

Synthetische Versuche mit Acetochlorglucose und Acetochlorgalactose

von

Zd. H. Skraup, w. M. k. Akad. und **R. Kremann**.

Aus dem chemischen Institute der Universität Graz.

(Vergelegt in der Sitzung am 11. Juli 1901.)

Vor einiger Zeit haben nahezu gleichzeitig Königs und Knorr,¹ dann E. Fischer und F. Armstrong,² sowie im hiesigen Institute v. Arlt,³ Bodart und wir⁴ Acetohalogenverbindungen verschiedener Zucker in krystallisiertem Zustande erhalten, während bis dahin nur die Acetochlorglucose und diese in amorphem Zustande zugänglich war.

Diese Verbindungen sind für die Synthese glycosidartiger Verbindungen, also auch der Polyosen von Wichtigkeit. Und wie schon in früherer Zeit Michael mit der amorphen Acetochlorglycose (Acetochlorhydrose von Colley) natürliche Glycoside synthetisch erhalten hat, wie das Helicin und Methylarbutin, haben in neuester Zeit E. Fischer und F. Armstrong⁵ den Nachweis erbracht, dass Acetochlorglycose, sowie Acetochlorgalactose mit wässerigen Lösungen von Glucose oder Galactose, die Natriumhydroxyd enthalten, unter Bildung von Disacchariden reagiert, die in Form der Osazone isoliert worden sind.

Diese Versuche sind mit den damals einzig zugänglichen, nicht krystallisierten Acetochlorverbindungen ausgeführt

¹ Münchener Akad. Ber., 30, 108 (1900) und Berl. Ber., 34, 957 (1901).

² Berliner Akad. Ber. für 1900, 316.

³ Monatshefte für Chemie, 22, 144, 1901).

⁴ Ebenda, 22, 375 (1901).

⁵ Berliner Akad. Ber. für 1901, 123.

worden. Nachdem gegenwärtig die Beschaffung der krystallisierten Substanzen keine Schwierigkeit mehr bietet, haben wir mit diesen Synthesen versucht, bei denen Wasser ganz oder doch größtentheils ausgeschlossen war. Es sollten dabei Tetracetylderivate von Disacchariden entstehen, von denen angenommen werden konnte, dass sie gut krystallisieren und relativ schwer löslich sind, also von dem Haufwerk von Verbindungen, von welchen sie in der Reactionsmasse begleitet sind, in Substanz getrennt werden könnten.

Diese Versuche sind durchwegs missglückt. Von allgemeinerem Interesse ist dabei die Beobachtung, dass die Bleiverbindung der Glycose mit Acetochlorglycose in Chloroformlösung auch bei lange anhaltendem Erhitzen nicht in Reaction tritt. Da dies möglicherweise an dem Fehlen von Ionen liegen könnte, haben wir den Versuch auch mit feuchtem Chloroform ausgeführt, aber ohne eine Änderung.

Eine Silberverbindung der Glycose darzustellen gelang auch dann nicht, als wir bei Temperaturen von -19° gearbeitet hatten. Die mit 1 Molecül Natriumäthylat vermischte Lösung von Glycose in möglichst concentrirtem Alkohol schied momentan reducirtes Silber ab.

Wir versuchten weiter, die Acetochlorglucose in Äther oder Toluollösung mit Natrium oder mit molecularem Silber zu zersetzen und dadurch Alkohole der Mannitreihe mit 12 Kohlenstoffatomen zu erhalten.

Es zeigte sich, dass Reaction äußerst schwierig eintritt, und wenn das der Fall ist, unter totaler Zersetzung. Nur von der Reaction mit Silber gelang es, kleine Mengen krystallisierter Substanz zu erhalten, welche aber nichts anderes ist als β -Pentacetylglucose vom Schmelzpunkte 112° . Es ist dies insoferne bemerkenswert, als Acetochlorglucose, mit Silberacetat umgesetzt, die α -Pentacetylglucose vom Schmelzpunkte 132° liefert.

Nur durch eine ziemlich wilde Reaction gelang es, eine Umsetzung herbeizuführen. Von der Muthmaßung ausgehend, dass die Acetonitroverbindung reactionsfähiger sei als die Acetochlorglycose, haben wir letztere, in Äther gelöst, mit feingepulvertem Silbernitrat und metallischem Natrium erhitzt.

Aus der ätherischen Lösung krystallisierte eine stickstoff-hältige Verbindung aus, welche der bisher beschriebenen Acetonitroglucose isomer ist und fast 60° niedriger, d. i. bei 92° schmilzt und den Schmelzpunkt beim Umkrystallisieren aus Äther behält. Sie ist optisch nahezu inactiv. Wird sie aus Alkohol krystallisiert, so steigt der Schmelzpunkt auf 145° und bleibt dann constant. Der Schmelzpunkt entspricht dem der Colley'schen Verbindung. Königs gibt den Schmelzpunkt bei dieser mit 151° an. Vermuthlich hängt unserm Präparate eine nicht zu beseitigende Verunreinigung an.

Ganz anders aber verläuft die Reaction mit der Acetochlorgalactose. Diese gibt, in ätherischer Lösung mit Silbernitrat und Natriumdraht gekocht, keine Nitroverbindung, sondern unter Eliminierung des Chlors durch die Hydroxylgruppe eine Tetracetylgalactose. Moleculargewichtsbestimmungen zeigten, dass eine Verdoppelung des Molecüls nicht eingetreten ist; die Bildung eines Lactons ist ausgeschlossen, weil die Verbindung leicht Galactosazon liefert, und eine acetylierte Ketoaldose kann auch nicht vorliegen, weil durch Acetylierung mit Essigsäureanhydrid und Natriumacetat, wieder Galactosepentacetat, und zwar wiederum die einzige bisher bekannte Form vom Schmelzpunkte 142° gebildet worden ist.

Wir haben schließlich zur Abrundung unserer früher mitgetheilten Versuche über die Einwirkung von Phenylhydrazin auf Acetochlorglucose untersucht, ob andere Verbindungen außer Essigsäurephenylhydrazid zu fassen sind. Wir haben bloß noch Glucosazon nachweisen können.

Experimenteller Theil.

Acetochlorglycose und Phenylhydrazin.

In der schon beschriebenen Weise¹ wurde die Acetochlorglucose mit überschüssigem Phenylhydrazin in Chloroformlösung gekocht und, ohne vom salzsauren Phenylhydrazin abzusaugen, mit Äther bis zur bleibenden Trübung versetzt und stehen gelassen. Hiebei schieden sich neben größeren

¹ Monatshefte für Chemie, 22, 375 (1901).

Krystallen ein pulveriger Niederschlag ab. Es wurde abgesaugt, der Niederschlag zur Entfernung des salzsauren Phenylhydrazins mit Wasser behandelt, der Rückstand mit Chloroform ausgekocht, wobei das Acetylphenylhydrazin vom Schmelzpunkte 128° aus dem Filtrate auskrystallisierte, während ein gelber pulveriger Niederschlag vom Schmelzpunkte 195° zurückblieb. Nach einmaligem Umkrystallisieren aus 50procentigem Alkohol erhielten wir gelbe Nadelchen vom constanten Schmelzpunkte 205° , also Glucosazon.

0.0725 g Substanz vacuumtrocken gaben 10.4 cm^3 N bei $t = 24^\circ$ und $b = 733 \text{ mm}$.

In 100 Theilen:

	Berechnet für $\text{C}_{18}\text{H}_{29}\text{O}_4\text{N}_4$	Gefunden
N	15.64	15.66

Synthetische Versuche mit Acetochlorglucose.

a) Mit Glucosenatrium.

Vorversuche hatten gezeigt, dass Glucose, die in absolutem Äthylalkohol fast nicht löslich und auch in absolutem Methylalkohol sehr schwer löslich ist, nach Zufügung sehr kleiner Wassermengen viel reichlicher aufgelöst wird, und dass zur Herstellung gleich concentrirter Zuckerlösungen bei Methylalkohol weit weniger Wasser nöthig ist, als bei Äthylalkohol. So wird eine Lösung von 3 g Glucose in 3 cm^3 50procentigem Weingeist schon auf Zusatz von 15 cm^3 absolutem Alkohol gefällt, während unter denselben Verhältnissen, aber bei Anwendung von Methylalkohol, auch durch einen Überschuss eine Fällung nicht eintritt. Wir haben deshalb methylalkoholische Lösungen verwendet.

3 g Glucose wurden in 3 cm^3 50procentigem Methylalkohol gelöst, 100 cm^3 absoluter Methylalkohol zugegeben und hierauf 15.4 cm^3 einer Na-Äthylatlösung, die in 50 cm^3 Alkohol 1.25 g Na enthielt. Hierbei fiel das Glucosenatrium als flockiger Niederschlag aus. Zu dieser Suspension wurden 5 g der Acetochlorglucose, in 10 cm^3 Chloroform gelöst, zugegeben, worauf das Glucosenatrium an Volum abnahm und körnig wurde. Diese

Fällung, nach viertägigem Stehen abfiltriert, erwies sich aber doch nur als Glucosenatrium, und aus der abgegossenen Lösung konnte nach dem Eindunsten im Vacuum ungefähr die Hälfte der verwendeten Acetochlorglycose rückgewonnen werden.

b) Mit Glucoseblei.

Es wurde versucht, eine Bleiverbindung herzustellen, in der 2 Molecüle Glucose auf 1 Atom Blei kamen und demgemäß 5 g Glucose in 55 cm³ 80procentigem Alkohol gelöst, 1·889 g Na-Äthylat, in 12·7 cm³ absolutem Alkohol gelöst, zufließen gelassen und die ausfallende Na-Verbindung der Glucose durch Zusatz von 20 cm³ Wasser gerade wieder in Lösung gebracht. Nun wurden 5·25 g Bleiacetat, in 10 cm³ Wasser gelöst, zugegeben und der flockig-käsige Niederschlag abgesaugt, zuerst mit 50procentigem, dann mit absolutem Alkohol gewaschen. Wie die Analysen zeigen, war aber trotzdem nicht die erhoffte Verbindung mit 1/2 Molecül Pb entstanden, sondern wahrscheinlich die von Peligot¹ und Stein² dargestellte der Formel (C₆H₁₁O₆)₂Pb 2PbO.

Von zwei verschiedenen Darstellungen wurde je eine Pb-Bestimmung gemacht:

- I. 0·2288 g Substanz vacuumtrocken gaben 0·2117 g PbSO₄.
- II. 0·378 g Substanz vacuumtrocken gaben 0·354 g PbSO₄.

In 100 Theilen:

	Gefunden		Berechnet für	
	I	II	(C ₆ H ₁₀ O ₆) ₂ Pb·2PtO	(C ₆ H ₁₁ O ₆) ₂ Pb
Pb	63·11	63·95	61·43	36·1

Wir versuchten, eine Umsetzung derart zu erzielen, dass wir auf die im Vacuum getrocknete Bleiverbindung die dem Pb-Gehalte äquivalente Menge Acetochlorhydrose verwendeten.

Dementsprechend wurden 10·4 g der Bleiverbindung in 25 cm³ getrocknetem Chloroform aufgeschlemmt und 23·4 g

¹ Liebig's Ann., 30, 73.

² Ebenda, 38, 84.

Acetochlorglucose, in 100 cm^3 Chloroform gelöst, zugefügt und zunächst zwei Tage am Rückflusskühler gekocht. Nach dieser Zeit zeigte eine Probe des Bodensatzes auch nicht die Spur eines Chlorgehaltes. Das änderte sich dann auch nicht, als wieder 10 g der Bleiverbindung zugesetzt und noch zwei Tage gekocht und ebenso, als nach Zusatz von mit Wasser vorher geschütteltem Chloroform noch zwei Tage erhitzt wurde. Auch nach dieser Zeit war nicht die geringste Menge Chlorblei im Niederschlage nachweisbar. Die Glucosebleiverbindung und die Acetochlorglucose wurden unverändert zurückgewonnen.

Es wurde versucht, eine Silberverbindung $Ag.C_6H_{11}O$ herzustellen, die vielleicht reactionsfähiger ist. Zu einer auf gleiche Weise, wie bei der Bleiverbindung beschrieben, hergestellten Lösung von Natriumglucosat (aus 5 g Glucose hergestellt) in verdünntem Alkohol wurde die berechnete Menge Silbernitrat 4·5 g in 10 cm^3 Wasser zufließen gelassen.

Hiebei trat aber sofortige Reduction zu metallischem Silber ein, trotzdem in einer Kältemischung von -19° gearbeitet wurde.

c) Mit Natrium.

Auch der Versuch, aus Acetochlorglucose, in Äther gelöst, mit metallischem Natrium das Chlor abzuspalten, scheiterte. Das Natrium blieb auch nach vielen Tagen so gut wie blank und in der Lösung war unveränderter Chlorkörper. Als der Versuch in Toluollösung wiederholt und hiebei gekocht wurde, um höhere Temperatur und stete Blankhaltung des Natriums zu erzielen, trat totale Zersetzung ein.

d) Mit molecularem Silber.

5 g Acetochlorglucose wurden mit 15 g molecularem Silber, nach Wislicenus bereitet, circa zwei Tage am Rückflusskühler erwärmt. Nach dieser Zeit war die Chlorreaction, die allerdings etwas abnahm, größtentheils noch nicht verschwunden. Während dieser Zeit hatte aber auch die klare Lösung eine braune Färbung erfahren und machte sich ein stechender Geruch bemerkbar; ein befeuchteter Lackmusstreifen röthete sich in der Kohlensäureatmosphäre. Als vom molecularen Silber

abfiltriert und die Benzollösung bis zur bleibenden Trübung mit Petroläther versetzt worden war und die Lösung langsam verdunstete, schied sich von der einen Darstellung ein gelber chlorhaltiger Sirup ab, der nicht zur Krystallisation gebracht werden konnte; bei der anderen schieden sich im Sirup Krystalle aus. Dieser Krystallbrei wurde nun mit absolutem Alkohol angerührt und die Krystalle abgesaugt. Diese waren körnig, nicht mehr chlorhaltig und zeigten, aus Alkohol umkrystallisiert, den constanten Schmelzpunkt 111 bis 112°, den des Glucosepentacetats. Die Elementaranalyse gab:

0·1097 g Substanz vacuumtrocken gaben 0·198 g CO₂ und 0·058 g H₂O.

In 100 Theilen:

	Gefunden	Berechnet für C ₆ H ₇ O(C ₂ H ₃ O ₂) ₅
C	49·23	49·33
H	5·92	5·64

Die Mutterlaugen ließen wieder einen chlorhaltigen Sirup zurück.

e) Mit Silbernitrat und Natrium.

10 g der Acetochlorglucose wurden in etwa 20 cm³ Äther gelöst, mit circa 1·5 g Na-Draht und 15 g feinstgepulvertem Silbernitrat am Rückflusskühler erhitzt, bis die Chlorreaction verschwunden war, was meist in circa 3 bis 4 Stunden der Fall ist. Nun wurde filtriert und es schieden sich beim Erkalten aus dem Äther feine, seidenglänzende Nadelchen ab, die kein Chlor enthielten, mit Eisessig und Brucin erwärmt, Rothfärbung gaben, also den Salpetersäurerest enthielten. Die Ausbeute dieser Krystalle vom constanten Schmelzpunkte 92 — aus Äther umkrystallisiert — betrug 4 g.

Es hatte sich also nicht der erhoffte Körper gebildet, sondern, wie die Analyse zeigte, eine Tetraacetylnitroverbindung der Glucose, isomer der von Colley und Königs erhaltenen.

I. 0·1535 g Substanz vacuumtrocken gaben 0·238 g CO₂ und 0·0695 g H₂O.

II. 0·322 g Substanz vacuumtrocken gaben 11·3 cm³ N bei *t* = 26·5 und *b* = 732 mm.

In 100 Theilen:

	Berechnet für $C_{14}H_{19}NO_{12}$	Gefunden
C	42·75	42·30
H	4·83	5·07
N	3·56	3·77

1·5 g dieser Nitroverbindung vom Schmelzpunkte 92 wurden in 15 cm^3 Eisessig mit 0·8 g geschmolzenem Natriumacetat am Rückflusskühler erhitzt. Hierbei schieden sich Flitterchen vom Natriumnitrat ab. Von diesen wurde abfiltriert, der Eisessig verdunsten gelassen, mit Benzol überschichtet und der hiedurch entstandene Krystallbrei abgesaugt. Die Krystalle schmolzen bei 132° und zeigten nur ganz schwache N-Reaction, die beim einmaligen Umkrystallisieren aus Alkohol vollends verschwand. Der Schmelzpunkt blieb bei 132° constant.

Die Elementaranalyse ergab:

0·068 g Substanz gaben 0·123 g CO_2 und 0·036 g H_2O .

In 100 Theilen:

	Gefunden	Berechnet für $C_6H_7O(C_2H_3O_2)_5$
C	49·34	49·33
H	5·92	5·64

Es war also wie bei der Colley'schen, beziehlich Königschen Nitroverbindung die α -Modification des Pentacetats erhalten worden.

Diese Nitroverbindung ist nur schwach rechtsdrehend.

0·087 g Substanz zeigten, in 25 cm^3 Chloroform gelöst, das spezifische Gewicht von 1·483 und drehten im Decimeterrohre um den Winkel $\alpha = +0·0545$, woraus sich berechnet:

$$[\alpha]_D = +1·536^\circ.$$

Gegen Alkohol zeigt diese Verbindung ein eigenthümliches Verhalten. Beim Umkrystallisieren, ja beim bloßen Stehen mit Alkohol erhält man statt Nadeln körnige oder prismatische, derbere Krystalle, die die Stickstoffreaction mit Brucin geben und aus Alkohol, sowie aus Äther den constanten Schmelzpunkt von 145° zeigen.

0.2515 g Substanz gaben bei $t = 26^\circ$ und $b = 730 \text{ mm } 9.0 \text{ cm}^3 \text{ N}$.

In 100 Theilen:

	Gefunden	Berechnet für $\text{C}_{14}\text{H}_{19}\text{O}_{12}\text{N}$
N	3.84	3.56

Dieser Körper ist rechtsdrehend.

0.65 g Substanz, in 25 cm^3 Chloroform gelöst, zeigten bei 25° das spezifische Gewicht 1.479 und drehten im Decimeterrohre um den Winkel $\alpha = 3.735$, woraus sich berechnet:

$$[\alpha]_D = 143.65^\circ.$$

Von Königs wird die Drehung bei 18° mit $[\alpha]_D = 149.16$ angegeben. Es zeigen also diese Zahlen, dass hier die von Colley, beziehlich Königs erhaltene Tetraacetylnitroverbindung der Glucose vorliegt, dass also beim Umkrystallisieren aus Alkohol die bei 92° schmelzende, nahezu inactive Nitroverbindung in die bei 145° schmelzende Modification übergeht.

Versuche mit Acetochlorgalactose.

In gleicher Weise wie bei der Acetochlorglucose wurden 5 g Acetochlorgalactose in Ätherlösung mit circa 1 g Natriumdraht und 15 g Silbernitrat circa 4 Stunden gekocht, bis die Chlorreaction vollends verschwunden war. In diesem Falle krystallisierte beim Erkalten aber nichts aus. Daher wurde die Ätherlösung mit Ligroin zur bleibenden Trübung versetzt und nun stehen gelassen. Als die Lösungsmittel langsam verdampft waren, blieb ein blättriger Krystallbrei zurück. Nach dem Umkrystallisieren aus Äther blieb der Schmelzpunkt 145° constant. Derselbe Schmelzpunkt wurde nach dem Umkrystallisieren aus Chloroform erhalten. Der Körper krystallisiert in Blättchen, die Ausbeute war 1 g . Doch ließ sich aus den Mutterlaugen durch neuerliches Fällen mit Ligroin und Verdunstenlassen des Lösungsmittels noch etwa 0.5 g gewinnen. Dieser Körper zeigte beim Erwärmen in Eisessig mit Brucin eine ganz schwache Gelbfärbung, die aber nur von stickstoffhaltigen Verunreinigungen herrühren kann, wie die Analyse zeigt.

0·2790 g Substanz gaben bloß 0·1 cm^3 Stickstoff.

Es ist also aus der Acetochlorgalactose nicht, wie bei der Acetochlorglucose, die Nitroverbindung, sondern ein stickstoff-freies Derivat entstanden.

Die Elementaranalysen, ausgeführt mit Substanz verschiedener Darstellungen, aus Äther oder aus Chloroform krystallisiert, ergaben:

- I. 0·1535 g vacuumtrocken gaben 0·2715 g CO_2 und 0·0820 g H_2O .
 II. 0·1855 g vacuumtrocken gaben 0·3248 g CO_2 und 0·0970 g H_2O .
 III. 0·1395 g vacuumtrocken gaben 0·2440 g CO_2 und 0·0740 g H_2O .
 IV. 0·1446 g vacuumtrocken gaben 9·2560 g CO_2 und 0·0762 g H_2O .

In 100 Theilen:

	Gefunden			
	I	II	III	IV
C	48·24	47·77	47·82	48·29
H	5·98	5·85	5·93	5·90

0·9905 g Substanz, in 25 cm^3 Chloroform gelöst, hatten bei 25° C. das spezifische Gewicht 1·477 und drehten im Decimeterrohre um den Winkel $\alpha = +5·4345$, woraus sich berechnet:

$$[\alpha]_D = +137·17^\circ.$$

Diese Zahlen stimmen am besten zur Formel $C_{14}H_{20}O_{10}$, weniger zu $C_{14}H_{18}O_{10}$, für welche sich berechnen:

In 100 Theilen:

	$C_{14}H_{20}O_{10}$	$C_{14}H_{18}O_{10}$
C	48·28	48·56
H	5·77	5·20

Dass eine der Fittig-Wurtz'schen Synthese analoge Reaction nicht eingetreten ist, welche das Octacetat eines Alkohols mit 12 Kohlenstoffatomen liefern würde, hat die Moleculargewichtsbestimmung ergeben.

I. Bestimmung nach Landsberger:

$s = 0·5333$, $L = 11·5$, Chloroform vom spec. Gew. 1·52, $c = 36·6$, $e = 0·35^\circ$, $M = 318$.

II. Bestimmung nach Beckmann.

In Chloroform, und zwar in 33·51 g bei der Constante 36·6 gaben:

1.	$s = 0\cdot2028$	$e = 0\cdot050$	$m = 446\cdot5$
2.	$s = 0\cdot5428$	$e = 0\cdot157$	$m = 380\cdot7$
3.	$s = 0\cdot9933$	$e = 0\cdot309$	$m = 353\cdot9$

Für $C_{28}H_{38}O_{18}$, d. i. das hochmoleculare Acetat, berechnet sich ein Moleculargewicht von 652. Dagegen stimmt die Moleculargewichtsbestimmung für die erwähnten einfachen Formeln, die das Gewicht 346, beziehlich 348 erfordern.

Die Formel $C_{14}H_{18}O_{10}$ entspräche dem Tetracetylcster eines Lactons $C_6H_{10}O_6$. Nach dem Verseifen mit Kalilauge und nachherigem Erwärmen mit Phenylhydrazin und Essigsäure schieden sich gelbe Nadelchen ab, die, aus Weingeist von 50% umkrystallisiert, bei etwa 180° unter Zersetzung schmolzen.

0·1392 g Substanz gaben 20·4 cm^3 N bei $t = 22^\circ$ und 729 mm.

In 100 Theilen:

	Gefunden	Berechnet für
	⏟	⏟
N	16·00	$C_{18}H_{22}O_4N_4$ 15·64

Sie sind demnach Galactosazon, welches aus einem Lacton nicht entstehen kann, weshalb diese Möglichkeit ausgeschlossen ist.

Der Formel $C_{14}H_{28}O_{10}$ entsprechend könnte auch noch der Tetracetylcster des Galactosons vorliegen. Das wird aber dadurch ausgeschlossen, dass es gelang, aus der Verbindung das Pentacetat der Galactose wieder herzustellen.

2 g der Substanz wurden mit 1 g geschmolzenem Natriumacetat und 20 cm^3 Essigsäureanhydrid am Rückflusskühler circa 10 Minuten gekocht, wobei eine leichte Gelbfärbung eintrat. Dann wurde einigemal mit Alkohol eingedampft, um das überschüssige Anhydrid zu entfernen, und dann aus Alkohol auskrystallisieren gelassen. Der Krystallbrei wurde abgesaugt, mit Wasser gewaschen, um das Natriumacetat zu entfernen. Dann wurde aus Alkohol umkrystallisiert und ein Körper erhalten, der den gleichen Schmelzpunkt — constant 142° — und gleiche Krystallform wie das Galactosepentacetat

zeigte. Auch eine Elementaranalyse zeigte, dass das Pentacetat vorliege.

0·1367 g Substanz vacuumtrocken gaben 0·2460 g CO₂ und 0·0731 g H₂O.

In 100 Theilen:

	Gefunden	Berechnet
C	49·09	49·33
H	5·98	5·64

Die Überführung in das Pentacetat zeigt anderseits, dass die in Rede stehende Substanz wohl nichts anderes als der Tetracetylester der Galactose sein kann, dessen Bildung allerdings in complicierter Weise vor sich gehen muss.
