

Mitteilung aus dem I. Chemischen Institut der Kgl. Ungarischen  
Péter Pázmány-Universität Budapest (Direktor: Dr. T. Széki)

## Über Thioborneol und Isothioborneol

### Mercaptide des Thioborneols

Von Josef Haraszti

(Eingegangen am 7. August 1937)

Vor kurzem stand ich vor der Aufgabe, einige Metallverbindungen hydroaromatischen Charakters darzustellen. Ich beabsichtigte, Mercaptide der Camphanreihe zu gewinnen und fand dabei anscheinend widersprechende Angaben im Schrifttum über Thioborneol. Es schien mir angezeigt zu sein, dieser Frage nachzugehen.

Schwefelderivate der Camphanreihe hat zuerst H. Wuyts<sup>1)</sup> beschrieben. Er gewann durch Erhitzen des Camphers im Einschließrohr mit Ammonsulfid ein Gemisch, bestehend aus Bornyl-di-, tri- und polysulfiden, das durch Destillation (280 bis 290°) unter Ausscheidung von Schwefelwasserstoff und Schwefel als Destillat vorwiegend Thioborneol und Thiocampher lieferte, während der Kolbenrückstand aus Bornyldisulfid bestand. Aus dem Destillat konnte Wuyts das Thioborneol in Form seines schwerlöslichen Bleimercaptids abtrennen. Das aus dem Bleiderivat durch Essigsäure in Freiheit gesetzte Thioborneol schmolz bei 62—63° ( $[\alpha]_D^{15} = +21,5$ ; Sdp.<sub>15 mm</sub> 98°; Schmelzpunkt des Mercurimercaptids 146—147°). — Dasselbe Thioborneol gewann Wuyts auch dann, wenn er das Gemisch der Di-, Tri- und Polysulfide in salzsaurem Medium mit Zink reduzierte. — Der Thiocampher ließ sich durch Destillation (Sdp.<sub>15 mm</sub> 104°) reinigen; er lieferte bei 119° schmelzende Krystalle und ein bei 118° schmelzendes Oxim. — Das

<sup>1)</sup> Ber. 36, I, 863 (1903).

entsprechenderweise gereinigte Bornyldisulfid schmolz bei 175—176°.

W. Borsche und W. Lange<sup>1)</sup> schlugen zur Darstellung des Thioborneols zwei andere Wege ein. Sie gingen von aus „französischem Terpentinöl gewonnenen Pinenchlorhydrat“ aus, das sie in Camphyl-magnesium-chlorid überführten. Letzteres haben sie einerseits durch Schwefeldioxyd in Camphyl-sulfinsäure umgewandelt und das Bromid dieser Säure durch Reduktion weiter zum Thioalkohol verarbeitet, andererseits durch Behandlung mit Schwefel und hierauf erfolgendem Wasserzusatz in „Camphylsulfhydrat“ übergeführt. Die so gewonnenen Produkte waren gleich und schmolzen unscharf bei 50°. Das aus diesem Produkt dargestellte „Camphyldisulfid“ schmolz bei 121°. — Die Präparate von Borsche und Lange waren auch nach ihrer eigenen Feststellung unrein, dürften aber übrigens mit den entsprechenden Verbindungen von Wuyts gleich gewesen sein.

Fast gleichzeitig mit Borsche und Lange gelang es J. Houben und H. Doescher<sup>2)</sup> auch reines Thioborneol vom Schmp. 63° aus „Pinenchlorhydrat“ durch die Grignardsche Reaktion darzustellen. Dieses Produkt lieferte ein Disulfid vom Schmp. 178° und den Thiocampher vom Schmp. 115—119° (Schmelzpunkt des Oxims 117—119°), war also mit dem Wuytschen Präparat sicher identisch.

Einige Jahre später hat E. Rimini<sup>3)</sup> von Camphochinon und von Pernitrosocampher ausgehend, zwei verschiedene Thioborneole gewonnen. — Camphochinon lieferte mit alkoholischem Ammonsulfid erhitzt, ein Gemisch von Bornyl-di-, tri- und polysulfiden, das im Kohlensäurestrom destilliert, durch thermische Zersetzung ein Gemisch von Thioborneol, Thiocampher und Bornyl-disulfid lieferte. Das Mercurimercaptid des so gewonnenen Thioborneols schmolz bei 153°, der durch weitere Destillation im Kohlensäurestrom gereinigte Thiocampher bei 103°, sein Oxim bei 118°. Der Thiocampher lieferte durch Reduktion mit Aluminiumamalgam ebenfalls das Thioborneol, dessen Mercurimercaptid bei 153° schmolz. — Pernitroso-

<sup>1)</sup> Ber. **39**, 2346 (1906).

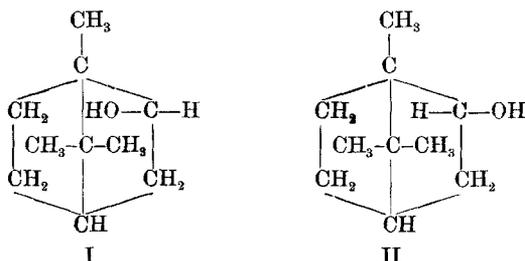
<sup>2)</sup> Ber. **39**, 3503 (1906).

<sup>3)</sup> Gazz. chim. Ital. **39**, II, 198 (1909).

campher lieferte durch Erhitzen mit alkoholischem Ammonsulfid einen bei  $137^{\circ}$  schmelzenden Thiocampher (Schmelzpunkt seines Oxims  $118^{\circ}$ ), der durch Reduktion mittels Aluminiumamalgam ein Thioborneol ergab, das nach sorgfältiger Reinigung ein bei  $112^{\circ}$  schmelzendes krystallinisches Produkt darstellte (Schmelzpunkt seines Mercurimercaptids  $175^{\circ}$ ), also mit dem bisher beschriebenen Thioborneol sicher nicht gleich, sondern isomer war.

Unlängst konnte Dines Chandra Sen<sup>1)</sup> das höher schmelzende Thioborneol auch durch Reduktion mittels Zink und Salzsäure des aus Campher durch Schwefelwasserstoff und Salzsäuregas gewonnenen Thiocampfers darstellen. Er gab als Schmp.  $120^{\circ}$  an, Schmelzpunkt des Disulfids  $198^{\circ}$ .

Da wir heute wissen, daß das Borneol in zwei raumisomeren Formen (I und II) existieren kann, deren Raumbilder von Y. Asahina und M. Ishidate<sup>2)</sup> festgestellt wurden,



erscheint es ganz plausibel, daß auch 2 Thioborneole existieren können. Nimmt man die Darstellungsweisen in Betracht, so kann man vermuten, daß die höher schmelzende Modifikation (Rimini, Dines Chandra Sen) eine mit dem Borneol (I) analoge Formel besitzt, während der tiefer schmelzenden Modifikation die analoge Formel des Isoborneols (II) zukäme. Es ist demnach angezeigt, im ersten Falle von „Thioborneol“, im zweiten von „Isothioborneol“ zu sprechen.

Um die Richtigkeit dieser Annahme zu prüfen, habe ich das bei  $126^{\circ}$  schmelzende, rechtsdrehende Bornylchlorid ( $[\alpha]_{\text{D}}^{26} = +21,48$ ) durch die Grignardsche Verbindung in den entsprechenden Thioalkohol übergeführt. Ich gelangte so zum

<sup>1)</sup> Journ. Indian chem. Soc. **12**, 647 (1935); Ref. C. 1936, I, 4916.

<sup>2)</sup> Ber. **68**, 555 (1935).

höher schmelzenden (113°) Isomeren. Die Konfiguration dieses Mercaptans muß aber mit der des Borneols (I) identisch sein, umso mehr, da das mittels Sauerstoff dargestellte Additionsprodukt der Grignardschen Verbindung durch hydrolytische Spaltung Borneol (I), nicht aber Isoborneol liefert<sup>1)</sup>.

Durch diesen Versuchsbefund ist eigentlich indirekt auch die Konstitution des tiefer schmelzenden Thioborneols aufgeklärt. Ein direkter Beweis konnte leider nicht erbracht werden, da Isobornylchlorid und auch Camphenchlorhydrat<sup>2)</sup> durch Einwirkung von Magnesium, bzw. darauf erfolgende weitere Umsetzung hauptsächlich nur Camphan lieferten. Obwohl die Versuchsbedingungen recht vielseitig variiert wurden, konnte ich die Bildung irgendwelchen Thioborneols nie beobachten. — Die Frage, wie es möglich ist, daß Borsche und Lange, weiterhin Houben und Doescher aus „Pinenchlorhydrat“ — dessen Herkunft nur die ersteren beschreiben, jedoch auch sie ohne seine physikalischen Konstanten anzugeben — durch die Grignardsche Verbindung das tiefer schmelzende Thioborneol erhielten, kann einstweilen nicht beantwortet werden.

Das von mir dargestellte Thioborneol konnte leicht zum bei 194° schmelzenden Borneyldisulfid oxydiert werden, das durch thermische Zersetzung den bei 125—130° schmelzenden Thiocampher lieferte (Schmelzpunkt des Oxims 118,5°) und in salzsaurem Medium mit Zink wiederum zu Thioborneol vom Schmp. 113° reduziert werden kann.

Metallderivate des Thioborneols ließen sich leicht darstellen. Aus alkoholischer Lösung konnte mittels Bleiacetat das Bleimercaptid, mittels Mercuriacetat das Mercurimercaptid herausgefällt werden. Cupriacetat oxydiert ein Teil des Thioborneols zu Borneyldisulfid unter gleichzeitiger Bildung von Cupromercaptid. — Wismutjodid lieferte ein gemischtes Salz der Formel  $J-Bi(C_{10}H_{17}S)_2$ , während basisches Wismutnitrat Trithiobornyl-Wismut bildete. — Die Einwirkung von Thalloacetat ergab die Verbindung  $C_{10}H_{17}S-Tl \cdot C_{10}H_{17}SH$ . In alkoholischer Lösung entstand mittels Aurichlorid das Auromercaptid, während ein Teil des Thioborneols zu Borneyldisulfid oxydiert wurde.

<sup>1)</sup> Hesse, Ber. 39, 1128 (1906).

<sup>2)</sup> Vgl. A. Hesse, Ber. 39, 1136 (1906).

### Versuche

Thioborneol. 8 g Magnesiumspäne wurden mit 10 ccm abs. Äther und 3 g Äthylbromid übergossen und — noch bevor die Umsetzung des Äthylbromids voll in Gang war — allmählich mit der Lösung von 50 g Bornylchlorid (frei von Isobornylchlorid! Schmp. 126°;  $[\alpha]_D^{26} = + 21,48$ ,  $c = 20$ , Benzol) in 100 ccm abs. Äther versetzt. Man erwärmte das Gemisch unter öfterem Umschütteln bei 50° 2—3 Stunden und versetzte danach das gekühlte Reaktionsgemisch unter ständigem Schütteln portionsweise mit einer Lösung von 8 g Schwefel in 200 ccm abs. Benzol. Nach 5-stündigem Stehen wurde das Gemisch mit Eis zersetzt, hierauf mit verd. Salzsäure angesäuert und die äther-benzolische Phase nach dem Trocknen mittels Natriumsulfat abgedampft. Man unterwarf den Rückstand der Wasserdampfdestillation. Dadurch ging das leicht flüchtige Thioborneol schnell über, während Camphan und Dicumphan zurückblieben. Der getrocknete ätherische Auszug des Destillates wurde abgedampft und der Rückstand bei 22 mm destilliert. Die zwischen 105° und 110° übergehende Fraktion (24 g), die eine rosa Schmelze darstellte, bestand vorwiegend aus Thioborneol und enthielt nur ungefähr 15% Thiocampher und Bornyldisulfid. Zur weiteren Reinigung wurde die alkoholische Lösung des Rohproduktes bei 60° mit einer wäßrig-alkoholischen (1:4) Bleiacetatlösung versetzt, das ausgeschiedene Bleimercaptid aus Ligroin umgelöst und mit verd. Essigsäure behandelt. Das so gewonnene, farblose Produkt (20 g) ist campherartig klebrig und in den gebräuchlichen organischen Lösungsmitteln schon in der Kälte leicht löslich; sein Geruch erinnert an den des Borneols. Die aus Alkohol umgelöste Substanz schmolz bei 112,5—113°.

3,770, 4,745 mg Subst.: 9,735, 12,24 mg CO<sub>2</sub>, 3,61, 4,605 mg H<sub>2</sub>O. —  
5,677 mg Subst.: 6,32 ccm n/100-Lauge (S-Best.).

C <sub>10</sub> H <sub>17</sub> SH	Ber.	C 70,50	H 10,66	S 18,84
	Gef.	„ 70,42, 70,35	„ 10,72, 10,86	„ 18,78
		$[\alpha]_D^{26} = + 15,5$ ( $c = 20$ , Benzol)		

Analoger Versuch mit Isobornylchlorid. a) Darstellung von reinem Isobornylchlorid: Aus 500 g 1-Borneol wurde nach der Vorschrift von O. Wallach<sup>1)</sup> „Isobornylchlorid“

<sup>1)</sup> Ann. Chem. **230**, 231 (1885).

vom Schmp. 141° bereitet, welches 81% reines Isobornylchlorid enthielt. Das Produkt wurde zuerst mit Anilin auf 180—200° erhitzt, dann das isolierte rohe Camphen zur vollständigen Entchlorierung 2 Stunden mit metallischem Kalium gekocht, abdestilliert, aus Alkohol umgelöst und nochmals abdestilliert. (Sdp. 156—157°; Schmp. 54°; Ausbeute an chlorfreiem Produkt 85 g). — Das reine Camphen wurde in Äthylbromid gelöst und die mit Salzsäuregas gesättigte Lösung 6 Tage lang bei 55° gehalten<sup>1)</sup>. Der nach dem Abdestillieren des Lösungsmittels gewonnene Rückstand wurde aus 10% Salzsäure enthaltendem Methanol umgelöst. Ausbeute 90 g. Schmelzpunkt 146—147°.  $[\alpha]_D^{20} = +17,63$  ( $c = 10,4934$ , Benzol). Sein Gehalt an Isobornylchlorid betrug 95%.

b) Grignardierung und Umsetzung mit Schwefel. 7,5 g Magnesiumspäne wurden mit 3 g Äthylbromid und 10 ccm abs. Äther übergossen und danach mit einer Lösung von 50 g Isobornylchlorid in 100 ccm abs. Äther allmählich versetzt. Nach der Beendigung der Reaktion wurde eine heiße toluolische Lösung von 7,5 g Schwefel eingeführt und das Gemisch 5 Stunden auf 50° erwärmt. Weitere Verarbeitung wie oben. Der ätherische Auszug des Wasserdampfdestillates hinterließ beim Verdampfen des Äthers einen Rückstand (20 g), der wiederholt der fraktionierten Destillation unterworfen wurde. Man gewann so ein farbloses Krystallprodukt vom Schmp. 105°, das bei 157 bis 158° destillierte, mit Bleiacetat keinen Niederschlag gab und Isothioborneol nicht einmal in Spuren enthielt. Isothioborneolfrei war auch der Kolbenrückstand der Wasserdampfdestillation.

2,800 mg Subst.: 9,026 mg CO<sub>2</sub>, 3,145 mg H<sub>2</sub>O.

C<sub>10</sub>H<sub>18</sub> Ber. C 86,87 H 13,12 Gef. C 87,92 H 12,57

Die Analyse und physikalischen Eigenschaften der Substanz lassen sie als Camphen erkennen. — Vielseitige Variierung der Versuchsbedingungen vermochte das Ergebnis nicht zu ändern, es wurde immer der Kohlenwasserstoff gewonnen. — Aus Camphenchlorhydrat konnte keine Grignardsche Verbindung dargestellt werden, da in ätherischer Lösung durch Einwirkung von Magnesium unter Wasserstoffentwicklung Camphan entstand. Diese Erscheinung ist auf die große Dissoziationstendenz des Camphenchlorhydrats zurückzuführen<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Vgl. H. Meerwein u. K. van Emster, Ber. 55, 2500 (1922).

Bornyldisulfid konnte leicht durch Zusatz von Ferrichlorid zur alkoholischen Lösung des Thioborneols gewonnen werden. — Aus Alkohol farblose, glänzende Blättchen vom Schmp. 195°.

4,970, 4,690 mg Subst.: 12,935, 12,225 mg CO<sub>2</sub>, 4,51, 4,34 mg H<sub>2</sub>O.  
 C<sub>10</sub>H<sub>17</sub>-S-S-H<sub>17</sub>C<sub>10</sub> Ber. C 70,92 H 10,13  
 Gef. „ 70,98, 70,93 „ 10,15, 10,35

Behandelt man das Produkt (6 g) in alkoholischer Lösung mit verd. Salzsäure + Zinkstaub, so kann aus dem ätherischen Auszug in 85% -iger (5,1 g) Ausbeute reines Thioborneol gewonnen werden. Identifizierung: Schmelzpunkt des Mercuri-mercaptides 175°.

Thiocampher. 6 g Bornyldisulfid wurden im CO<sub>2</sub>-Strom nach halbstündigem Erhitzen auf 250—280° der Destillation bei 22 mm unterworfen. Die alkoholische Lösung des bei 120 bis 140° abdestillierten Gemisches (3,2 g) wurde mit Bleiacetat versetzt, wobei das Bleimercaptid des Thioborneols (Schmp. 113°) zur Abscheidung gelangte. Das Filtrat lieferte durch Wasserzusatze ein rötliches Produkt, das nach dem Umlösen aus 70% -igem Alkohol bei 125—130° schmolz. Salmrote, kleine Prismen von borneolähnlichem Geruch.

4,325 mg Subst.: 11,36 mg CO<sub>2</sub>, 3,775 mg H<sub>2</sub>O.

C<sub>10</sub>H<sub>16</sub>S Ber. C 71,34 H 9,59 Gef. C 71,64 H 9,76.

Oxim. Eine alkoholische Lösung von 0,3 g Thiocampher wurde mit einer konz. wäßrigen Lösung von 0,3 g Hydroxylaminchlorhydrat und 0,5 g NaOH versetzt und  $\frac{3}{4}$  Stunde auf 70° erwärmt. Nachdem das Filtrat mit wenig Kupfersulfat vom Schwefelwasserstoff befreit war, wurde angesäuert und das ausgeschiedene Produkt aus wäßrigem Alkohol umgelöst. Farblose Blättchen vom Schmp. 118—118,5°.

3,790 mg Subst.: 10,01 mg CO<sub>2</sub>, 3,510 mg H<sub>2</sub>O.

C<sub>10</sub>H<sub>17</sub>NO Ber. C 71,79 H 10,25 Gef. C 72,03 H 10,36

Bleimercaptid des Thioborneols. Eine auf 60° erwärmte Lösung von 5 g Thioborneol in 20 ccm Alkohol wurde unter stetem Schütteln mit einer 60° warmen Lösung von 6 g Bleiacetat in 30 ccm wäßrigem Alkohol (1:5) versetzt. Man filtrierte nach dem Erkalten das gelbe Produkt ab, wusch

es mit Alkohol, Wasser, wiederum Alkohol, schließlich mit Äther und löste es aus Ligroin um. Gelbliche glänzende Blättchen vom Schmp. 250—260° unter Zersetzung. Leicht löslich in kaltem Chloroform und Benzol, fast unlöslich in heißem Alkohol.

4,645, 5,318 mg Subst.: 7,465, 8,614 mg CO<sub>2</sub>, 2,585, 2,98 mg H<sub>2</sub>O.  
— 5,445, 5,170 mg Subst.: 3,020, 2,870 mg PbSO<sub>4</sub>.

(C <sub>10</sub> H <sub>17</sub> S) <sub>2</sub> Pb	Ber. C 43,98	H 6,28	Pb 37,98
	Gef. „ 43,83, 44,17	„ 6,23, 6,27	„ 37,90, 37,93

Mercurimercaptid des Thioborneols. Eine Lösung von 1 g Thioborneol in 20 ccm Alkohol wurde mit einer alkoholischen, 1—2 Tropfen Essigsäure enthaltenden Lösung von 1 g Mercuriacetat versetzt. Das mit Alkohol gewaschene Rohprodukt wurde aus Ligroin umgelöst. Farblose, seidenglänzende, weiche Nadeln vom Schmp. 175°. Leicht löslich in kaltem Chloroform und Benzol, wenig löslich in heißem Alkohol. Die recht beständige Substanz widersteht der Einwirkung heißer Laugen und Mineralsäuren. Durch 5-stündiges Erhitzen mit Königswasser im Einschließrohr auf 250° wird die Substanz nur teilweise zerstört.

0,3946 g Subst. (KClO<sub>3</sub> + konz. HCl, 3 Tage): 0,1708 g HgS.

(C <sub>10</sub> H <sub>17</sub> S) <sub>2</sub> Hg	Ber. Hg 37,21	Gef. Hg 37,31
---	---------------	---------------

Cupromercaptid des Thioborneols. Eine Lösung von 1 g Thioborneol in 20 ccm Alkohol wurde mit einer Lösung von 0,5 g Cupriacetat in 50 ccm Alkohol und 0,5 ccm Eisessig versetzt, das ausgeschiedene gelbe Produkt auf dem Filter mit heißem Alkohol gründlich gewaschen, in Äther gelöst und mit Alkohol wiederum gefällt. Hellgelbes, klebriges Krystallpulver vom Schmp. 120—125°. Die Substanz ist wenig beständig. Sie nimmt an freier Luft alsbald eine braune Farbe an. — Leicht löslich in kaltem Äther, Benzol und Chloroform, schwer löslich in heißem Alkohol.

4,500 mg Subst.: 3,045 mg CuSO<sub>4</sub>.

(C <sub>10</sub> H <sub>17</sub> S) <sub>2</sub> Cu <sub>2</sub>	Ber. Cu 27,31	Gef. Cu 26,95
--	---------------	---------------

Aus dem Filtrat des Ansatzes fiel durch Wasserzusatz Bornyldisulfid aus.

Wismutmercaptide des Thioborneols. a) Jod-Wismut-Mercaptid: Eine 5%-ige methanolische Lösung von 1 g Thioborneol wurde mit der methanolischen Lösung von 0,6 g  $\text{BiJ}_3$  versetzt, das ausgeschiedene Produkt auf dem Filter mit Methanol gewaschen und zum Schluß aus Benzol umgelöst. Orangerote, weiche Nadeln, die sich bei 140—150° — ohne zu schmelzen — zersetzen. An freier Luft ist die Substanz nicht haltbar (Braunfärbung). Löslich in warmem Äther, Benzol und Methanol. Sie enthält Jod.

0,0862 g Subst.: 0,0300 g  $\text{Bi}_2\text{O}_3$ .

$\text{Bi-J}(\text{C}_{10}\text{H}_{17}\text{S})_2$  Ber. Bi 31,00 Gef. Bi 31,22

b) Wismutmercaptid: Eine 2%-ige alkoholische Lösung von 1 g Thioborneol wurde mit 1,5 g basischem Wismutnitrat versetzt, das Gemisch 2 Stunden auf 80° erwärmt und heiß filtriert. Aus dem Filtrat schieden sich beim Abkühlen hellgelbe Krystalle aus. Sie wurden filtriert, mit Alkohol gewaschen und aus Alkohol umgelöst. Hellgelbe, weiche Nadelchen. Schmp. 172 bis 174° (die rote Schmelze wird schon bei 175° ganz schwarz). Leicht löslich in kaltem Äther, Benzol und Chloroform, etwas schwerer in heißem Alkohol. Die Substanz ist lichtempfindlich.

0,1636, 0,1504 g Subst.: 0,0560, 0,0486 g  $\text{Bi}_2\text{O}_3$ .

$(\text{C}_{10}\text{H}_{17}\text{S})_3\text{Bi}$  Ber. Bi 29,16 Gef. Bi 30,71, 28,99

Thallderivat des Thioborneols. Eine alkoholische Lösung von 3,5 g Thioborneol wurde mit einer wäßrig-alkoholischen Lösung von 3,5 g Thalloacetat versetzt und das ausgeschiedene Produkt nach 6-stündigem Stehen filtriert. Man wusch das Rohprodukt mit Alkohol und löste es aus Ligroin um. Schwachgelbe Krystalle vom Schmp. 166°. Leicht löslich in kaltem Benzol, Chloroform, Äther und warmem Ligroin; unlöslich in Alkohol, Wasser, Säuren und Laugen.

6,255, 4,240 mg Subst.: 10,13, 6,97 mg  $\text{CO}_2$ , 3,56, 2,515 mg  $\text{H}_2\text{O}$ . —  
0,2172 g Subst.: 0,1322 g TIJ.

$\text{C}_{10}\text{H}_{17}\text{S-Tl} \cdot \text{C}_{10}\text{H}_{17}\text{SH}$  Ber. C 44,13 H 6,49 Tl 37,59  
Gef. „ 44,17, 44,83 „ 6,37, 6,64 „ 37,55

Auromercaptid des Thioborneols. Eine alkoholische Lösung von 1,5 g Thioborneol wurde mit einer alkoholischen Lösung von 1 g Aurichlorid versetzt. Nach kurzem Erwärmen

fiel die anfangs braungefärbte Abscheidung in weißer mikrokrystallinischer Form aus. Prismen aus Äther vom Schmp. 195 bis 200° (unscharf). Zersetzung bei 220—230°.

6,950 mg Subst.: 8,210 mg CO<sub>2</sub>, 3,075 mg H<sub>2</sub>O, 3,750 mg Au.

C <sub>10</sub> H <sub>17</sub> S-Au	Ber.	C 32,75	H 4,64	Au 53,82
	Gef.	„ 32,22	„ 4,95	„ 53,96

Es ist mir eine angenehme Pflicht, auch an dieser Stelle Herrn Prof. T. Széki und Privatdoz. V. Bruckner für ihre Unterstützung, sowie meinem Kollegen Gy. Blasko für seine wertvolle Hilfe bei meiner Arbeit herzlichst zu danken.