

Zum Abbau wurden je 5 g des Acetats in 125 ccm trockenem Chloroform gelöst und nach Zugabe von 0.25 g vorher in der Trockenpistole entwässerter Benzol-sulfonsäure im Rundkolben mit eingeschliffenem Rückflußkühler im Sieden erhalten, und zwar Präparat A.) 7 Stdn. und Stehenlassen über Nacht vor der endgültigen Verseifung, B.) 7 Stdn. und sofortige Verseifung, C.) 5 Stdn. Dann wuschen wir die Lösung zur Herausnahme der Benzol-sulfonsäure mit verd. Bicarbonat-Lösung und verdampften das Chloroform nach dem Trocknen mit Chlorcalcium im Vakuum zur Trockne. Der Rückstand wurde wie üblich mit alkohol. Kalilauge verseift und die Präparate schließlich aus ihrer farblosen Lösung mit Alkohol ausgefällt.

A. 3.480 mg luft-trockne Sbst.: 5.041 mg CO₂, 2.134 mg H₂O = 39.51 % C, 6.71 % H.

B. 3.3035 mg luft-trockne Sbst.: 4.400 mg CO₂, 1.868 mg H₂O = 39.54 % C, 6.8 % H.

C. 3.570 mg luft-trockne Sbst.: 5.217 mg CO₂, 2.280 mg H₂O = 39.86 % C, 7.14 % H.

Berechnet (C₆H₁₀O₅ + H₂O) = 39.99 % C, 6.71 % H.

Für die Drehungs- und Mol.-Gew.-Bestimmungen wurde die Substanz im Vakuum über Phosphorpentoxyd bei 78° getrocknet.

Optische Drehung (in Wasser):

A. $[\alpha]_D^{20} = (5 \times -0.32^0) : (0.5 \times 0.1015) = -31.5^0$,

B. $[\alpha]_D^{20} = (5 \times -0.30^0) : (0.5 \times 0.0935) = -32.1^0$,

C. $[\alpha]_D^{20} = (5 \times -0.39^0) : (0.5 \times 0.0897) = -32.3^0$.

Molekulargewichts-Bestimmungen durch Kryoskopie:

Substanz (g)	Wasser (g)	Konzentrat. in Proz.	Depression	Mol.-Gew.
A. 0.0823	13	0.6	0.038 ⁰	310}
0.0917	13	0.7	0.042 ⁰	313}
B. 0.0865	13	0.7	0.037 ⁰	334}
0.0952	13	0.7	0.040 ⁰	340}
C. 0.0804	12	0.7	0.031 ⁰	402}
0.0935	12	0.8	0.037 ⁰	392}

314. Hans Pringsheim, Erich Kasten und Eugen Schapiro: Über einen neuen Abbau der Cellulose (I. Mitteil.).

[Aus d. Chem. Institut d. Universität Berlin.]

(Eingegangen am 15. August 1928.)

Läßt man eine 4-proz. Lösung von Acetyl-cellulose in Chloroform, die 0.1% entwässerte Benzol-sulfonsäure enthält, sieden, so bemerkt man eine von Stunde zu Stunde fortschreitende Verseifung, bis etwa nach 6 Stdn. der Übergang vom chloroform-löslichen Primäracetat in das aceton-lösliche Sekundäracetat vollzogen ist¹⁾. Bei dieser Umwandlung wird nach früheren Untersuchungen²⁾ die Acetyl-Abspaltung von einer Teilchen-Verkleinerung begleitet. Bei längerem Kochen verstärken sich diese beiden Abbaureaktionen, die Verseifung wird allmählich so groß, daß das Acetat

¹⁾ Hans Pringsheim und Eugen Schapiro, Cellulose-Chemie 1928, Sept.-Heft.

²⁾ Hans Pringsheim, Wilhelm Kusnack, Klara Weinreb, Papierfabrikant 25, 785 [1927].

seine Chloroform-Löslichkeit einbüßt und in Gestalt einer weißen, gequollenen Masse ausfällt, die zum größten Teil wasser-löslich geworden ist. Nach 3-tägigem Kochen enthält sie noch etwa 25–28%, nach 6-tägigem Kochen etwa 9% Acetyl. Entfernt man die Essigsäure durch Verseifen in wäßriger Lösung mit Barythydrat, und fällt man den Baryt aus der stark verdünnten wäßrigen Lösung quantitativ mit Schwefelsäure, so liefert das Filtrat eine wasserklare Lösung. Geht man z. B. von 10 g eines Primärcetats der I.-G. Farbenindustrie A.-G. (Agfa) aus, so ist das Volumen dieser Lösung etwa 3–4 l. Beim Verdampfen im Vakuum scheidet sich aus ihr nun eine gallertartige Masse aus, welche durch Zentrifugieren gewonnen und mit Alkohol entwässert wurde. Dieses Präparat A, welches nur in kleiner Ausbeute anfiel, zeigte in Kupfer-ammin-Lösung im Quecksilber-Licht eine Drehung von etwa -1.7° bis -1.95° unter Konzentrations-Verhältnissen von Kupfer, Ammoniak und Natronlauge, bei welchen die gleiche Menge Cellulose nach Hess³⁾ -2.6° gedreht hätte. Dieses Präparat zeigte nach den Untersuchungen des Hrn. I. R. Katz ein von der Hydrat-cellulose nicht unterscheidbares Röntgen-Diagramm; doch ziehen wir hieraus im Hinblick auf die Beobachtungen von Bergmann, Herzog und Jancke⁴⁾ von der Röntgen-Identität verschiedener Cellulose-Präparate vorerst keine Schlüsse.

Wird die von der Gallerte abgetrennte wäßrige Lösung stark eingedampft und mit Alkohol gefällt, so gewinnt man ein weißes Präparat B, welches nach dem Trocknen an der Wasserstrahl-Pumpe auf $C_6H_{10}O_5 + H_2O$ und nach genügendem Trocknen im Hochvakuum auf $C_6H_{10}O_5$ stimmende Analysen-Zahlen gibt. Der Körper reduziert Fehlingsche Lösung nicht, zeigt in Wasser, in Natronlauge und in 95-proz. Pyridin die spezif. Drehung von $+38^{\circ}$. Beim Kochen mit verd. Salzsäure wird der Körper quantitativ zu Glucose aufgespalten und auch durch wäßrigen Malzauszug, dem die Eigenschaft zukommt, Cellulose-Präparate zu fermentieren⁵⁾, hydrolysiert. In Wasser neigt der Körper stark zur Assoziation, weshalb wir bei der kryoskopischen Molekulargewichts-Bestimmung Teilchengrößen um 1900 beobachteten, während beim Siedepunkt des Wassers Übergang in den kolloidalen Zustand ohne Siedepunkts-Erhöhung eintrat.

Beim Acetylieren geht Präparat B in ein Triacetat der analytischen Zusammensetzung $C_6H_7O_5(CH_3CO)_3$ über, welches bei der Kryoskopie in Eisessig ohne Schwierigkeit auf ein Hexose-anhydrid-acetat passende Werte in 0.5-proz. Lösung ergab; in 1-proz. Lösung war Assoziation zu bemerken. Beim Verseifen gewinnt man aus diesem Acetat wieder das Präparat B von der Drehung $+38^{\circ}$.

Zum Schluß haben wir uns noch davon überzeugt, daß der Abbau nicht auf eine spezif. Katalyse, sondern auf die Acidität der Benzol-sulfonsäure zurückzuführen ist, da beim Kochen unseres Acetats in Chloroform mit Benzol-sulfonsäure-äthylester keine Viscositäts-Verminderung, also keine Desaggregation, stattfand.

³⁾ K. Hess, E. Meßmer, N. Ljubitsch, A. **444**, 287 [1925].

⁴⁾ Naturwiss. **16**, 464 [1928].

⁵⁾ H. Pringsheim und K. Baur, Ztschr. physiol. Chem. **173**, 188 [1928].

Beschreibung der Versuche.

Abbau des Cellulose-acetats.

10 g Triacetyl-cellulose „Agfa“⁶⁾, die 1 Stde. bei 105° getrocknet waren, wurden zur Beschleunigung des Lösungsvorganges 24 Stdn. mit 250 ccm über Chlorcalcium getrocknetem Chloroform geschüttelt, so daß eine 4-proz. Lösung entstand. Zu dieser Lösung wurden schnell 0.5–0.6 g Benzol-sulfonsäure hinzugegeben, die wir 15–20 Min. im Vakuum bei 78° entwässert hatten. Die Lösung wurde dann am Rückflußkühler, bei den ersten Versuchen auf dem Wasserbade, später auf einer elektrischen Heizplatte mit Sandbad, wodurch sich Überhitzungs-Erscheinungen besser vermeiden ließen, 72 Stdn. in schwachem Sieden erhalten. Um den Zutritt von Luft-Feuchtigkeit zu vermeiden, wurde der Kühler mit einem Chlorcalcium-Rohr versehen. Nach 24 Stdn. konnten wir beobachten, daß etwa 75% der gelösten Acetyl-cellulose sich in Form eines steifen Gels ausgeschieden hatten, nach 72 Stdn. war nur noch eine geringe Substanz-Menge, z. B. 2%, in Lösung geblieben.

Die ausgeflockte Substanz wurde dann abfiltriert, mit absol. Alkohol gründlich ausgewaschen und damit zu einem weißen Pulver verrieben. Bei mehreren Versuchen erhielten wir Ausbeuten um 90% des angewandten Acetats. In wechselnder Abhängigkeit von den Überhitzungs-Erscheinungen trat während der Kochung eine fortschreitende Acetyl-Abspaltung⁷⁾ ein, die so weit ging, daß 80% der Substanz wasser-löslich waren und durchschnittlich 25–28% Acetyl enthielten.

Acetyl-Bestimmung nach Knoevenagel⁸⁾: 0.3745 g Sbst. verbrauchten 4.36 ccm $n/2$ -KOH. Gef. 25.03% Acetyl. — 0.4592 g Sbst. verbrauchten 6.15 ccm $n/2$ -KOH. Gef. 28.8% Acetyl.

Ein Versuch, die Substanz mit Benzol-sulfonsäure in Chloroform 6 Tage zu erhitzen, veranlaßte die Bildung von Verkohlungs-zonen, welche mechanisch entfernt wurden. Dann war die Ausbeute des mit Alkohol pulverig gemachten Acetats 70%.

Acetyl-Bestimmung nach Knoevenagel⁸⁾: 0.02108 g Sbst. verbrauchten 1.91 ccm $n/2$ -KOH. Gef. 19.00% Acetyl.

Verseifung.

Das nach 3-tägigem Kochen aus 10 g Acetyl-cellulose gewonnene, pulverige, im Vakuum-Exsiccator über Schwefelsäure und Ätzkali getrocknete Abbauprodukt wurde in 3–4 l Wasser unter Erwärmen auf dem Wasserbade gelöst und die Lösung filtriert. Beim Erkalten wurde sie trübe. In diesem Zustande versetzten wir sie mit einer Lösung von 19–20 g Barythydrat (Kahlbaum „zur Analyse“), d. h. etwa der doppelten zur Verseifung nötigen Menge, und ließen 24 Stdn. stehen. Der Baryt wurde dann bis auf eine geringe Menge mit Schwefelsäure entfernt und die klar filtrierte Lösung im Vakuum bis auf 150 ccm eingengt. Hierbei schied sich an den Wänden des Kolbens eine gallertartige Substanz aus, die sich beim Schütteln ablöste und durch Zentrifugieren von der Lösung zu trennen war. Im eventuell über Kieselgur filtrierten Zentrifugat wurde der Rest des Bariums genau mit Schwefelsäure entfernt und die klar filtrierte Lösung dann bis zur sirup-

6) vergl. 2).

7) vergl. hierzu 1).

8) Ztschr. angew. Chem. 27, 505 [1914].

artigen Konsistenz eingeengt. Hierbei trat wieder Flockung ein, und die ausgefallene Gallerte mußte durch Zentrifugieren abgeschleudert werden; sie wurde, vereint mit der ersten, nach gründlichem Auswaschen mit Wasser durch absol. Alkohol und Äther getrocknet (Präparat A).

Präparat A.

Die röntgenographische Untersuchung wurde von Hrn. Katz⁹⁾, Amsterdam, ausgeführt, der uns darüber Folgendes mitteilt: „Das als Abbauprodukt der Cellulose bezeichnete Präparat gibt ein Röntgen-Spektrum, das trotz mehrfacher genauester Prüfung nicht zu unterscheiden war von einer in Alkali gelösten Cellulose. Mit nativer Cellulose aber bestehen große, charakteristische, sichere Unterschiede. Löst man aber eine solche Cellulose z. T. in starkem Alkali und fällt dann den gelösten Anteil wieder aus, so hat derselbe ganz genau das gleiche Röntgen-Spektrum wie das zur Prüfung gegebene „Abbauprodukt der Cellulose“.“

	Nummer des Interferenzringes					Nummer des Interferenzringes				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Cellulose-Abbauprodukt alkalilösliche	17.4 ⁵	29.1	33.1	39.2	45.0	7.2	4.4 ⁶	3.9 ⁵	3.4	3.0 ⁵
Cellulose ...	17.4 ⁶	28.9	33.5	38.7	44.7	7.2	4.4 ⁵	3.9 ⁶	3.4	3.0 ⁶

Die von der Gallerte abgetrennte konz. Lösung ließen wir in absol. Alkohol eintropfen. Der so ausgefallte Körper wurde mit absol. Alkohol (durch entwässertes Kupfersulfat getrocknet) gewaschen, der Verhornungsgefahr wegen, noch alkohol-feucht in den Vakuum-Exsiccator gebracht und über Ätzkali und Schwefelsäure getrocknet. Er stellt einen feinpulverigen, schneeweißen, äußerst hygroskopischen Körper dar. Ausbeute etwa 1 g (Präparat B).

Präparat B.

Die Substanz wurde im Vakuum der Wasserstrahl-Pumpe bei 78° 30 Min. getrocknet und dann zur Analyse gebracht.

3.195, 3.888 mg Sbst.: 4.748, 5.713 mg CO₂, 1.888, 2.324 mg H₂O.

C₆H₁₀O₅ + H₂O (180.09). Ber. C 40.00, H 6.66. Gef. 40.53, 40.07, H 6.50, 6.68.

Die Substanz verlor bei der Trocknung im Hochvakuum: 1) in 30' 9.1% H₂O, 2) in 60' 11.0% H₂O. 1 enthielt 0.91%, 2 enthielt 1.100% Asche.

Ber. für C₆H₁₀O₅ + H₂O = 10% H₂O.

1. 4.606, 2. 4.306 mg Sbst.: 7.420, 6.875 mg CO₂, 2.710, 2.520 mg H₂O.

C₆H₁₀O₅ (162.08). Ber. C 44.42, H 6.21. Gef. (nach Abzug der Asche) C 44.34, 43.57, H 6.64, 6.55.

Molekulargewichts-Bestimmung: am Präparat B, ausgeführt in Wasser; P = 15.0 g, p = 0.1067 g, Δ = 0.007°, M = 1880.

Bestimmung der optischen Drehung, ausgeführt mit Präparaten verschiedener Abbauten, 3) 4 Tage, 4) 6 Tage abgebaut.

⁹⁾ Hrn. Privatdozenten Dr. I. R. Katz danken wir vielmals für seine Mitarbeit.

a) in Wasser bei $t = 20^{\circ}$:

1. $v = 5$, $[\alpha] = +0.195^{\circ}$, $p = 0.0513$, $l = 0.5$, $[\alpha]_{D}^{20} = +38.01^{\circ}$,
2. $v = 5$, $[\alpha] = +0.13^{\circ}$, $p = 0.330$, $l = 0.5$, $[\alpha]_{D}^{20} = +39.4^{\circ}$,
3. $v = 5$, $[\alpha] = +0.21^{\circ}$, $p = 0.0546$, $l = 0.5$, $[\alpha]_{D}^{20} = +38.5^{\circ}$,
4. $v = 5$, $[\alpha] = +0.36^{\circ}$, $p = 0.0458$, $l = 1$, $[\alpha]_{D}^{20} = +39.3^{\circ}$,

b) in 2-n. Natronlauge bei $t = 20^{\circ}$:

1. $v = 5$, $[\alpha] = +0.75^{\circ}$, $p = 0.1014$, $l = 1$, $[\alpha]_{D}^{20} = +37.0^{\circ}$,
2. $v = 5$, $[\alpha] = +0.19^{\circ}$, $p = 0.0500$, $l = 0.5$, $[\alpha]_{D}^{20} = +38.0^{\circ}$.

c) in 95-proz. Pyridin bei $t = 20^{\circ}$:

1. $v = 5$, $[\alpha] = +0.3^{\circ}$, $p = 0.0396$, $l = 1$, $[\alpha]_{D}^{20} = +37.9^{\circ}$.

Acetyl-Bestimmung nach Freudenberg¹⁰⁾: 0.3660 g Sbst. verbrauchten 0.18 ccm $n/6$ -Natronlauge.

Gef. 0.42% Acetyl (d. h. innerhalb der Fehlergrenze).

Hydrolyse mit *n*-Salzsäure.

0.0806 g Sbst. wurden in 10 ccm *n*-Salzsäure auf dem Wasserbade erhitzt. Zur Bestimmung wurden je 2 ccm entnommen und die Reduktionskraft nach der Neutralisation mit Natronlauge nach Bertrand bestimmt.

Stdn.	mg Cu	% Glucose
3	29.8	92.5
5	32.5	100

Ferment-Spaltung.

I. 0.066 g Sbst., 25 ccm Wasser, 10 ccm Citrat-Puffer ($p_H = 5$), 10 ccm dialysierten Malzauszug, $t = 37^{\circ}$, Titrationen mit je 10 ccm.

Stdn.	mg Cu	% Zucker (auf Glucose berechnet)
24	7.93	25.2
48	10.24	32.7
96	13.69	44.9

II. 0.050 g Sbst., 35 ccm Wasser, 10 ccm Citrat-Puffer ($p_H = 5$), 5 ccm dialysierten Malzauszug, $t = 37^{\circ}$, Titration mit je 10 ccm.

Stdn.	mg Cu	% Zucker (auf Glucose berechnet)
48	7.04	32.5
96	8.70	41.0

Acetylierung des Präparates B.

0.53 g wurden mit einer Mischung von 3 ccm Pyridin und 2 ccm Essigsäure-anhydrid übergossen und bei 37° belassen. In 48 Stdn. war der größte Teil der Substanz in Lösung gegangen. Wir erhitzen das Reaktionsgemisch dann noch 5 Stdn. auf 65° und ließen es weitere 20 Stdn. bei 37° stehen. Dann wurde es in Eiswasser gegossen, wobei das Acetat in Flocken ausfiel. Es wurde mit Wasser gewaschen und im Vakuum bei 78° über Phosphor-pentoxyd getrocknet. Das weiße Pulver lösten wir in wenig Chloroform, filtrierten und fällten mit absol. Äther.

¹⁰⁾ A. 433, 230 [1923].

Da Präparat B in trockenem Zustande schwer acetylierbar war, gingen wir bei der nächsten Acetylierung nicht von der pulverigen Substanz aus, sondern fällten erst eine konz. wäßrige Lösung des Körpers mit absol. Alkohol und verdrängten dann sofort den Alkohol mit Essigsäure-anhydrid. Das feuchte Präparat wurde dann rasch in eine Pulverflasche gebracht und wie üblich acetyliert. Bei dieser Arbeitsweise gelangten wir zu beinahe quantitativen Ausbeuten an Acetat.

1. 4.749, 2. 5.022 mg Sbst.: 8.76, 9.13 mg CO₂, 2.59, 2.61 mg H₂O. (Asche bei 1 = 0.17 %.)

C₁₂H₁₆O₈ (288.12). Ber. C 50.00, H 5.60. Gef. C 50.31, 49.58, H 6.10, 5.82.

Molekulargewichts-Bestimmung am Acetat, ausgeführt in Eisessig.

Wir benutzten hierbei einen mit magnetischem Platinrührer versehenen Beckmann-Apparat, der an der Einführungsstelle des Thermometers und am seitlichen Stutzen zur Substanz-Einfüllung mit Quecksilber abgedichtet wurde. Die erste Ablesung gab nach 15 Min. die angegebene Depression, die im Gegensatz zu den Beobachtungen bei Cellulose-acetaten¹¹⁾ stundenlang konstant blieb.

$$P = 15.75 \text{ g}$$

1. a) $p = 0.0798 \text{ g}$, 0.5 %, $\Delta = 0.065^0$, $M = 300$.

b) $p = 0.1469 \text{ g}$, 1 %, $\Delta = 0.096^0$, $M = 379$.

2. $p = 0.0773 \text{ g}$, 0.5 %, $\Delta = 0.061^0$, $M = 314$. Ber. $M = 288$.

$v = 5.0$, $[\alpha] = +0.23^0$, $p = 0.0570$, $l = 1$, $[\alpha]_D^{20} = +20.2^0$ (Chloroform).

$v = 5.0$, $[\alpha] = +0.21^0$, $p = 0.0505$, $l = 1$, $[\alpha]_D^{20} = +20.8^0$ (Chloroform).

0.112 g Sbst. verbrauchten 2.4 ccm $n/2$ -Kalilauge.

Ber. 44.8 % Acetyl. Gef. 46.07 % Acetyl.

Verseifung des Acetats und Bestimmung der optischen Drehung des verseiften Körpers.

0.25 g Substanz wurden mit 4 ccm 10-proz. alkohol. Kalilauge übergossen und unter wiederholtem Rühren 3 Stdn. bei Zimmer-Temperatur belassen. Dann wurde mit Essigsäure neutralisiert, wobei die Substanz in Lösung ging. Durch absol. Alkohol fiel ein weißer Körper aus, der nach dem Trocknen folgende Drehung zeigte:

$v = 5.0$, $[\alpha] = +0.18^0$, $p = 0.0478$, $l = 0.5$, $[\alpha]_D^{20} = +37.7^0$ (Wasser).

Abbau mit Benzol-sulfonsäure-äthylester¹²⁾.

I. 2 g Cellulose-acetat „Agfa“ wurden in 50 ccm Chloroform 24 Stdn. mit 1 ccm Ester auf dem Wasserbade erhitzt. Die Lösung wurde dann mit Äther gefällt, wobei das Acetat wieder ausfiel. — II. Der Versuch wurde unter Fortlassung des Esters wiederholt und die Lösung wie oben verarbeitet.

¹¹⁾ K. Hess und G. Schultze, A. 448, 104 [1926].

¹²⁾ Für die Ausführung dieser Versuche sind wir Frl. G. Will zu Dank verpflichtet.

Viscositäts-Bestimmungen.

Durchlaufzeiten gleicher, abgemessener Volumina 1-proz. Lösungen in Acetylen-tetrachlorid, dividiert durch den entsprechenden Wert für reines Acetylen-tetrachlorid t_a , durch ein und denselben Capillarquerschnitt.

T	t_a	t_1	t_1/t_a	t_2	t_2/t_a
30°	19''	47.6''	2.50''	45.5''	2.39''

Der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft sprechen wir für ihre Hilfe unseren ehrerbietigsten Dank aus. Auch danken wir der Justus-Liebig-Gesellschaft, die dem einen von uns (Kasten) ein Stipendium bewilligte.

315. Hans Pringsheim, Klara Weinreb und Erich Kasten: Über die Gerüstsubstanz der Blätter des Weißkohls.

[Vorläufige Mitteilung; aus d. Chem. Institut d. Universität Berlin.]

(Eingegangen am 16. August 1928.)

Bekanntlich hat Rubener¹⁾ festgestellt, daß die in den Spargelspitzen vorhandene Cellulose vom menschlichen Darmtraktus relativ gut verdaut wird. Nachdem wir kürzlich erwiesen haben, daß dispergierte Cellulose von der schwachen, im Auszug des Gerstenmalzes vorhandenen, die native Cellulose nicht angreifenden Cellulase fermentativ gespalten wird²⁾, nahmen wir an, daß die für Ernährungszwecke verwandten Gemüse die Cellulose in einem geringeren Ballungszustand als z. B. Baumwolle, Holz, Stroh usw. enthalten. In der Absicht, eine solche Cellulose in größerem Maßstabe zu gewinnen, untersuchten wir den Weißkohl. Wir kamen jedoch zu einem ganz unerwarteten Ergebnis, das wir mit Rücksicht auf die Abwesenheit des ersten von uns während des kommenden Winters unter Zusage späterer Ergänzungen mitteilen.

Unser Arbeitsgang zur Befreiung des Kohls von den Inkrusten und Hemi-cellulosen entsprach dem für andere Gerüststoffe üblichen. Um für unsere Versuche genügend gleichartiges Material zur Verfügung zu haben, wurde $\frac{1}{2}$ Zentner Kohl in 4 großen, 25 l fassenden Steingut-Gefäßen in 6–8-proz. Natronlauge eingeweicht, wobei die Blätter von den Strünken getrennt worden sind. Die Strünke betragen 5% des Materials und wurden noch nicht untersucht. Bei Zimmer-Temperatur verwandelte sich der Kohl nach ein paar Tagen in eine weiße, gequollene Masse, die wir dann je nach Bedarf aus der Lauge entnehmen und von ihr durch langes Waschen mit Wasser, zuletzt unter Zusatz von Essigsäure, befreien. In diesem Zustand war die Substanz, wie zu erwarten, noch nicht frei von Inkrusten. Sie wurde deshalb nach der Methode von Erich Schmidt 2-mal mit Chlordioxyd und Natriumsulfit behandelt, wonach der Lagerversuch anzeigte, daß schon 1-malige Behandlung mit Chlordioxyd hierzu genügt hätte. Dann suchten wir den Rest der evtl. noch vorhandenen Pentosane, die uns die Furfurol-Destillation anzudeuten schien, mit 5-proz. Natron-

¹⁾ Berl. Klin. Wochschr. 1916, Nr. 24.

²⁾ H. Pringsheim, H. Baur, Ztschr. physiol. Chem. 173, 188 [1928].