

## Neue Beobachtungen über Bindungswechsel bei Phenolen

von

J. Herzig und S. Zeisel.

III. Mittheilung.

(Vorgelegt in der Sitzung am 21. März 1889.)

### Das Verhalten der Di- und Trioxybenzole gegen Jodäthyl und Kali.

Wir haben vor Kurzem gezeigt<sup>1</sup>, dass alkalische Lösungen des Phloroglucins dieses in seiner secundären, beziehungsweise biscundären Form enthalten und dementsprechend bei Einwirkung von Alkyljodiden nicht Äther des Trihydroxybenzols, sondern hexalkylirtes Triketohexamethylen neben alkylirten biscundären Phloroglucinen und deren Äthern entstehen lassen.

Es lag uns nun ob, zu untersuchen, ob sich nicht auch bei anderen Phenolen unter gleichen Umständen eine analoge Umlagerung vollzieht. Ein positives Ergebniss war von vornherein indess nur bei solchen mehrwerthigen Phenolen zu erwarten, in deren Umlagerungsproducten eine zwischen zwei Carbonylen in der Orthostellung befindliche Gruppe  $\text{CH}_2$  oder  $\text{CHX}$  entstehen kann. Denn nur in solchen Gruppen können für Wasserstoffatome leicht Alkoholradicale substituirt werden, welche, schwerer beweglich als jene, einmal eingetreten, ganz oder theilweise verhindern, dass die gebildete ketonartige Verbindung in eine von der ursprünglichen Phenolform abstammende zurückgeht. Dieser

---

<sup>1</sup> Monatsh. f. Chemie. IX. 217 und IX. 882, siehe auch Margulies Monatsh. f. Chemie. IX. 1045. Die Arbeit von Margulies hat sich als der Revision bedürftig erwiesen. Er wird in kurzer Zeit selbst über seine neuen Beobachtungen berichten.

Bedingung entsprechen Phenole, welche mindestens zwei in der Metastellung befindliche Hydroxyle enthalten.

Die Erfahrung hat diese Voraussicht bestätigt, wenigstens so weit sie sich bloss auf metahydroxylierte Benzole bezieht.

Wir weisen in dieser Abhandlung nach, dass neben den eigentlichen Phenoläthern aus Resorcin-, Diresorcin-, Oxyhydrochinon- und Pyrogallolkalium durch Jodäthyl Gemenge gebildet werden, welche, obwohl in Kali unlöslich, daher frei von bloss partiell ätherificirten Phenolen, dennoch einen beträchtlich geringeren Äthoxylgehalt aufweisen, als die entsprechenden Di-, beziehungsweise Triäthyläther. Überdies hat die Elementaranalyse gezeigt, dass auch der Kohlenstoff- und Wasserstoffgehalt sich oft nicht unbedeutend über die von den Phenoläthern verlangten Werthe erhebt.

Wir haben uns, die Isolirung der einzelnen neben einander entstandenen Verbindungen einer späteren, hoffentlich nicht zu fernem Zeit vorbehaltend, vorläufig mit der Analyse der rohen Gemische begnügt, da sie ja in ihren Ergebnissen vollkommen ausreicht, die Frage in der allgemeinen Form, wie wir sie oben angedeutet, zu entscheiden.

Die erhaltenen analytischen Werthe lassen sich nur deuten, wenn man annimmt, dass in den aufgezählten Fällen Äthylgruppen nicht bloss an die Stelle von Hydroxylwasserstoff, sondern auch für Wasserstoff eingetreten sind, der unmittelbar an Kohlenstoff gebunden war. Dieser Schluss setzt aber nothwendig voraus, dass durch Wasserstoffwanderung aus den ursprünglichen Phenolen ketonartige Verbindungen entstanden sind, die reactive Methylengruppen, also den Atomcomplex  $—CO—CH_2—CO—$ <sup>1</sup> enthalten.

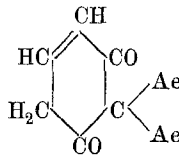
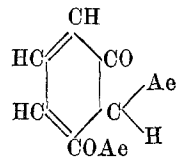
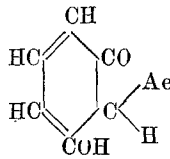
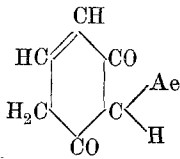
So könnten — um unsere Vorstellungen an einem speciellen Beispiele zu veranschaulichen — aus *m*-Dihydroxybenzol<sup>2</sup> die

---

<sup>1</sup> Im umgelagerten Pyrogallol wäre der Complex  $—CO—CHOH—CO—$  anzunehmen.

<sup>2</sup> Wir möchten hier bemerken, dass wir bereits ein Tetraäthylresorcin, welches ein Aethoxyl enthält, in Händen haben, sowie eine Verbindung, deren Kohlen- und Wasserstoffgehalt gut, deren Äthoxylgehalt annähernd für Triäthylresorcin mit zwei Äthoxylgruppen stimmte. Die Untersuchung dieser Verbindungen ist indess noch nicht abgeschlossen.

Metallverbindungen des secundären Resorcins und aus diesen äthylirte Abkömmlinge, die der secundären oder secundär-tertiären Form angehören, entstehen, Verbindungen, für welche Formeln, wie die folgenden, in Anspruch genommen werden müssten:



u. s. w.

Mit Vorstellungen ähnlicher Art kann man *mutatis mutandis* an die Deutung des Verhaltens der anderen mehrwerthigen Phenole bei der Alkylierung in alkalischer Lösung herantreten.

Von Metadioxybenzolen, welche noch eine dritte von Hydroxyl verschiedene substituierende Atomgruppe enthalten, haben wir bisher bloss die *mm*-Dioxybenzoesäure in den Kreis unserer Untersuchungen einbezogen. Hier machten wir aber die Erfahrung, dass die Gegenwart des Carboxyls die mehrerwähnte Umlagerung unter den von uns eingehaltenen Bedingungen völlig zu verhindern scheint.

Der Vollständigkeit halber, und um die Grenzen der von uns aufgefundenen Regelmässigkeit festzustellen, haben wir auch den Verlauf der Einwirkung von Jodäthyl und Kali auf die alkalischen Lösungen von Hydrochinon und Brenzkatechin studirt. Hier erhielten wir trotz grossen Überschusses des Jodids und Kaliumhydroxyds ausschliesslich und in fast theoretischer Ausbeute die Diäthyläther, welche bereits in rohem Zustande den für diese Verbindungen berechneten Kohlenstoff-, Wasserstoff- und Äthoxylgehalt zeigten.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Diese Versuche haben uns nebenher Anlass geboten, ältere Beobachtungen Anderer über Hydrochinon- und Brenzkatechindiäthyläther zu berichtigen.

Dieses Verhalten lässt eine doppelte Deutung zu. Entweder ist intramolekulare Wasserstoffwanderung bei Brenzcatechin und Hydrochinon überhaupt unter den von uns eingehaltenen Bedingungen unmöglich, oder die schliessliche vollständige Überführung dieser Phenole in ihre Diäthyläther erfolgt, weil diese Reaction unter den Versuchsbedingungen nicht umkehrbar ist, während die auf Wasserstoffwanderung beruhende Umlagerung nach beiden Richtungen erfolgen kann.

Wird bei Metaphenolen die Umkehr der Umlagerung aus der Keton- in die Phenolform ganz oder theilweise unmöglich gemacht durch die Anlagerung von Alkylen an Kohlenstoff, so fällt dieser die Labilität der secundären Form störende Umstand bei Ortho- und Paradioxybenzol weg, weil die hier auftretenden Methylengruppen vermöge der grösseren Entfernung von einer der beiden Carbonylgruppen nicht in derselben Weise reactiv sein können, wie die in unmittelbarer Nachbarschaft zweier CO-Reste befindlichen.

### Resorcín.

20 *g* reinen Resorcins wurden in Alkohol gelöst, alkoholische Kalilauge, welche 40 *g* Kaliumhydroxyd enthielt, hinzugefügt und in die am Rückflusskühler kochende Flüssigkeit 112 *g* Jodäthyl zutropfen gelassen. Die weitere Verarbeitung und Isolirung des in Kali unlöslichen öligen Reactionsproductes (*A*) geschah in ganz derselben Weise, wie wir sie bei der Äthylirung von Phloroglucin beschrieben haben.

Der in Kali lösliche Theil wurde abermals mit der oben angegebenen Menge Jodäthyl und Kali behandelt und so nach entsprechender Verarbeitung ein zweiter Antheil indifferenten Öles erhalten (*B*). Die geringe Menge nach der zweiten Äthylirung entstandener, in Kali löslicher Körper wurde nicht weiter berücksichtigt.

(*A*) betrug 11 *g*, (*B*) 16·8 *g*.

Für die Elementaranalyse und Äthoxylbestimmung wurde (*B*) bei 100° im Vacuum getrocknet.

I 0·211 *g* Substanz lieferten mit Bleichromat verbrannt 0·5625 *g* CO<sub>2</sub> und 0·1664 *g* H<sub>2</sub>O.

II 0·1779 *g* Substanz lieferten bei der Äthoxylbestimmung nach Zeisel  
0·3918 *g* AgJ.

III 0·2066 *g* Substanz lieferten bei der Äthoxylbestimmung 0·4558 *g* AgJ.

In 100 Theilen:

	Gefunden			Berechnet für $C_8H_4(OC_2H_5)_2$
	I	II	III	
C . . . . .	72·70	—	—	72·29
H . . . . .	8·76	—	—	8·43
$OC_2H_5$ . . . .	—	42·16	42·25	54·22

(A) wurde bloss der Aethoxylbestimmung unterworfen und zu diesem Zwecke gleichfalls bei 100° C. im Vacuum getrocknet.

0·2609 *g* Substanz lieferten 0·6942 *g* AgJ.

In 100 Theilen gefunden:

$OC_2H_5$  . . . . . 50·94

(A) stand daher dem Resorcindiäthyläther in der Zusammensetzung viel näher als (B), enthielt jedoch eine noch immer merkbliche Menge von äthoxylärmerer Substanz.

### Diresorcain.

Das Mengenverhältniss des Diresorcains, Jodäthyls und Kaliumhydroxyds, sowie die Art der Verarbeitung wichen in nichts von dem bei der Äthylirung des Phloroglucins Gesagtem ab. Die aus 20 *g* Diresorcain erhaltene gesammte Menge des in Kali unlöslichen, anfangs öligen, nach einiger Zeit theilweise krystallisirenden Productes betrug 26·5 *g*. Die von dem zähen Öle getrennten, aus heissem Alkohol umkrystallisirten Krystalle wogen 4·5 *g*. Sie schmolzen bei 108—110° C. Durch diesen Schmelzpunkt, sowie durch ihre sehr geringe Löslichkeit in kaltem Alkohol und endlich ihre Zusammensetzung gab sich diese Substanz als der bereits von Pukall<sup>1</sup> dargestellte Diresorcainäthyläther zu erkennen.

0·3011 *g* über Schwefelsäure im Vacuum getrockneter Substanz lieferten mit Bleichromat verbrannt 0·8025 *g* CO<sub>2</sub> und 0·2165 *g* H<sub>2</sub>O.

<sup>1</sup> Ber. d. d. ch. G. XX. 1143.

In 100 Theilen:

	Gefunden	Berechnet für $C_{12}H_6(OC_2H_5)_4$
C . . . . .	72·68	72·72
H . . . . .	7·98	7·88

Der von dem Diresoreinäthyläther getrennte ölige Antheil der Reactionsproducte schied auch bei Winterkälte keine feste Substanz mehr ab.

Für die Analyse wurde das Öl bei 100° C. im Vacuum getrocknet.

I 0·3626 g Substanz lieferten mit Bleichromat verbrannt 0·9800 g CO<sub>2</sub> und 0·2674 g H<sub>2</sub>O.

II 0·1824 g Substanz lieferten bei der Äthoxylbestimmung 0·3962 g AgJ.

III 0·4074 g Substanz lieferten bei der Äthoxylbestimmung 0·8893 g AgJ.

In 100 Theilen:

	Gefunden			Berechnet für $C_{12}H_6(OC_2H_5)_4$
	I	II	III	
C . . . . .	73·70	—	—	72·72
H . . . . .	8·19	—	—	7·88
OC <sub>2</sub> H <sub>5</sub> . . . . .	—	41·54	41·78	54·54

### Oxyhydrochinon.

Bezüglich der Darstellung des in Kali unlöslichen Äthylirungsproductes gilt vollständig das beim Phloroglucin Gesagte. Doch wurde die Aethylirung in einer Wasserstoffatmosphäre vollzogen. In Beginn der Reaction trat vorübergehende Violettfärbung auf.

Das Oxyhydrochynon verdanken wir der Güte des Herrn Professor v. Barth, dem wir an dieser Stelle unsern verbindlichsten Dank aussprechen. Es war aus Hydrochinon durch Schmelzen mit Natron dargestellt und im Laufe der Zeit, welche seit der Darstellung verflossen war, stark nachgedunkelt. Im Übrigen wurde es uns als ziemlich rein bezeichnet.

Das durch Äthylirung von 20 g Oxyhydrochinon gewonnene in Lauge unlösliche Product betrug 19·2 g. Wir erhielten es in Form eines braunen, eigenthümlich aromatisch riechenden, öligen Liquidums. Es zeigte keine Neigung zum Krystallisiren, auch

dann nicht, als eine Spur des von Will<sup>1</sup> dargestellten Oxyhydrochinontriäthyläthers eingestreut und abgekühlt wurde Herrn Professor Will sind wir für Überlassung einer Probe dieses so kostbaren Präparates zu grossem Danke verpflichtet.

Für die Analyse wurde das Product bei 100° C. im Vacuum getrocknet.

I 0·2657 g Substanz lieferten mit Bleichromat verbrannt 0·6822 g CO<sub>2</sub> und 0·2146 g H<sub>2</sub>O.

II 0·3075 g Substanz lieferten bei der Äthoxylbestimmung 0·8077 g AgJ.

III 0·2343 g Substanz lieferten bei der Äthoxylbestimmung 0·6139 g AgJ.

In 100 Theilen:

	Gefunden			Berechnet für $C_6H_3(OC_2H_5)_3$
	I	II	III	
C . . . . .	70·02	—	—	68·57
H . . . . .	8·97	—	—	8·57
OC <sub>2</sub> H <sub>5</sub> . . . .	—	50·28	50·17	64·28

### Pyrogallol.

20 g reinen Pyrogallols wurden in derselben Weise, jedoch in Wasserstoffatmosphäre, äthylirt wie das Phloroglucin. Wir erhielten 17·8 eines in Kali unlöslichen Productes, welches bei Zimmertemperatur flüssig, in der Kälte theilweise krystallinisch erstarrte. Es wurde in rohem Zustande, bei 100° C. im Vacuum getrocknet, analysirt.

I 0·3594 g Substanz lieferten mit Bleichromat verbrannt 0·9239 g CO<sub>2</sub> und 0·2938 g H<sub>2</sub>O.

II 0·1957 g Substanz lieferten bei der Äthoxylbestimmung 0·5590 g AgJ.

III 0·3890 g Substanz lieferten bei der Äthoxylbestimmung 1·1034 g AgJ.

In 100 Theilen:

	Gefunden			Berechnet für $C_6H_3(OC_2H_5)_3$
	I	II	III	
C . . . . .	70·11	—	—	68·57
H . . . . .	9·08	—	—	8·57
OC <sub>2</sub> H <sub>5</sub> . . . .	—	54·69	54·30	64·28

<sup>1</sup> Will und Pukall, Ber. d. d. ch. G. XX. 1119.

Die in der Kälte abgeschiedenen Krystalle schmolzen bei 39° C. und waren daher identisch mit dem bereits von Hofmann<sup>1</sup> dargestellten Pyrogalloltriäthyläther.

**Dioxybenzoesäure** ( $\text{CO}_2\text{H} : \text{OH} : \text{OH} = 1 : 3 : 5$ ).

20 g reiner Säure, welche uns Herr Professor Barth freundlichst zur Verfügung stellte, wurden in alkoholischer Lösung zweimal nacheinander mit je 45 g Ätzkali und der äquivalenten Menge Jodäthyl am Rückflusskühler erhitzt. Der Alkohol wurde abdestillirt, der Rückstand mit Wasser verdünnt, angesäuert und mit Äther ausgeschüttelt. In der ätherischen Lösung konnten die Ester der entstandenen äthylirten Dioxybenzoesäuren vielleicht neben dem Ester unverändert gebliebener Dioxybenzoesäure und allenfalls neben anderen bei dieser Reaction gebildeten indifferenten Verbindungen vorhanden sein.

Nach Entfernung des Äthers wurde behufs Verseifung der Ester mit überschüssigem alkoholischen Kali gekocht, von Alkohol befreit, der alkalische Rückstand in Wasser aufgenommen und mit Äther extrahirt. Die wässrige, mit Äther erschöpfte Flüssigkeit gab nach dem Ansäuern an Äther eine krystallisirende Substanz ab, welche nach Umkrystallisiren aus heissem Wasser und Entfärben mit Thierkohle den Schmelzpunkt und die Zusammensetzung der von Barth und Sennhofer<sup>2</sup> beschriebenen *mm*-Diäthoxyldioxybenzoesäure aufwies.

Der von der noch alkalischen Lösung der Verseifungsproducte abgehobene Äther hinterliess nach dem Abdestilliren aus dem Wasserbade eine geringe Menge eines schwer flüchtigen Öles, welches sich bei wiederholter Behandlung mit kochender alkoholischer Kalilauge als unverseifbar erwies. Seine Menge betrug schliesslich 0.6 g. Barth und Sennhofer scheinen etwas Ähnliches beobachtet zu haben. Wenigstens geben sie in der citirten Abhandlung an, dass das Product der Äthylirung der Dioxybenzoesäure grösstentheils verseifbar sei.

Aus den von uns ausgeführten Analysen dieses neutralen Körpers konnten wir keine einfache und plausible Formel ableiten.

<sup>1</sup> Ber. d. d. ch. G. II. 798.

<sup>2</sup> Ann. Ch. Ph. 164, 124.



Vielleicht kommen wir noch darauf zurück. Er enthielt 69·5% C, 9·26% H und 39·06%  $\text{OC}_2\text{H}_5$ .

Die Diäthoxybenzoësäure ergab folgende Werthe:

I 0·3241 *g* über Schwefelsäure im Vacuum getrockneter Substanz lieferten mit Bleichromat verbrannt 0·7487 *g*  $\text{CO}_2$  und 0·2020 *g*  $\text{H}_2\text{O}$ .

II 0·2680 *g* über Schwefelsäure im Vacuum getrockneter Substanz ergaben bei der Äthoxylbestimmung 0·6039 *g* AgJ.

In 100 Theilen:

	Gefunden		Berechnet für
	I	II	$\text{C}_6\text{H}_3(\text{OC}_2\text{H}_5)_2\text{COOH}$
C . . . . .	63·00	—	62·85
H . . . . .	6·92	—	6·67
$\text{OC}_2\text{H}_5$ . .	—	43·15	42·85

### Brenzcatechin.

15 *g* reinen Brenzcatechins lieferten in derselben Weise wie das Resorcin — jedoch in Wasserstoffatmosphäre — äthylirt und ebenso weiter verarbeitet, 20·7 *g* eines in Kali unlöslichen Öles, welches nach längerem Stehen fast vollkommen erstarrte. Es besass schon ohne jede Reinigung, bloss im Vacuum bei 100° getrocknet, die Zusammensetzung des Brenzcatechindiäthyläthers.

0·1168 *g* Substanz lieferten bei der Äthoxylbestimmung 0·3277 *g* AgJ.

In 100 Theilen:

	Gefunden	Berechnet für
		$\text{C}_6\text{H}_4(\text{OC}_2\text{H}_5)_2$
$\text{OC}_2\text{H}_5$ . . . . .	53·62	54·21

Der Schmelzpunkt der erstarrten und scharf abgepressten Verbindung lag bei 43—45° C. und änderte sich durch wiederholtes Umkrystallisiren aus verdünntem Alkohol nicht.

Nach dreimaligem Umkrystallisiren wurde die Substanz wieder der Analyse unterworfen.

I 0·3118 *g* im Vacuum über Schwefelsäure getrockneter Substanz lieferte mit Bleichromat verbrannt 0·8273 *g*  $\text{CO}_2$  und 0·2368 *g*  $\text{H}_2\text{O}$ .

II 0·1836 *g* ebenso getrockneter Substanz ergab bei der Äthoxylbestimmung 0·5167 *g* AgJ.

In 100 Theilen:

	Gefunden		Berechnet für $C_6H_4(OC_2H_5)_2$
	I	II	
C . . . . .	72·36	—	72·29
H . . . . .	8·44	—	8·43
$OC_2H_5$ ..	—	53·88	54·21

Es war demnach aus Brenzcatechin fast ausschliesslich — 92% der theoretischen Menge — der zugehörige Diäthyläther entstanden.

Wir möchten hier bemerken, dass Brenzcatechindiäthyläther von Koelle,<sup>1</sup> der es durch Destillation von diäthylprotocatechusaurem Calcium mit Kalk dargestellt hat, als flüssig beschrieben worden ist.

### Hydrochinon.

30 g reinen Hydrochinons wurden zweimal nacheinander mit einem Überschusse von KOH und  $C_2H_5J$  in alkoholischer Lösung bis zum Eintritt neutraler Reaction erhitzt. Für je ein Molekül Hydrochinon wurden so zweimal je drei Moleküle Kaliumhydroxyd und die dem letzteren äquivalente Menge Jodäthyl in Anwendung gebracht. Vorübergehend war intensive Grünfärbung wahrnehmbar. Nach Beendigung der Einwirkung war die über dem ausgeschiedenen Jodkalium stehende Flüssigkeit weingelb gefärbt. Nachdem Ätzkali bis zur stark alkalischen Reaction zugefügt worden war, wurde der Alkohol abdestillirt und der Rückstand mit Wasser versetzt. Dabei schied sich eine reichliche Menge einer krystallisirten Substanz aus, welche mit Äther ausgeschüttelt wurde. Nach dem Verdunsten des Lösungsmittels hinterblieb die Verbindung in Form kaum gefärbter fettiger Krystallblättchen, die bei 70—72° schmolzen und ihren Schmelzpunkt trotz dreimaligen Umkrystallisirens aus verdünntem Alkohol nicht änderten.

Die Substanz besass die Zusammensetzung des reinen Hydrochinondiäthyläthers

1 0·3806 g im Vacuum über Schwefelsäure getrockneter Substanz lieferte mit Bleichromat verbrannt 1·0078 g  $CO_2$  und 0·2867 g  $H_2O$ .

<sup>1</sup> Ann. Ch. Ph. 159, 245.

II 0·2287 *g* ebenso getrockneter Substanz lieferten bei der Äthoxylbestimmung 0·6452 *g* AgJ.

In 100 Theilen:

	Gefunden		Berechnet für $C_6H_4(OC_2H_5)_2$
	I	II	
C . . . . .	72·21	—	72·29
H . . . . .	8·37	—	8·43
$OC_2H_5$ . .	—	54·02	54·21

Über diesen Äther liegen Angaben von Rakowsky<sup>1</sup> vor, der, wie wir, mit alkoholischer Ätzkalilösung arbeitete, und von Nietzki,<sup>2</sup> der sich statt dessen einer alkoholischen Natriumäthylatlösung bediente. Trotz dieser anscheinend unwesentlichen Modificationen in der Darstellung, weichen die Angaben beider Autoren bezüglich des Schmelzpunktes des Hydrochinondiäthyläthers stark von einander ab. Er liegt nach Rakowsky bei 70—72° C., nach Nietzki bei 124° C.

Wir haben uns, um diesen Widerspruch aufzuklären, bemüht gesehen, die Verbindung genau nach Nietzki darzustellen. Wir erhielten aber auch dann ein Product vom Schmelzpunkte 70—72° und derselben Zusammensetzung wie wir sie bei dem mit Hilfe von Kali dargestellten vorgefunden hatten.

I 0·3308 *g* der nach Nietzki dargestellten Substanz lieferten mit Bleichromat verbrannt 0·8793 *g* CO<sub>2</sub> und 0·2487 *g* H<sub>2</sub>O.

II 0·2874 *g* derselben Substanz lieferten bei der Äthoxylbestimmung 0·8047 *g* AgJ.

In 100 Theilen:

	Gefunden		Berechnet für $C_6H_4(OC_2H_5)_2$
	I	II	
C . . . . .	72·49	—	72·29
H . . . . .	8·35	—	8·43
$OC_2H_5$ . .	—	53·62	54·21

Der von Nietzki angegebene Schmelzpunkt muss daher als unrichtig bezeichnet werden.

<sup>1</sup> Neues Handwörterbuch d. Ch. II, 560.  
Ann. Ch. Ph. 215, 145.

Wie das Brenzcatechin, liefert demnach auch das Hydrochinon bei Behandlung selbst mit einem grossen Überschusse an Jodäthyl und Kali fast ausschliesslich seinen Diäthyläther. Wir haben aus 30 g Hydrochinon 42·5 g Hydrochinondiäthyläther erhalten, das sind 94% der berechneten Menge.

---

Wir beabsichtigen in ähnlicher Weise, wie hier, noch zahlreiche andere reine Phenole und Phenole gemischten Charakters zu untersuchen und gleichzeitig das eingehendere Studium einzelner dieser eigenthümlichen Alkylungsprocesse zu betreiben in ähnlicher Art, wie wir dies beim Phloroglucin gethan haben und noch thun.

---