die Zusammensetzung $C_{19}H_{16}O$ hat.

| | Berechnet. | Gefunden. | | |
|-------------|------------|-----------|-------|-------|
| | | I. | II. | III. |
| C_{19} 1) | 87.69 | 87.56 | 87.66 | 87.17 |
| H_{16} | 6.15 | 6.24 | 6.25 | 6.28 |
| O | 6.16 | — | — | — |

Die Entstehungsart und Reactionen des Körpers setzen es ausser

1) Präparate I und II sind durch Oxydation, III durch Br-Einwirkung erhalten.

Zweifel, dass derselbe der dem Triphenylmethan entsprechende Alkohol, das Triphenylcarbinol $\begin{matrix} \text{C}_6\text{H}_5 \\ \text{C}_6\text{H}_5 \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{matrix} \text{COH}$ ist.

Die charakteristischen bei 157^0 schmelzenden Krystalle des Triphenylcarbinols hatte Hr. Dr. Hintze die Güte zu messen und theilte mir darüber Folgendes mit:

Krystallsystem: monoklinisch.

Axenverhältnisse: Klinodiagonale (a) zu Orthodiagonale (b) zu Verticale (c) $a : b : c = 0.75188 : 1 : 0.62971$.

Axenschiefe (ac) = $119^0 41' 50''$.

Beobachtete Flächen: $p = \infty P = (a : b : \infty c)$

$o = P = (a' : b : c)$

$c = oP = (\infty a : \infty b : c)$

$x = -3P\infty = (a : \infty b : 3c)$

$y = -2P\infty = (a : \infty b : 2c)$

Die chemischen Eigenschaften des Triphenylcarbinols sind sehr eigenthümlich. Zunächst fällt seine grosse Beständigkeit auf. Es lässt sich sowohl allein, als auch mit Natronkalk unverändert destilliren, Alkalien, verdünnte Mineralsäuren und Natriumamalgam wirken auf dasselbe gar nicht ein. Concentrirte Schwefelsäure löst es leicht, sich gelb färbend, schon in der Kälte; aus der Lösung fällt Wasser den unveränderten Körper vollständig heraus. Br und HNO_3 geben schwer zu reinigende, nicht näher untersuchte Substitutionsprodukte. Das Nitroderivat löst sich nicht in Alkalien. Chloracetyl entwickelt mit dem Körper viel HCl und nach Verdampfen seines Ueberschusses hinterbleibt eine strahligkrystallinische Masse, die jedoch schon in feuchter Luft fortwährend Essigsäure entwickelt, wobei sich Triphenylcarbinol zurückbildet. Auch mit Benzoylchlorür und Essigsäureanhydrid wurden nur sehr unbeständige Ester erhalten, die durch Alkohol und Wasser sich sofort zersetzten. Unterwirft man das Einwirkungsprodukt von Essigsäureanhydrid auf Triphenylcarbinol der Destillation, so zersetzt es sich unter theilweiser Verkohlung, während in der Vorlage ein Gemisch von Essigsäure und reinem Triphenylmethan, welches durch den Schmelzpunkt und die charakteristische Benzolverbindung identificirt wurde, sich ansammelt. — Beim Kochen einer Lösung von Triphenylcarbinol in wasserfreiem Toluol mit metallischem Natrium findet Wasserstoffentwicklung statt und es bildet sich eine unlösliche, pulverige Natriumverbindung, die sehr hygroskopisch ist und mit Wasser sofort in NaOH und Triphenylcarbinol zerfällt. Erhitzt man die Natriumverbindung auf Platinblech, so tritt Verkohlung ein und es hinterbleibt nach dem Glühen Na_2CO_3 . $\leftarrow \text{PCl}_5$ wirkt auf trockenes Triphenylcarbinol sehr energisch ein. Bringt man beide Körper zusammen, so erwärmt und verflüssigt sich das Gemisch, es entweicht HCl und es

destillirt freiwillig POCl_3 . Das in der Retorte zurückbleibene Chlorür erstarrt beim Erkalten zu einer strahlig krystallinischen Masse, die mit kaltem Wasser langsam, mit kochendem sofort sich in HCl und Triphenylcarbinol zersetzt. Zur Entfernung des überschüssigen PCl_5 wurde die Retorte im Oelbade auf 150° erwärmt und ein trockener Luftstrom durchgeleitet. Doch schon bei dieser Temperatur zersetzte sich ein Theil des Chlorürs unter HCl -Abspaltung und der zurückgebliebene phosphorfreie Körper, aus wasserfreiem Benzol umkrystallisirt, schmolz unconstant zwischen $105\text{--}115^\circ$ und ergab bei einer Chlorbestimmung nur 9.5 pCt. Cl , während die Formel $(\text{C}_6\text{H}_5)_3\text{CCl}$ 12.74 Cl erfordert.

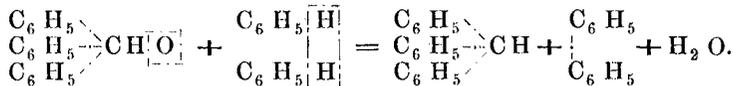
Giesst man nach dem Abdestilliren des POCl_3 das zurückbleibende, geschmolzene Chlorür in absoluten Alkohol und erwärmt die alkoholische Lösung zum Kochen, so fällt Wasser aus der erkalteten Flüssigkeit den entstandenen Aethyläther des Triphenylcarbinols in der Form eines farblosen Oels, welches nach längerem Stehen vollständig erstarrt. Der also erhaltene Aethyläther ist in Aether, Benzol und heissem Alkohol leicht löslich und krystallisirt aus letzterem in kleinen, undeutlichen Krystallen, die sich schon durch ihr Aussehen vom Triphenylcarbinol scharf unterscheiden, bei 78° schmelzen und beim vorsichtigen Erwärmen in einem Luftstrome unzersetzt destilliren. Bei einer Analyse wurde 87.71 pCt. C und 6.74 pCt. H gefunden. Die Formel $(\text{C}_6\text{H}_5)_3\text{C}$ verlangt 87.5 pCt. C und 6.74 pCt. H . — Erwärmt man

das Triphenylmethanchlorür im Oelbade, so tritt bei ungefähr 200° eine Zersetzung ein: die Masse bräunt sich und es entweicht HCl . Destillirt man den Rückstand auf freiem Feuer, so geht bei einer 360° übersteigenden Temperatur ein fast farbloses Oel über, welches in der Vorlage sehr bald zu einer harten, spröden Krystallmasse erstarrt. Der so erhaltene, neue Körper ist chlorfrei, ziemlich schwer löslich in Aether und kaltem Alkohol, leicht löslich in heissem Alkohol und kochendem Eisessig, aus welchem letzteren er beim Erkalten in prachtvoll seidenglänzenden, feinen, verfilzten Nadeln krystallisirt. Die Krystalle schmelzen constant bei 138° und destilliren ohne Zersetzung bei einer sehr hohen Temperatur. Die Analysen des Körpers gaben auf die Formel $\text{C}_{19}\text{H}_{14}$ gut stimmende Zahlen:

| | Berechnet. | Gefunden. | |
|-----------------|------------|-----------|-------|
| | | I. | II. |
| C_{19} | 94.22 | 94.51 | 94.37 |
| H_{14} | 5.78 | 5.96 | 5.89 |

und die Entstehungsweise des Kohlenwasserstoffs macht es sehr wahrscheinlich, dass ihm die Formel $\begin{matrix} \text{C}_6\text{H}_5 \\ \text{C}_6\text{H}_5 \\ \text{C}_6\text{H}_4 \end{matrix} \text{C}$ und die Bezeichnung Diphenylphenylenmethan zukommt.

Versuche, die OH-Gruppe im Triphenylcarbinol durch C_6H_5 zu ersetzen und so zu Tetraphenylmethan zu gelangen, haben bis jetzt noch nicht zu dem erwünschten Resultate geführt. Erwärmt man in einer Röhre eine Lösung von Triphenylcarbinol in reinem Benzol mit P_2O_5 , so zeigt nach dem Erkalten der dunkelbraune Röhreninhalt, nach Verjagung des überschüssigen Benzols sehr deutlich den charakteristischen Geruch des Diphenyls. Destillirt man die von Phosphorsäure durch Wasser befreite Masse, so erhält man ein Gemisch von krystallinischen Kohlenwasserstoffen, welches zwischen $70-90^\circ$ schmilzt und durch mehrmaliges Krystallisiren aus Alkohol sich in zwei Theile trennen lässt, von welchen der eine grössere reines Triphenylmethan mit dem Schmelzpunkt 92° ist, während der andere bei $72^\circ-73^\circ$ schmilzt und alle wohlbekanntenen Eigenschaften des Diphenyls besitzt. Die Wasserentziehung aus den Ingredienzien vollzieht sich folglich nach der Gleichung:



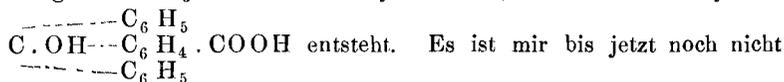
Erwärmt man eine Lösung des Triphenylmethanchlorür in Benzol zum Kochen und trägt ein Stückchen Zink ein, so tritt eine heftige HCl-Entwicklung ein. Bei der Destillation der entstandenen braunen Flüssigkeit erhält man aber nur Benzol und den oben beschriebenen, krystallinischen bei 138° schmelzenden Kohlenwasserstoff, während in der Retorte ziemlich viel Kohle zurückbleibt.

Beim Erwärmen einer Lösung von Benzhydrol in reinem Toluol mit P_2O_5 verläuft die Reaction ganz, wie es oben bei Triphenylmethan beschrieben ist und zwar in diesem Falle schon beim mehrstündigen Kochen am Rückflusskühler. Hierbei entsteht eine nahezu theoretische Menge eines sehr hochsiedenden, flüssigen Kohlenwasserstoffes, welcher selbst nach langem Stehen und auch in einer Kältemischung nicht erstarrt. Der neue Kohlenwasserstoff wurde durch mehrmaliges Destilliren gereinigt und so in der Form einer farblosen, schwach aber eigenthümlich riechenden Flüssigkeit erhalten. Nach einmaligem Destilliren enthielt die hellgelbe Mittelfraktion 92.11 pCt. C und 7.29 pCt. H. Nochmals rectificirt war sie farblos und enthielt 92.72 pCt. C. und 7.23 pCt. H. Die Formel des Diphenylmethylphenylmethans = $C_{20}H_{18}$ = C_6H_5 $\begin{array}{c} \diagdown \\ \text{---} CH \\ \diagup \end{array}$ $\begin{array}{c} \diagdown \\ \text{---} CH \\ \diagup \end{array}$ $\begin{array}{c} \diagdown \\ \text{---} CH \\ \diagup \end{array}$ $\begin{array}{c} \diagdown \\ \text{---} CH \\ \diagup \end{array}$ erfordert 93.03 pCt. C. und 6.97 pCt. H.

Der neue Kohlenwasserstoff reagirt mit H_2SO_4 , HNO_3 und Br ganz analog wie das Triphenylmethan, jedoch sind die dabei ent-

stehenden Derivate schwer zu reinigen und konnten bis jetzt noch nicht in reinem Zustande isolirt werden. Bei der Oxydation mit Chromsäure bildet er eine wohlcharakterisirte Säure. Kocht man den Kohlenwasserstoff einige Zeit mit dem Fittig'schen Oxydationsgemisch, so wird er unter Grünfärbung der Lösung fest und die gebildete harzige Masse löst sich leicht in KOH. Die Reindarstellung der neuen Säure gelang mir erst nach vielen fruchtlosen Versuchen und zwar auf folgende Weise. Das rohe Oxydationsprodukt wird mit einem grossen Ueberschusse von Barytwasser ausgekocht und aus den filtrirten, heissen Lösungen der Barytüberschuss mit CO_2 ausgefällt. Beim langsamen Erkalten der eingedampften, neutralen Lösungen krystallisirt das Bariumsals in schön seideglänzenden, zu Büscheln vereinigten, zolllangen Nadeln, die in kaltem Wasser äusserst schwer löslich sind. Das Salz verliert sein Krystallwasser (15.12 pCt.) vollständig schon über H_2SO_4 und enthält dann 18.27 pCt. Ba. Die Formel $(\text{C}_{20}\text{H}_{15}\text{O}_3)_2\text{Ba} + 7\text{H}_2\text{O}$ verlangt 14.6 pCt. H_2O und 18.44 pCt. Ba. Beim Ansäuern einer Lösung des Bariumsalses mit HCl scheidet sich die freie Säure in der Form eines weissen Pulvers aus. Sie ist unlöslich in Wasser, leicht löslich in Alkohol, Aether und Benzol und krystallisirt nur schwierig in undeutlichen, nadeligen Formen. Die reine Säure schmilzt bei 187° und zersetzt sich bei höherer Temperatur. Die Analyse der freien Säure ergab: 78.86 pCt. C und 5.42 pCt. H, während die Formel $\text{C}_{20}\text{H}_{16}\text{O}_3$ 78.94 pCt. C und 5.26 pCt. H erfordert. — Die Kalium- und Natriumsalze sind sehr leicht löslich in Wasser und Alkohol und scheiden sich beim Eindampfen der Lösungen in der Form eines schweren Oeles ab, welches erst nach langem Stehen allmählig zu langen Nadeln, resp. feinen Blättchen erstarrt.

Es lagert sich folglich bei der Oxydation des Diphenylmethylphenylmethans ein Sauerstoffatom an die CH-Gruppe, während gleichzeitig das CH_3 zu COOH oxydirt wird, so dass die Oxysäure



gelingen, die intermediären Oxydationsprodukte: $\begin{array}{c} \text{---C}_6\text{H}_5 \\ \text{CH---C}_6\text{H}_4\text{---COOH} \\ \text{---C}_6\text{H}_5 \end{array}$

und $\begin{array}{c} \text{---C}_6\text{H}_5 \\ \text{COHC}_6\text{H}_4\text{---CH}_3 \\ \text{---C}_6\text{H}_5 \end{array}$ zu isoliren.