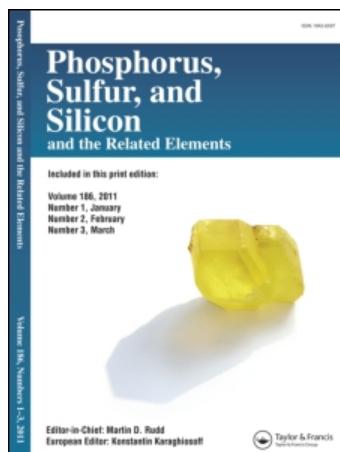


This article was downloaded by:
On: 28 January 2011
Access details: Access Details: Free Access
Publisher Taylor & Francis
Informa Ltd Registered in England and Wales Registered Number: 1072954 Registered office: Mortimer House, 37-41 Mortimer Street, London W1T 3JH, UK



Phosphorus, Sulfur, and Silicon and the Related Elements

Publication details, including instructions for authors and subscription information:
<http://www.informaworld.com/smpp/title~content=t713618290>

Neue Thiosubstituierte Butadien- Und Butenin Verbindungen Aus Hexachlorbutenen Und Thiolen

Cemil İbiş^a; Tülay Bal^a

^a Istanbul Üniversitesi, Avcılar-Istanbul, Türkiye

Online publication date: 27 October 2010

To cite this Article İbiş, Cemil and Bal, Tülay(2003) 'Neue Thiosubstituierte Butadien- Und Butenin Verbindungen Aus Hexachlorbutenen Und Thiolen', Phosphorus, Sulfur, and Silicon and the Related Elements, 178: 3, 431 — 438

To link to this Article: DOI: 10.1080/10426500307913

URL: <http://dx.doi.org/10.1080/10426500307913>

PLEASE SCROLL DOWN FOR ARTICLE

Full terms and conditions of use: <http://www.informaworld.com/terms-and-conditions-of-access.pdf>

This article may be used for research, teaching and private study purposes. Any substantial or systematic reproduction, re-distribution, re-selling, loan or sub-licensing, systematic supply or distribution in any form to anyone is expressly forbidden.

The publisher does not give any warranty express or implied or make any representation that the contents will be complete or accurate or up to date. The accuracy of any instructions, formulae and drug doses should be independently verified with primary sources. The publisher shall not be liable for any loss, actions, claims, proceedings, demand or costs or damages whatsoever or howsoever caused arising directly or indirectly in connection with or arising out of the use of this material.

NEUE THIOSUBSTITUIERTE BUTADIEN- UND BUTENIN VERBINDUNGEN AUS HEXACHLORBUTENEN UND THIOLEN

Cemil İbiş und Tülay Bal

Istanbul Üniversitesi, Avcılar-Istanbul, Türkiye

(Received May 21, 2002; accepted June 4, 2002)

*2,3-Di-H-butene compound **1** gave compounds **3a-f**, **4a**, **4e**, and **5a-d** in the presence of thiols **2a-f** and Et_3N (or NaOH). Compound **7e** was obtained from the reaction of 1,3-Di-H-butene **6** with naphthylthiol in DMF. In the presence of NaOH , compound **6** and 2 mmol of thiol **2g** in EtOH gave compounds **8**, **9**, **10**, and **11**.*

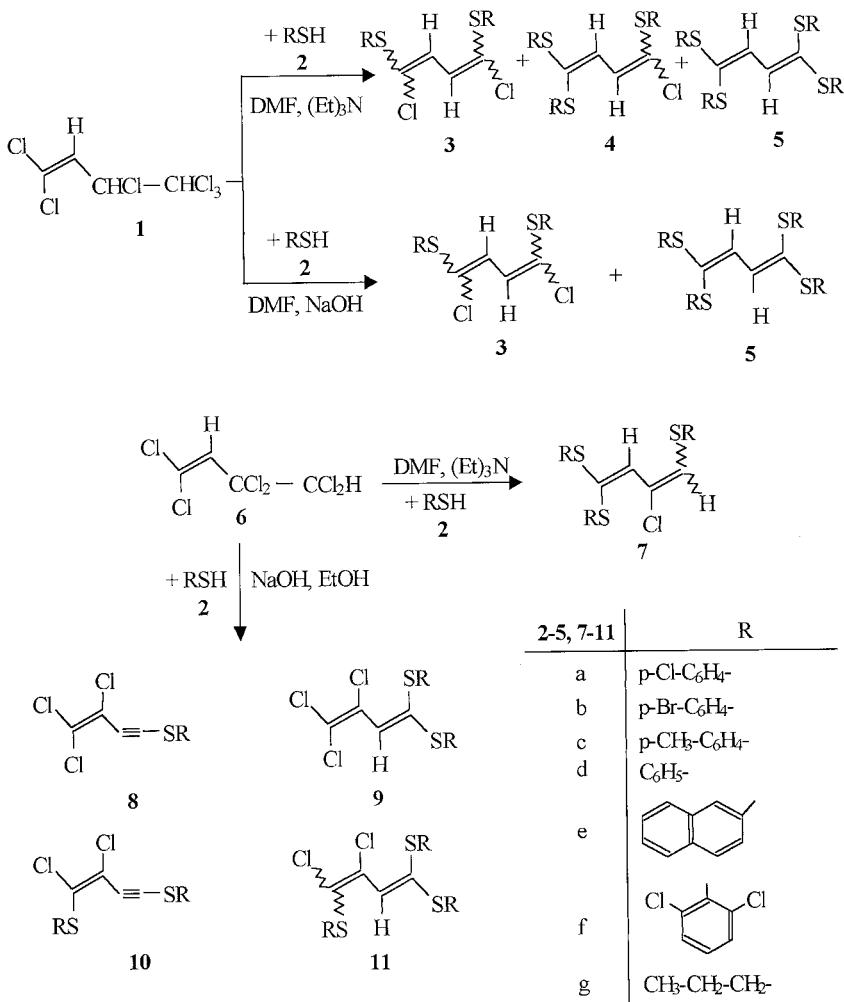
Keywords: 1,3-Tetrachlorobutene; 2,3-Di-H-tetrachlorobutene; bis-, tris-, and tetrakis-(organylthio)-butadienes; mono- and bis-(organylthio) butenynes; thiols

Einige Reaktionen von 1,3-Di-H- und 2,3-Di-H-hexachlorbutenen, 2H-Pentachlor- und 1H-Pentachlorbutadienen mit Thiolen sind bekannt.^{1–8} Aus diesen Reaktionen sind thiosubstituierte Dien-, Butenin- und Butatrienverbindungen hergestellt worden. Außerdem sind auch einige Reaktionen von Hexachlor-1,3-butadien und Nitrodielen mit Thiolen und Aminen bekannt.^{9–15} Einige phosphortragende Halodielen haben antihelmintische Aktivität.¹⁷ Thiosubstituierte Halodiene sind biologisch aktiv (US-Patent).¹⁸

Unser Ziel in dieser Arbeit war, neue thiosubstituierte Dien- und Buteninverbindungen aus den Reaktionen von Polyhalobuten- und Butadienverbindungen mit Thiolen in DMF und Ethanol herzustellen. Die Verbindungen **5a**, **5c**, und **5d** sind schon bekannt.^{4,15} Die Verbindungen **3b-f**, **4a**, **4e**, **5b**, und **7e** sind hingegen neue Verbindungen.

Die 2,3-Di-H-hexachlorbutenverbindung (**1**) liefert in DMF mit Thiolen in Gegenwart von Triethylamin (Et_3N) (oder in DMF mit Thiolen in Gegenwart von Natriumhydroxid), Bis(thio)-, Tris(thio)- und Tetrakis(thio)-1,3-butadienverbindungen. Die Verbindung **6** ergibt in DMF mit Naphtylthiol Tris(thio)substituierte Dienverbindung **7e**. Die

Address correspondence to Cemil İbiş, İstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Bölümü, Avcılar, İstanbul, Türkiye. E-mail: ibiscml@istanbul.edu.tr



SCHEMA 1

Reaktionsprodukte der Verbindung **1** mit Thiolen in DMF in Gegenwart von Triethylamin besitzen die Vinyl-H-Atome wie die Ausgangsverbindung **1**.

Strukturen von den Verbindungen **3**, **4** und **5** haben gezeigt, daß die Vinyl-H-Atome geschützt worden sind. Wahrscheinlich entstehen diese Verbindungen über Tetrachlorbutadien ($\text{Cl}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CCl}_2$), das durch Dehydrochlorierung der Verbindung **1** zustandekommt. Die Strukturen dieser Verbindungen sind durch spektroskopische Methoden bestätigt worden.

Das 1,3-Di-H-hexachlorbuten-1 liefert mit Thiolen in Ethanol in Gegenwart von Natronlauge die Verbindungen **8**, **9**, **10**, und **11**. Die ^1H -NMR-Spektren der Dienverbindungen **9** und **11** zeigen für die Vinyl-H-Atome bei ca. $\delta = 6.4$ ppm ein Singlett. Eine mögliche Erklärung für die Bildung von **8**, **9**, **10**, und **11** ist unten beschrieben: Die 2H-Pentachlorbutadienverbinding ($\text{Cl}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CCl}=\text{CCl}_2$) entsteht aus der Verbindung **6** durch die Elimination von HCl. Aus dieser Verbindung wird noch ein HCl abgespalten und Perchlorbutenin wird gebildet. Durch Substitution von Perchlorbutenin ($\text{Cl}_2\text{C}=\text{CCl}-\text{C}\equiv\text{CCl}$) mit Thiolat bildet sich die Verbindung **8**. Nach Addition von HSR an die Verbindung **8** entsteht die Verbindung **9**. In der Reaktion der Verbindung **8** mit Thiolat wird die Verbindung **10** gebildet. Durch Addition von Thiol an die Verbindung **10** entsteht die Verbindung **11**.

Dem Unterstützungsfond für die Forschung der Istanbuler Universität sprechen wir für die finanzielle Förderung dieser Arbeit unseren ergebensten-Dank aus.

EXPERIMENTELLER TEIL

IR-Spektren: Spektrometer FTIR-8101 der Fa. Schmadzu (Film oder KBr Pressling). ^1H -NMR-Spektren: Spektrometer AC 200L der Fa. Bruker. Elementaranalysen: Carlo Erba 1106 Elementaranalyser. Schmelzpunkte (nicht korrigiert). Apparat Büchi 510 (Bestimmung in Kapillaren). Alle Lösungsmittel waren trocken und frisch destilliert.- R_f -Werte beziehen sich jeweils auf DC-Tests. Säulenchromatographie: Kieselgel der Fa. Merck (Korngröße 0.200–0.063 mm)-Dünnschichtchromatographie: DC-Alufolien Kieselgel 60 F₂₅₄ der Fa. Merck. Petroletherfraktion: Siedebereich 40–60°C.

I) Allgemeine Arbeitsvorschrift (AAV) für die Umsetsung von 2,3-Di-H-hexachlorbuten-1 mit den Thiolen **2a–f**: Zu einer Lösung aus 1.0 g (3.80 mmol) **1** und der jeweils angegebenen Menge Thiol **2** in 40 ml DMF tropft man unter Röhren 3 ml Triethylamin (TEA) und röhrt noch 2 h bei Raumtemp. Nach Zugabe von 150 ml Wasser wird mit Chloroform extrahiert, die Chloroformphase mit Wasser gewaschen, mit Na_2SO_4 getrocknet und das Lösungsmittel i.Vak. entfernt. Das erhaltene Öl wird, wie jeweils angegeben, an Kieselgel chromatographiert.

II) Allgemeine Arbeitsvorschrift (AAV) für die Umsetsung von 2,3-Di-H-hexachlorbuten-1 mit den Thiolen **2a**, **2c–d**: Zu einer Lösung aus 1.0 g (3.80 mmol) **1** und der jeweils angegebene Mengen Thiol **2** in 40 ml DMF tropft man unter Röhren 2.0 g Natriumhydroxid und röhrt noch 2 h bei Raumtemp. Nach Zugabe von 150 ml Wasser wird mit Chloroform extrahiert, die Chloroformphase mit Wasser gewaschen, mit

Na_2SO_4 getrocknet und das Lösungsmittel i.Vak entfernt. Das erhaltene Öl wird, wie jeweils angegeben, an Kieselgel chromatographiert.

1,4-Dichlor-1,4-bis(phenylthio)-1,3-butadien (3d) und 1,1,4,4-Tetrakis(phenylthio)-1,3-butadien (5d): Dargestellt nach der AAV-I aus 1 und 1.67 g (15.18 mmol) Thiophenol (**2d**). Nach chromatographischer Trennung (Säule 4×60 cm) mit Petrolether werden **3d** und **5d** erhalten.

3d: Ausb. 0.4628 g (36%) farblose Kristalle vom Smp. 135–137°C. -Rf: 0.69 (Petrolether). -IR(KBr): $\nu = 3069, 2940 \text{ cm}^{-1}$ (C—H), 1581 (C=C). $^1\text{H-NMR}$ (CDCl_3 TMS int.): $\delta = 7.20\text{--}7.44 \text{ ppm}$ (m, Vinyl-H + Aromaten-H). $\text{C}_{16}\text{H}_{12}\text{Cl}_2\text{S}_2$ (339.3): ber. C 56.64, H 3.56; gef. C 57.07, H 3.76.

5d: Ausb. 0.382 g (21%) gelbe Kristalle vom Smp. 127–128°C (Lit.⁴: 125–127°C). Rf: 0.30 (Petrolether). Identifizierung durch IR-Spektrenvergleich.

1,4-Dichlor-1,4-bis(phenylthio)-1,3-butadien (3d) und 1,1,4,4-Tetrakis(phenylthio)-1,3-butadien (5d): Dargestellt nach der AAV-II aus 1 und 1.67 g (15.18 mmol) Thiophenol (**2d**). Nach chromatographischer Trennung (Säule 4×60 cm) mit Petrolether werden **3d** und **5d** erhalten.

3d: Ausb. 0.124 g (10%) farblose Kristalle Smp. 135–136°C. Rf: 0.69 (petrolether). Identifizierung durch IR-Spektrenvergleich.

5d: Ausb. 0.384 g (21%) gelbe Kristalle Smp. 124–126°C (Lit.⁴: 125–127°C). Rf: 0.30 (Petrolether). Identifizierung durch IR-Spektrenvergleich.

1-Chlor-1,4,4-tris(4-chlorphenylthio)-1,3-butadien (4a) und 1,1,4,4-Tetrakis(4-chlorphenylthio)-1,3-butadien (5a): Dargestellt nach der AAV-I aus 1 und 2.2 g (15.21 mmol) 4-Chlor thiophenol (**2a**). Nach chromatographischer Trennung (Säule 4×60 cm) mit Petrolether werden **4a** und **5a** erhalten.

4a: Ausb. 0.8075 g (41%) hellgelbe Kristalle vom Smp. 115–117°C. -Rf: 0.45 (Petrolether). -IR(KBr): $\nu = 3099, 2880 \text{ cm}^{-1}$ (C—H), 1568 (C=C). $^1\text{H-NMR}$ (CDCl_3 , TMS int.): $\delta = 6.84, 6.90, 6.94 \text{ ppm}$ (3s, Vinyl-H), 7.0–7.36 (m, Aromaten-H). $\text{C}_{22}\text{H}_{14}\text{Cl}_4\text{S}_3$ (516.3): ber. C 51.17, H 2.73; gef. C 51.43, H 2.42.

5a: Ausb. 0.4962 g (21%) hellgelbe Kristalle vom Smp 194–195°C (Lit.⁴: 193–195°C), Rf: 0.45 (Petrolether). Identifizierung durch IR-Spektrenvergleich.

1,1,4,4-Tetrakis(4-chlorphenylthio)-1,3-butadien (5a): Dargestellt nach der AAV-II aus 1 und 2.2 g (15.21 mmol) 4-Chlorthiophenol (**2a**).

Nach chromatographischer Trennung (Säule 4 × 60 cm) mit Petrolether wird **5a** erhalten.

5a: Ausb. 0.716 g (30%) hellgelbe Kristalle vom Smp. 192–195°C (Lit.⁴: 193–195°C). Rf: 0.45 (Petrolether). Identifizierung durch IR-Spektenvergleich.

*1,4-Dichlor-1,4-bis(2,6-dichlorphenylthio)-1,3-butadien (**3f**):* Dargestellt nach der AAV-I aus **1** und 2.72 g (15.19 mmol) 2,6-Dichlor-thiophenol (**2f**). Nach chromatographischer Trennung (Säule 4 × 60 cm) mit Petrolether wird **3f** erhalten.

3f: Ausb. 0.724 g (40%) gelbe, glänzende Kristalle vom Smp. 203–205°C. -Rf: 0.54 (Petrolether). -IR(KBr): $\nu = 3150, 2950 \text{ cm}^{-1}$ (C—H), 1568 (C=C). ¹H-NMR (CDCl₃, TMS int.): $\delta = 7.1\text{--}7.4 \text{ ppm}$ (m, Vinyl-H + Aromaten-H). C₁₆H₈Cl₆S₂ (477.1): ber. C 40.28, H 1.69; gef. C 40.23, H 1.53.

*1,4-Dichlor-1,4-bis(4-methylphenylthio)-1,3-butadien (**3c**) und 1,1,4,4-Tetrakis(4-methylphenylthio)-1,3-butadien (**5c**):* Dargestellt nach der AAV-I aus **1** und 1.89 g (15.22 mmol) 4-Methylthiophenol (**2c**). Nach chromatographischer Trennung (Säule 4 × 60 cm) mit Petrolether werden **3c** und **5c** erhalten.

3c: Ausb. 0.3663 g (26%) farblose Kristalle vom Smp. 102–105°C. -Rf: 0.58 (Petrolether). -IR(KBr): $\nu = 3100\text{--}3000 \text{ cm}^{-1}$ (C—H), 2910, 2810 [C—H, (CH₃)], 1592 (C=C). ¹H-NMR (CDCl₃, TMS int.): $\delta = 2.2\text{--}2.4 \text{ ppm}$ (m, 6H, 2CH₃), 7.0–7.4 (m, Vinyl-H + Aromaten-H). C₁₈H₁₆Cl₂S₂ (367.4): ber C 58.85, H 4.39; gef. C 59.17, H 4.29.

5c: Ausb. 0.2438 g (12%) Smp. 144.5–146.5°C (Lit.⁴: 146.5–147.5°C). Rf: 0.31 (Petrolether). Identifizierung durch IR-Spektenvergleich.

*1,4-Dichlor-1,4-bis(4-methylphenylthio)-1,3-butadien (**3c**):* Dargestellt nach der AAV-II aus **1** und 1.89 g (15.22 mmol) 4-Methylthiophenol (**2c**). Nach chromatographischer Trennung (Säule 4 × 60 cm) mit Petrolether wird **3c**.

3c: Ausb. 0.2404 g (20%) Smp. 99–101°C. Rf: 0.58 (Petrolether). Identifizierung durch IR-Spektenvergleich.

*1,4-Dichlor-1,4-bis(4-bromphenylthio)-1,3-butadien (**3b**) und 1,1,4,4-Tetrakis(4-bromphenylthio)-1,3-butadien (**5b**):* Dargestellt nach der AAV-I aus **1** und 2.87 g (15.18 mmol) 4-Bromthiophenol (**2b**). Nach chromatographischer Trennung (Säule 4 × 60 cm) mit Petrolether werden **3b** und **5b** erhalten.

3b: Ausb. 1.14 g (60%) hellgelbe Kristalle vom Smp. 130.4–130.8°C. -Rf: 0.2174 (Petrolether). -IR(KBr): $\nu = 3089$, 3030, 2930 cm⁻¹ (C—H), 1558 (C=C). ¹H-NMR (CDCl₃, TMS int.): $\delta = 6.8\text{--}7.5$ ppm (m, Vinyl-H + Aromaten-H). C₁₆H₁₀Br₂Cl₂S₂ (497.1): ber. C 38.66, H 2.03; gef. C 39.23, H 1.91.

5b: Ausb. 0.171 g (6%) gelbe Kristalle vom Smp. 168.8–170.4. -Rf: 0.1304 (Petrolether). -IR(KBr): $\nu = 3069$, 2923, 2853 cm⁻¹ (C—H), 1630, 1570 (C=C). ¹H-NMR (CDCl₃, TMS int.): $\delta = 6.1\text{--}7.4$ ppm (m, Vinyl-H + Aromaten-H). C₂₈H₁₈Br₄S₄ (802.3): ber C 41.92, H 2.26; gef. C 42.36, H 2.25.

1,4-Dichlor-1,4-bis(2-naphthylthio)-1,3-butadien (3e) und 1-Chlor-1,4,4-tris(2-naphthylthio)-1,3-butadien (4e): Dargestellt nach der AAV-I aus **1** und 2.439 g (15.22 mmol) 2-Naphthalinthiol (**2e**). Nach chromatographischer Trennung (Säule 4 × 60 cm) mit Tetrachlormethan werden **3e** und **4e** erhalten.

3e: Ausb. 0.206 g (15%) gelbe Kristalle vom Smp. 52–54°C. -Rf: 0.6837 (CCl₄). -IR(KBr): $\nu = 3046$, 2920 cm⁻¹ (C—H), 1585, 1550 (C=C). ¹H-NMR (CDCl₃, TMS int.): $\delta = 7.2\text{--}8.0$ ppm (m, Vinyl-H + Aromaten-H). C₂₄H₁₆Cl₂S₂ (439.4): ber. C 65.60, H 3.67; gef. C 66.00, H 3.98.

4e: Ausb. 0.8076 g (38%) hellgelbe Kristalle vom Smp. 162–163°C. -Rf: 0.5581 (CCl₄). -IR(KBr): $\nu = 3046$, 2954, 2897 cm⁻¹ (C—H), 1584 (C=C). ¹H-NMR (CDCl₃, TMS int.): $\delta = 7.0\text{--}7.9$ ppm (m, Vinyl-H + Aromaten-H). C₃₄H₂₃Cl₃S₃ (562.7): ber. C 72.55, H 4.08; gef. C 72.69, H 3.99.

2-Chlor-1,4,4-tris(2-naphthylthio)-1,3-butadien (7e): Zu einer Lösung aus 1.0 g (3.80 mmol) **6** und der jeweils angegebenen Menge 2.439 g (15.22 mmol) 2-Naphthalinthiol (**2e**) in 40 ml DMF tropft man unter Röhren 3 ml Triethylamin (TEA) und röhrt noch 2 h bei Raumtemp. Nach Zugabe von 150 ml Wasser wird mit Chloroform extrahiert, die Chloroformphase mit Wasser gewaschen, mit Na₂SO₄ getrocknet und das Lösungsmittel i.Vak. entfernt. Das erhaltene Öl wird, wie jeweils angegeben, an Kieselgel chromatographiert. Nach chromatographischer Trennung (Säule 4 × 60 cm) mit Tetrachlormethan wird **7e** erhalten.

7e: Ausb. 0.0658 g (3%) gelbe Kristalle vom Smp. 147–149. -Rf: 0.5581 (CCl₄). -IR(KBr): $\nu = 3046$, 2923, 2853 cm⁻¹ (C—H), 1584 (C=C). ¹H-NMR (CDCl₃, TMS int.): $\delta = 7.0\text{--}7.8$ ppm (m, Vinyl-H + Aromaten-H). C₃₄H₂₃Cl₃S₃ (562.7): ber. C 72.55, H 4.08; gef. C 71.34, H 4.26.

1,1,2-Trichlor-4-(propylthio)-1-buten-3-in (8g), 1,1,2-Trichlor-4,4-bis(propylthio)-1,3-butadien (9g), 1,2-Dichlor-1,4-bis(propylthio)-1-buten-3-in (10g) und 1,2-Dichlor-1,4,4-tris(propylthio)-1,3-butadien (11g): Zu einer Lösung von 2.0 g (7.60 mmol) **6** und 1.157 g (15.22 mmol) n-propylthiol (**2g**) in 40 ml Ethanol tropft man 2g Natriumhydroxid in 8 ml Wasser und röhrt noch 15 min bei Raumtemp. Nach Zugabe von 200 ml Wasser wird mit Ether extrahiert, die Etherphase mit Wasser gewaschen, mit Na₂SO₄ getrocknet und das Lösungsmittel i.Vak. abdestilliert. Das erhaltene gelbe Öl wird an Kieselgel (Fa. Merck, Korngröße 0.063–0.20 mm) mit Petrolether (Sdp. 30–50°C)/Tetrachlorkohlenstoff(1:1)(Säule, 4 × 30 cm) chromatographiert.

8g: Ausb. 0.40 g (23%) schwach gelbes Öl. -IR(Film): ν = 2885, 2910, 2955 cm⁻¹ (C—H), 1585 (C=C), 2135 (C—C). ¹H-NMR (CDCl₃, TMS int.): δ = 2.6–3.2 ppm (m, 2H, S—CH₂), 1.2–1.4 (m, 2H, CH₂—CH₃), 0.9–1.1 (m, 3H, CH₃). C₇H₇SCl₃ (229.5): ber. C 36.62, H 3.07; S 13.96; gef. C 36.49, H 2.96, S 13.77. -MS: Molmasse: 229.2.

9g: Ausb. 0.26 g (11%) gelbes Öl. -IR(Film): ν = 2880, 2920, 2950 cm⁻¹ (C—H), 1595 (C=C). ¹H-NMR (CDCl₃, TMS int.): δ = 6.3 ppm (s, 1H, Vinyl-H), 2.5–3.1 (m, 4H, 2S—CH₂), 1.1–1.6 (m, 4H, 2CH₂—CH₃), 0.9–1.1 (m, 6H, 2CH₃). C₁₀H₁₅S₂Cl₃ (305.7): ber. C 39.28, H 4.94; S 20.97; gef. C 38.99, H 4.87, S 20.83. -MS: Molmasse: 305.4.

10g: Ausb. 0.18 g (9%) schwach gelbes Öl. -IR(Film): ν = 2870, 2890, 2910, 2945 cm⁻¹ (C—H), 1585 (C=C), 2140 (C≡C). ¹H-NMR (CDCl₃, TMS int.): δ = 2.4–3.0 ppm (m, 4H, 2S—CH₂), 1.0–1.5 (m, 4H, 2CH₂—CH₃), 0.9–1.1 (m, 6H, 2CH₃). C₁₀H₁₄S₂Cl₂ (269.2): ber. C 44.60, H 5.24, S 23.81; gef. C 44.41, H 5.03, S 23.69. -MS: Molmasse: 269.1.

11g: Aabs. 0.35 g (13%) schwach gelbes Öl. -IR(Film): ν = 2880, 2920, 2960 cm⁻¹ (C—H), 1590 (C=C). ¹H-NMR (CDCl₃, TMS int.): δ = 6.4 ppm (s, 1H, Vinyl-H), 2.7–3.3 (m, 6H, 3 S—CH₂), 1.2–1.6 (m, 6H, 3CH₂—CH₃), 0.9–1.2 (m, 9H, 3CH₃). C₁₃H₂₂S₂Cl₂ (345.4): ber. C 45.20, H 6.41, S 27.84; gef. C 45.11, H 6.47, S 27.79.

LITERATURE

- [1] A. Roedig und G. Zaby, *Tetrahedron Lett.*, 1771 (1977); *Liebigs Ann. Chem.*, 1606 (1979).
- [2] A. Roedig, G. Zaby und W. Scharf, *Chem. Ber.*, **110**, 1484 (1977).
- [3] A. Roedig und G. Zaby, *Liebigs Ann. Chem.*, 1626 (1979).
- [4] A. Roedig, C. Ibiş und G. Zaby, *Chem. Ber.*, **114**, 684 (1981).

- [5] C. İbiş, *Liebigs Ann. Chem.*, 1873 (1984).
- [6] C. İbiş, *Liebigs Ann. Chem.*, 1009 (1987).
- [7] C. İbiş and C. Gürün, *Sulfur Lett.*, **14**, 251 (1992).
- [8] C. İbiş and Ç. Sayıl, *Phosphorus, Sulfur, and Silicon*, **86**, 55 (1994).
- [9] C. İbiş and N. Yılmaz, *Phosphorus, Sulfur, and Silicon*, **159**, 87 (2000).
- [10] C. İbiş and G. Aydinli, *Sulfur, Lett.*, **23**, 67 (1999).
- [11] C. İbiş, F. S. Göksel, and Ç. Sayıl, *Phosphorus, Sulfur, and Silicon*, **107**, 227 (1995).
- [12] C. İbiş, *Phosphorus, Sulfur, and Silicon*, **118**, 49 (1996).
- [13] C. İbiş and Ç. Sayıl, *Synth. Commun.*, **24**, 2797 (1994).
- [14] C. İbiş, *Phosphorus, Sulfur, and Silicon*, **130**, 79 (1997).
- [15] C. İbiş and C. Sayıl, *Phosphorus, Sulfur, and Silicon*, **72**, 225 (1992).
- [16] R. V. Kaberdin, V. I. Potkin, and V. A. Zapsokskii, *Russian Chem. Reviews*, **66**, 10 (1997).
- [17] V. Cecletti and A. Fravolini, *J. Med. Chem.*, **39**, 4952 (1996).
- [18] Diamond Alkali Company (Ert. H. Bluestone), US Pat. 3021370 (13 February 1962); *Chem. Abstr.*, **57**, 3293c (1962).