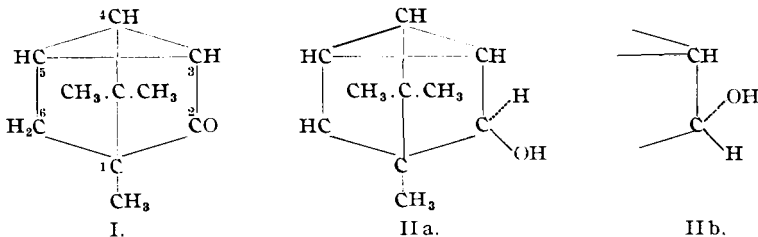


Den Alkohol $C_{10}H_{16}O$ haben wir mit dem Cyclocamphanol-(2) von Bredt und Holz verglichen. Letzteres gibt, in der üblichen Weise mit 3.5-Dinitro-benzoylchlorid behandelt, ein 3.5-Dinitro-benzoat vom Schmp. 138° (aus Ligroin Sdp. $35-70^{\circ}$). Das 3.5-Dinitro-benzoat unseres Alkohols $C_{10}H_{16}O$ ist keine einheitliche Verbindung; die verschiedenen Krystallfraktionen zeigen Schmelzpunkte $126-134^{\circ}$. Da sich unser Alkohol $C_{10}H_{16}O$ mit CrO_3 in das Cyclocamphanon-(2) von Bredt und Holz überführen läßt, liegt in ihm offenbar ein Gemisch von Cyclocamphanol-(2) mit dem isomeren Iso-cyclocamphanol-(2) vor.

2. Maria Lipp, geb. Bredt-Savelsberg: Über Iso-cyclocamphanol-(2). II. Mitteil. über „Iso“-alkohole der Camphanreihe*).

[Aus d. Organ.-chem. Laborat. d. Techn. Hochschule Aachen**].
(Eingegangen am 19. November 1940.)

Bredt und Holz¹⁾ haben gezeigt, daß das „Camphenon“ $C_{10}H_{14}O$ von Angeli tricyclisch gebaut ist und die Konstitution I besitzt. Sie haben es β -Pericyclocamphanon genannt. Es soll in dieser Abhandlung kurz als Cyclocamphanon-(2) bezeichnet werden²⁾. Dieses Keton steht in



seinem Verhalten dem Campher sehr nahe; es unterscheidet sich von ihm ja nur durch den Mindergehalt zweier H-Atome und die C—C-Bindung in 3.5-Stellung. Daher müßten aus Cyclocamphanon-(2) durch Reduktion zwei Alkohole IIa und IIb erhältlich sein, die sterisch dem Isoborneol und dem Borneol entsprechen, in denen also die OH-Gruppe in 2-Stellung nach der Innenseite oder nach der Außenseite des Cyclocamphansystems gerichtet ist: „endo-exo-Isomerie“. Bredt und Holz haben das Cyclocamphanon-(2) mit Natrium und Alkohol reduziert und dabei zum Unterschied vom Campher nur einen Alkohol „Pericyclocamphanol“, Schmp. 174° (kurz Cyclocamphanol-(2) genannt) erhalten. Dieses Verhalten des Cyclocamphanons erinnert an das des Epicamphers, der bei der Behandlung mit Natrium und Alkohol

*) I. Mitteil.: B. 68, 249 [1935].

***) Die Gesellschaft von Freunden der Aachener Hochschule hat für die Durchführung dieser Arbeit in großzügiger Weise Mittel zur Verfügung gestellt. Für ihr wiederholtes Entgegenkommen danke ich herzlich.
M. Lipp.

¹⁾ Journ. prakt. Chem. [2] 95, 133 [1917].

²⁾ Diese Benennung ist nicht so schwerfällig wie die von Bredt u. Holz vorgeschlagene; außerdem ist sie „ausreichend und eindeutig“, wie Herr F. Richter, den wir um seine Ansicht befragten, uns in dankenswerter Weise mitteilte.

ebenfalls nur den einen der beiden möglichen Alkohole, das Epiborneol, ergibt. Im Anschluß an unsere Arbeiten über die Borneol-Isoborneol-Isomerie einerseits und über das Verhalten sekundärer und tertiärer Alkohole der Camphanreihe bei der Wasserabspaltung andererseits haben wir versucht, den dem Cyclocamphanol-(2) entsprechenden stereoisomeren Alkohol, das Iso-cyclocamphanol-(2), herzustellen.

Wie die vorhergehende Abhandlung zeigt, entsteht das Iso-cyclocamphanol-(2) im Gemisch mit Cyclocamphanol-(2) bei der Zersetzung des Diazocyclocamphans, läßt sich aber aus dem Gemisch nicht rein gewinnen. Daher habe ich die mit E. Bund beim Epicampher*) mit Erfolg verwandte katalytische Hydrierung mit Platinmohr nach Vavon³⁾ auf das Cyclocamphanon-(2) übertragen.

Bei der Vavonschen Arbeitsweise haben wir folgende Umstände als störend empfunden: 1) Die große Empfindlichkeit des Katalysators Platinmohr, die bei geringsten Verunreinigungen von oft unkontrollierbarer Art ein Versagen der Methode verursacht; 2) die Verwendung von Eisessig als Lösungsmittel; dieser beteiligt sich durch Esterifizierung des gebildeten Alkohols an der Reaktion und führt dadurch zu Verlusten. Ich habe daher gemeinsam mit den Herren Oeckinghaus und Conze⁴⁾ die Methode von Vavon nach zwei Richtungen hin abgeändert: 1) Statt unter geringem Überdruck zu hydrieren, haben wir mit Überdrucken zwischen 40 und 60 at gearbeitet und so die Wirksamkeit des Katalysators durch ganze Reihen von Versuchen unverändert erhalten können. Diese Druckhydrierung haben wir in einem Autoklaven aus V2A-Stahl von Andreas Hofer⁵⁾ ausgeführt. Damit durch Berührung des Platinkatalysators mit dem Stahl nicht irgendwelche Störungen bei der Hydrierung auftreten können, haben wir das ganze Innere des Autoklaven vergolden lassen. 2) Als Lösungsmittel haben wir Hexahydrotoluol verwendet, das vollkommen indifferent ist, leicht in großer Reinheit erhalten werden kann und sich gut aus dem Hydriergemisch entfernen läßt. Die Erfahrungen von Skita und Vavon haben es allerdings wahrscheinlich gemacht, daß der Eisessig als Lösungsmittel für die Gewinnung der Iso-Form notwendig ist. Wir haben daher unsere Abänderungen der Vavonschen Methode zunächst an Campher und Epicampher eingehend studiert. Das jeweilige Reduktionsprodukt läßt sich ohne wesentliche Verluste als 3.5-Dinitro-benzoat vom unangegriffenen Keton und vom Hexahydrotoluol trennen. Sowohl aus Campher a's auch aus Epicampher entsteht so das reine 3.5-Dinitro-benzoat der Iso-Form. Daher ist anzunehmen, daß Cyclocamphanon-(2) bei der gleichen Behandlung ebenfalls die Iso-Form liefern wird, vorausgesetzt, daß der Dreiring in 3.4.5-Stellung nicht durch den katalytisch angeregten Wasserstoff aufgespalten wird. Es hat sich nun bei allen Versuchen gezeigt, daß der Dreiring im Cyclocamphanon-(2) trotz der energischen Hydrierbedingungen im Molekül erhalten bleibt und daß ein vom Cyclocamphanol-(2) verschiedener sekundärer Alkohol $C_{10}H_{16}O$ entsteht; der auf Grund seiner Eigenschaften zur Iso-Reihe zu rechnen ist. Die folgende Tafel gibt eine Zusammenstellung der Eigenschaften der drei Stereoisomerenpaare: Epiborneol und Epi-isoborneol; Borneol und Isoborneol; Cyclocamphanol-(2) und Iso-cyclocamphanol-(2).

³⁾ Bull. Soc. chim. France [4] **39**, 924 [1926].

⁴⁾ E. Oeckinghaus, Dipl.-Arbeit, Aachen 1937; C. L. Conze, Dipl.-Arbeit, Aachen 1939.

⁵⁾ Siehe Versuchsteil.

Name	Bildung	Verhalten gegen Na-Alkoholat	Schmp.	Schmp. des 3.5-Dinitrobenzoats	Optische Drehung
Epiborneol	aus Epicampher mit Na und Alkohol	beständig	179°	103°	inaktiv in Toluol
Epi-isoborneol	durch katalytische Hydrierung des Epicamphers mit Pt und H ₂	lagert sich in Epiborneol um	195°	120°	[α_D^{20} : +13.2° in Toluol (c=10)]
Borneol	aus Campher mit Na und Alkohol	beständig	208°	154°	[$\alpha_D^{16.5}$: +37.77 in Toluol (c=11.528) ⁷⁾
Isoborneol	aus Campher durch katalytische Hydrierung mit Pt und H ₂	lagert sich in Borneol um	214°	139° ⁶⁾	[$\alpha_D^{16.5}$: -34.34 in C ₂ H ₅ .OH (c=5.39) ⁸⁾
Cyclocamphanol-(2)	aus Cyclocamphanon-(2) mit Na und Alkohol	beständig	174— 176°	138°	[α_D^{16} : +39.69° in Benzol (p=5) ⁹⁾
Isocyclocamphanol-(2)	aus Cyclocamphanon-(2) durch katalytische Hydrierung mit Pt und H ₂	lagert sich in Cyclocamphanol-(2) um	181°	113°	[α_D^{20} : -36.07° in Benzol (c=2.44) ¹⁰⁾

Vergleicht man die drei Isomerenpaare, so fällt auf, daß die Isoverbindungen alle höher schmelzen als die entsprechenden Borneole. Daß Isocyclocamphanol-(2) dem Isoborneol strukturell näher steht als dem Epiisoborneol (wichtig ist die Stellung der OH-Gruppe in Nachbarschaft zur ω -Methylgruppe), kommt vor allem in den Werten für die optische Drehung sowie auch in den Schmelzpunkten der Dinitrobenzoate zum Ausdruck. Die Tafel zeigt weiter, daß bezüglich der Entstehungsweise zwischen den drei Borneolen einerseits und zwischen den drei Iso-Verbindungen andererseits Übereinstimmung herrscht. Ferner sind die drei Borneole beständig gegen Alkali, während die drei Isoverbindungen sich mit Alkali in diese beständigen

⁶⁾ Vergl. Journ. prakt. Chem. [2] **131**, 45 [1931]; 133° ist ein Druckfehler, es muß heißen 139°.

⁷⁾ Pickard u. Littlebury, Journ. chem. Soc. London **91**, 1978 [1907].

⁸⁾ Pickard u. Littlebury, Journ. chem. Soc. London **91**, 1980 [1907]; dagegen in Toluol (c=7.7) [$\alpha_D^{16.5}$: -19.18°; s. Untersuchungen von Haller, Ann. Chim. [6] **27**, 425 [1892]; Compt. rend. Acad. Sciences **112**, 143 [1891]; vergl. Peignier, C. **1926** II, 3044.

⁹⁾ Bredt u. Holz, Journ. prakt. Chem. [2] **95**, 152 [1917].

¹⁰⁾ Die optische Drehung des Iso-cyclocamphanols-(2) soll noch eingehend in den verschiedensten Lösungsmitteln untersucht werden. Bemerkenswert ist, daß es in Benzol nicht den geringen Drehwert zeigt wie Isoborneol.

Borneole umlagern lassen. Beim Epi-isoborneol und beim Iso-cyclocamphanol-(2) erfolgt diese Umlagerung so leicht, daß man bei der Reduktion der Ketone mit Natrium und Alkohol ausschließlich Epiborneol bzw. Cyclocamphanol-(2) erhält. Auf Grund dieses gleichen Verhaltens gegen Alkali möchten wir der OH-Gruppe in den drei Borneolen einerseits und in den drei Isoverbindungen andererseits die gleiche Stellung in bezug auf das Camphansystem zuerteilen, und zwar neigen wir dazu anzunehmen, daß die Borneole die *exo*-Verbindungen und die Iso-Verbindungen die *endo*-Verbindungen sind¹¹⁾, wollen aber damit keine bindende Aussage machen, ehe nicht eindeutiges^{11a)} Beweismaterial für einen absoluten Stellungsbeweis der Hydroxylgruppe gefunden worden ist.

Beschreibung der Versuche.

(Gemeinsam mit E. Oeckinghaus und C. L. Conze⁴⁾.)

Die Druckhydrierungen mittels Edelmetallkatalysators sind in einem Schüttelautoklaven¹²⁾ aus V2A-Stahl von 0.5 l Inhalt ausgeführt worden. Bei 350° besitzt dieser Autoklav einen Betriebsdruck von 200 atü. Die Dichtung ist eine Einfachkonusdichtung, wirkt also durch Ineinanderdrücken zweier verschieden schlanken Konen, was sich als sehr vorteilhaft erwiesen hat. In den Deckel sind ein Thermometerrohr und ein T-Stück eingeschraubt. Letzteres dient zur Befestigung des Manometers und des Feinregulierventils. Um eine Einwirkung des Autoklavenmaterials auf das Hydriergut auszuschließen, haben wir den Innenraum des Autoklaven, soweit er mit dem Reaktionsgemisch in Berührung kommt, vergolden lassen, nämlich das Druckgefäß bis über den Gegenkonus, den Deckel bis über den Konus und das Thermometerrohr. Um die Vergoldung von Konus und Gegenkonus zu schonen, haben wir die Berührungsflächen mit wenig Vaseline eingerieben. Das Schließen und Öffnen des Autoklaven muß natürlich unter möglichst gleichmäßigem Anziehen bzw. Lösen aller Schrauben und Muttern geschehen, damit die Konusdichtung nicht leidet. Die Beschickung des Autoklaven wird mit Hilfe eines langen Pulvertrichters vorgenommen. Es wird zuerst das Platinmohr¹³⁾, dann das zu hydrierende Keton im Lösungsmittel in das Druckgefäß gegeben. Man setzt den Deckel zunächst lose auf und verdrängt die Luft aus dem Druckgefäß durch Stickstoff, um die Bildung von Knallgas zu vermeiden. Nach Anziehen der Schrauben und Einspannen des Autoklaven in die Schüttelmaschine füllt man mit Wasserstoff bis zum gewünschten Druck. Der Wasserstoff kann ohne weitere Reinigung aus der Bombe entnommen werden, da die geringen Verunreinigungen bei dem erhöhten Druck nicht störend wirken. Nach 20—24-stdg. Schütteln bei Zimmertemperatur ist die Hydrierung im allgemeinen beendet. Nach Ablassen des Druckes wird der Wasserstoff mit Stickstoff aus dem Druckgefäß entfernt, das Reaktionsgemisch samt dem Platin mit einer Pipette aufgesaugt und filtriert. Man spült sorgfältig mit Lösungsmitteln nach, um die Wandungen des Druckgefäßes von anhaftenden Platinresten zu befreien.

¹¹⁾ S. a. Bode, B. **70**, 1167 [1937].

^{11a)} Alder, A. **543**, 62 [1940].

¹²⁾ Von Andreas Hofer, Mülheim (Ruhr).

¹³⁾ Nach Feulgen dargestellt; durch Hydrierung von Diphenyläthylen in Eisessiglösung aktiviert; vergl. B. **68**, 252 [1935].

I. 1) Druckhydrierung des Camphers mit Platinmohr in Eisessiglösung.

Die ersten Versuche haben wir mit Campher, und zwar im Mengenverhältnis 3 g Campher in 30 ccm Eisessig und 3 g Platinmohr vorgenommen und dabei Drucke von 5, 10, 20, 30, 40 und 50 atü angewendet. Bei den geringeren Drucken bleibt etwas Campher unangegriffen, während bei 40 und 50 atü die Hydrierung vollständig ist. Man beobachtet dabei nach Beendigung der Reaktion eine Druckabnahme von etwa 1 Atmosphäre bei gleichbleibender Raumtemperatur. Bei allen Drucken ist bemerkenswerterweise stets die gleiche Menge, nämlich rund 20% des Reaktionsproduktes, Isobornylacetat. Versuche, mit geringeren Mengen Katalysator auszukommen, sind unbefriedigend gewesen. Die Zeitdauer der Hydrierung steigt dabei stark an und kann nicht durch erhöhten Druck (60 atü) vermindert werden.

Die Aufarbeitung der Eisessiglösung des Hydriergemisches geschieht wie folgt: Man gießt in Eiswasser, neutralisiert mit Natriumcarbonat, äthert aus, trocknet die ätherische Lösung und dampft den Äther mit Rücksicht auf die Flüchtigkeit der Reaktionsprodukte unter Verwendung einer Kolonne ab. Der Rückstand, der Isoborneol, Isobornylacetat und gelegentlich geringe Mengen unveränderten Camphers enthält, wird in 20 ccm Toluol gelöst und nach Zugabe von 4.5 g reinstem Pyridin und 3 g 3.5-Dinitrobenzoylchlorid 1 Stde. unter Rückfluß zum Sieden erhitzt. Man nimmt dann in Äther auf, entfernt das Pyridin durch Schütteln mit verd. Schwefelsäure, ebenso die nicht umgesetzte Dinitrobenzoesäure¹⁴⁾ mit Natronlauge und unterwirft die ätherische Lösung der Wasserdampfdestillation. Aus dem Destillat wird Isobornylacetat gewonnen, und zwar nach der Behandlung mit Semicarbazid zur Entfernung von Spuren Campher. Der Destillationsrückstand ist Isobornyl-3.5-dinitro-benzoat, nach Umkrystallisieren aus Ligroin (65—95°) schwach gelbe Blättchen, Schmp. 139°⁶⁾.

2) Druckhydrierung des Camphers und des Epicamphers mit Platinmohr in Hexahydrotoluollösung.

Man arbeitet unter genau den gleichen Bedingungen wie unter 1), jedoch unter Ersatz der 30 ccm Eisessig durch 30 ccm Hexahydrotoluol (sorgfältig gereinigt). Es ist besonders darauf zu achten, daß die Beschickung und Entleerung des Autoklaven beim Überströmen eines indifferenten Gasstromes (N₂ oder CO₂, das wir bei allen späteren Versuchen verwendet haben) vorgenommen wird, da die Hexahydrotoluollösung der Ketone bei Gegenwart des Katalysators leicht in Brand gerät. Die Isolierung des Isoborneols bzw. des Epi-isoborneols als Dinitrobenzoat gestaltet sich insofern sehr einfach und verlustlos, als man die Hexahydrotoluollösung nach Trennung vom Platinmohr sogleich mit dem Dinitrobenzoylchlorid und dem Pyridin versetzen und wie unter 1) beschrieben weiter behandeln kann. Die Rohausbeute an Dinitrobenzoat beträgt über 90% der Theorie: Epi-isobornyl-dinitrobenzoat Schmp. 118—119°.

¹⁴⁾ Diese ist herausgelöst, wenn die Natronlauge nicht mehr rosa gefärbt ist.

3) Druckhydrierung des Cyclocamphanons-(2) mit Platinmohr in Hexahydrotoluollösung.

Das Cyclocamphanon-(2) haben wir nach Bredt und Holz¹⁵⁾ gewonnen. Es muß für die Hydrierung mit größter Sorgfalt gereinigt werden, da leicht Spuren von Hg von der Diazocampherherstellung durch die weiteren Operationen hindurchgeschleppt werden. Am sichersten ist die Reinigung über das Semicarbazon, Schmp. 242—243°, unter Zersetzung. Wegen des Dreiringes haben wir die Spaltung des Semicarbazons nicht mit Mineralsäure sondern mit Oxalsäure durchgeführt und zur Vermeidung von Verlusten das Cyclocamphanon(2) aus dem Wasserdampfdestillat sogleich mit Hexahydrotoluol aufgenommen. Diese Lösung ist nach scharfem Trocknen und nach Bestimmung des Ketongehaltes (in unserem Fall 3 g in 84 ccm) sogleich zur Hydrierung geeignet. Wir haben im übrigen die Bedingungen unter 2) eingehalten, aber nur Dinitrobenzoatausbeuten bis zu 70% erzielt und die entsprechenden Mengen unveränderten Ketons zurückgewonnen. Wir vermuten, daß nicht die größere Verdünnung mit Hexahydrotoluol die geringere Ausbeute verursacht, sondern daß die Reinigung des Cyclocamphanons-(2) noch weiter getrieben werden muß, um vollständige Hydrierung zu erreichen. Wir haben bei diesen Versuchen auch eine deutliche Abnahme der Wirksamkeit des Katalysators beobachtet, was in allen vorhergehenden Versuchen nicht der Fall gewesen ist. Das Dinitrobenzoat des Iso-cyclocamphanols-(2) zeigt nach Umkrystallisieren aus Ligroin den Schmp. 112—113°, unter dem Mikroskop nach Kofler¹⁶⁾ 116°. Schmp. des Cyclocamphanol-(2)-dinitrobenzoates 138—139°. Die Analysen des Dinitrobenzoates beweisen, daß es sich um das gewünschte Derivat des Isocyclocamphanols-(2) handelt.

5.074, 4.892 mg Sbst.: 2.410, 2.320 mg H₂O, 11.005, 10.585 mg CO₂. — 3.106, 3.227 mg Sbst.: 0.226, 0.231 ccm N₂ (21°, 747 mm).

C₁₇H₁₈O₆N₂ (346.16). Ber. C 58.93, H 5.24, N 8.09.
Gef. „ 59.15, 58.99, „ 5.32, 5.31, „ 8.30, 8.17.

α_D^{25} (0.2 g zu 10 ccm in reinem Toluol gelöst; 1-dm-Rohr): —1.513°;

$$[\alpha]_D^{25}: \text{---} \frac{100 \times 1.513^\circ}{1 \times 2} = \text{---} 75.65^\circ.$$

Die α -Naphthylamin-Additionsverbindung¹⁷⁾ ist orangerot und schmilzt aus Toluol umkrystallisiert bei 163—164° (Kofler).

II. Iso-cyclocamphanol-(2).

Zur Verseifung löst man 10 g Dinitrobenzoat in 50 ccm Toluol und versetzt mit einer Lösung von 2 g KOH in 5 ccm H₂O, die mit 12 ccm C₂H₅.OH vermischt worden ist. Man erwärmt 4 Stdn. im siedenden Wasserbad, destilliert das Lösungsmittel ab und bläst Wasserdampf durch den Rückstand.

¹⁵⁾ Siehe die vorhergehende Abhandlung, Fußnote 3.

¹⁶⁾ Vergl. Mikroskopische Methoden in der Mikrochemie, Emil Haim u. Co., Wien 1936.

¹⁷⁾ Hergestellt nach C. 1926 II, 2988.

Das Iso-cyclocamphanol-(2) scheidet sich im Kühler fest ab. Ein weiterer Teil des sehr flüchtigen Produktes kann durch Ausäthern des Destillates gewonnen werden. Reinigung durch Sublimation; Schmp. 180—181°.

α_D^{19} (0.244 g Iso-cyclocamphanol-(2) zu 10 ccm in Benzol gelöst; 1-dm-Rohr): —0.88°

$$[\alpha]_D^{19}: \text{---} \frac{100 \times 0.88^\circ}{1 \times 2.44} \text{---} \text{---} 36.07^\circ.$$

5.491, 5.009 mg Sbst.: 15.860, 14.465 mg CO₂, 5.280, 4.820 mg H₂O.

C₁₀H₁₆O (152.13). Ber. C 78.88, H 10.60.

C₁₀H₁₈O (154.14). Ber. „ 77.85, „ 11.77. Gef. C 78.77, 78.76, H 10.76, 10.77.

Bei der Oxydation mit CrO₃ in Eisessiglösung wird aus Iso-cyclocamphanol-(2) das Cyclocamphanon-(2), Schmp. 167—168°, Semicarbazon Zers.-Punkt 246°¹⁸⁾ zurückgebildet.

Umlagerung des Iso-cyclocamphanols-(2) in Cyclocamphanol-(2).

Man löst 0.6 g Iso-cyclocamphanol-(2) in 10 ccm trockenem Benzol und versetzt im Bombenrohr mit 0.1 g Natrium. Nachdem sich die Natriumverbindung des Alkohols gebildet, also die H₂-Entwicklung aufgehört hat, wird das Rohr zugeschmolzen und 17 Stdn. auf 230° erhitzt. Das Reaktionsgemisch wird auf Eis gegossen, die Benzolschicht mit Toluol versetzt, abgetrennt und mit MgSO₄ getrocknet. Man verwendet diese Lösung zur Darstellung des Dinitrobenzoates nach I, 1). Der nach Umkrystallisieren des so erhaltenen Dinitrobenzoates aus Ligroin beobachtete Schmp. von 138—139° ist der Schmp. des Cyclocamphanol-(2)-dinitrobenzoates. Für die Identifizierung sind zusammen mit der unten angeführten Analyse Mischschmelzpunkte folgender Dinitrobenzoate wichtig:

1. Umlagerungsprodukt (138—139°): Isocyclocamphanol (113°) = 1:1; Schmp. 115—117°.

2. Umlagerungsprodukt (138—139°): Isoborneol (138°) = 1:1; Schmp. 136°.

3. Borneol (155°): Isoborneol (139°) = 1:1; Schmp. 144—145°.

Analyse des Dinitrobenzoates des Umlagerungsproduktes:

4.889, 4.560 mg Sbst.: 2.370, 2.210 mg H₂O, 10.605, 9.880 mg CO₂. — 2.973, 2.318 mg Sbst.: 0.214, 0.167 ccm N (23.5°, 761 mm).

C₁₇H₂₀O₆N₂ (348.18). Ber. C 58.61, H 5.79, N 8.05.

C₁₇H₁₈O₆N₂ (346.16). „ „ 58.93, „ 5.24, „ 8.09.

Gef. „ 59.15, 59.09, „ 5.43, 5.42, „ 8.34, 8.31.

Es kann sich also nur um C₁₇H₁₈O₆N₂, Cyclocamphanol-(2)-dinitrobenzoat handeln.

¹⁸⁾ Unter dem Mikroskop nach Kofler bestimmt; im gewöhnl. Schmelzpunktsapparat Schmp. 242—243° unter Zersetzung.