

## Zur Darstellung der Fumaraldehydsäure und einiger Derivate

Hans-Dieter Scharf\* und Joachim Janus

Institut für Organische Chemie der Technischen Hochschule Aachen,

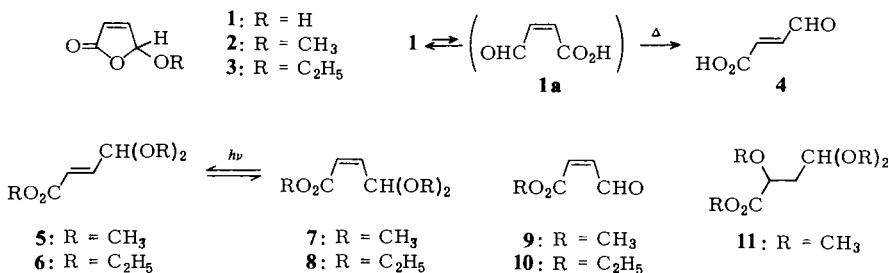
Prof.-Pirlet-Str. 1, D-5100 Aachen

Eingegangen am 13. Januar 1978

### Preparation of Fumaraldehydic Acid and Some of its Derivatives

Fumaraldehydic acid (**4**) is easily prepared by thermal isomerization of malealdehydic acid (**1**). The preparation of ester acetals and esters of both compounds starting from fumaraldehydic acid is described which are useful basic materials in the synthesis of natural products.

Obwohl Maleinaldehydsäure (**1**) seit langem bekannt war<sup>1,2)</sup>, ist es das Verdienst von Schenck<sup>3,4)</sup>, sie auf dem Wege der Photooxygenierung von Furfurol in Form ihrer Pseudoester **2** bzw. **3** in präparativem Maßstab zugänglich gemacht zu haben.



Trotz unzutreffender mechanistischer Annahme<sup>5)</sup> in Lit.<sup>3,6)</sup> ist das Photooxygenierungsverfahren gegenüber inzwischen bekannt gewordenen elektrochemischen Methoden<sup>7-9)</sup> immer noch das Verfahren der Wahl für die präparative Darstellung der Verbindung **1** bzw. ihrer Ester, z. B. **2** und **3**. Nicht so befriedigend ist das bisher bekannte Verfahren zur Gewinnung von Fumaraldehydsäure (**4**) durch Erhitzen von **1** oder **3** mit Salzsäure<sup>6)</sup> oder durch stufenweise Verseifung von **6**<sup>10)</sup>.

<sup>1)</sup> H. Limperecht, Liebigs Ann. Chem. **165**, 285 (1873).

<sup>2)</sup> H. Fecht, Ber. Dtsch. Chem. Ges. **38**, 1272 (1905).

<sup>3)</sup> G. O. Schenck, Liebigs Ann. Chem. **584**, 156 (1955).

<sup>4)</sup> G. O. Schenck (Erf. G. O. Schenck), D. B. P. 881193 (29.6.53) [Chem. Abstr. **50**, P 5035e (1956)].

<sup>5)</sup> Nach neueren Ergebnissen ist das Endprodukt der Photooxygenierung des Furfurols in EtOH nicht der Pseudoester **3**, sondern die Pseudosäure **1** neben Ameisensäure-ethylester; ein Befund, der dem in Lit.<sup>3,6)</sup> angegebenen Mechanismus widerspricht. BASF (Erf. G. Bolz und W. W. Wiersdorf), D. O. S. 2111119 (14. Sept. 1972) [Chem. Abstr. **77**, P 151883f (1972)].

<sup>6)</sup> S. H. Schroeter, R. Appel, R. Bramer und G. O. Schenck, Liebigs Ann. Chem. **697**, 42 (1966).

<sup>7)</sup> V. A. Smirnov, V. I. Mil'man und O. B. Krayanskij, Elektrokhimija **7** (6), 830 (1971) [Chem. Abstr. **75**, 104460q (1971)].

<sup>8)</sup> V. A. Smirnov, V. I. Mil'man und O. B. Kryanskij, USSR Pat. 412176 (25. Jan. 1974) [Chem. Abstr. **80**, P 120292v (1974)].

<sup>9)</sup> N. Helström, Sven. Kem. Tid. **60**, 214 (1948) [Chem. Abstr. **43**, 1271e (1949)].

<sup>10)</sup> C. Escobar, F. Fariña und J. M. Sañudo, An. Quim. **67**, 43–57 (1971) [Chem. Abstr. **75**, 5171q (1971)].

Dieser sehr brauchbare Baustein bei Naturstoffsynthesen<sup>11-15)</sup> wurde deshalb bisher auf zum Teil ebenfalls weniger ergiebigen Umwegen synthetisiert<sup>16-19)</sup>.

Wir fanden nun<sup>20)</sup>, daß man **1** zu **4** rein thermisch isomerisieren kann, indem man **1** bei  $10^{-2}$  Torr durch ein Pyrolyserohr bei 350°C destilliert. Dabei wird die unter diesen Bedingungen offenbar in geringer Stationärkonzentration vorliegende Maleinaldehydsäure (**1a**) durch Isomerisierung zur thermodynamisch stabileren Fumaraldehydsäure (**4**) fortwährend aus dem Gleichgewicht entfernt, so daß im Reaktionsprodukt neben **4** schließlich nur noch wenig **1** vorliegt. Durch erneuten Einsatz des leicht separierbaren unumgesetzten **1** kann man nahezu vollständigen Umsatz erreichen.

Dieser einfache Zugang zu **4** ermunterte zur Herstellung einiger weiterer Derivate, die als Synthesebausteine ebenfalls von Bedeutung sind. Bei der Bestrahlung von **5** bzw. **6** in Aceton mit Licht der Wellenlänge 254 nm stellt sich ein photostationäres Gleichgewicht mit **7** bzw. **8** im Verhältnis 1:1 ein, aus dem **7** bzw. **8** bequem herausdestilliert werden kann. **7** bzw. **8** lassen sich allerdings auch durch säurekatalysierte Öffnung von **2** bzw. **3** darstellen<sup>10, 21-23)</sup>.

**7** bzw. **8** werden weiterhin durch schonende Verseifung in die Maleinaldehydsäureester **9** bzw. **10** überführt, die gleichfalls als Synthesebausteine eine Rolle spielen<sup>24)</sup> und auf anderem Wege sehr schlecht zugänglich sind<sup>6,10)</sup>.

Dem *Fonds der Chemischen Industrie* sei für Sachmittel verbindlich gedankt.

## Experimenteller Teil

Die Schmelz- und Siedepunkte sind nicht korrigiert. <sup>1</sup>H-NMR-Spektren: Varian T 60. IR-Spektren: Perkin-Elmer 221. Analytische Gaschromatographie: Hewlett-Packard, Modell 5750 B, (Säule 3% XE-60 80/100 Mesh auf Gaschrom Q).

Maleinaldehydsäure (**1**) wurde nach Schenck<sup>3,4)</sup> sowie Bolz und Wiersdorff<sup>5)</sup> hergestellt.

Fumaraldehydsäure (**4**): 100 g (1 mol) **1** werden bei  $10^{-2}$  bis  $10^{-3}$  Torr unter Rühren (Magnet-rührer) über ein ca. 30 cm langes absteigendes Pyrolyserohr destilliert. Die Ölbadtemp. soll bei 140–160°C liegen, so daß die Destillation nach 3–4 h beendet ist. Das mit Quarzscherben gefüllte Pyrolyserohr wird auf 300–370°C geheizt. Direkt hinter dem Pyrolyserohr sammelt sich die Fumaraldehydsäure im Luftkühler. Das Vakuum wird direkt über einen Schlenk-Kolben angelegt. Das Rohprodukt wird einmal aus CHCl<sub>3</sub> umkristallisiert; dabei setzt man zwischen einen 2-l-Kolben mit ca. 1.5 l CHCl<sub>3</sub> und den Rückflußkühler den mit der erstarrten Substanz gefüllten Luftkühler. Nach 2–3 h ist alles in Lösung gegangen. Ausb. 58.5 g (58.5%), Schmp. 122°C (127°C bei nochmaligem Umkristallisieren<sup>6)</sup>).

Die Aufarbeitung der Mutterlauge ergibt ca. 20–30 g mit **3** verunreinigte Maleinaldehydsäure, die wieder eingesetzt werden kann. Umsatz damit bei 70–80%, Ausb. bei 83–73% vom Umsatz.

<sup>11)</sup> In Pellitorin: L. Crombie, J. Chem. Soc. **1952**, 4338.

<sup>12)</sup> In Anacyclin: F. Bohlmann und F. Inhoffen, Chem. Ber. **89**, 1276 (1956).

<sup>13)</sup> In  $\alpha$ -Methylmuconsäure: P. L. Stotter, S. A. Roman und CH. L. Edwards, Tetrahedron Lett. **1972**, 4071.

<sup>14)</sup> In Wisanin und Okolasin: H.-D. Scharf, J. Janus, F. Dallacker und R. Morcinek, Liebigs Ann. Chem., im Druck.

<sup>15)</sup> In 2(E), 4(Z)-Alkadiensäureestern: M. Baumann und W. Hoffmann, Synthesis **1977**, 681.

<sup>16)</sup> A. Funke und P. Karrer, Helv. Chim. Acta **32**, 1016 (1949).

<sup>17)</sup> Ut. Sinai Hospital Research Foundation Inc. (Erf. H. H. Sobotka und M. I. Rubin), US-Pat. 2390335 (1945) [Chem. Abstr. **40**, 1872 (3) (1946)].

<sup>18)</sup> R. Rambaud und M. Vessiere, Bull. Soc. Chim. Fr. **1961**, 1567.

<sup>19)</sup> P. L. Stotter und J. B. Eppner, Tetrahedron Lett. **1973**, 2417.

<sup>20)</sup> Bayer AG (Erf. H.-D. Scharf und J. Janus) D. O. S 2643562 (30. 3. 78).

<sup>21)</sup> F. Fariña und P. Victory, An. Quim. **68**, 843-50 (1972).

<sup>22)</sup> F. Fariña, M. J. Gomez und M. V. Martin, An. Quim. **70**, 900-04 (1974) [Chem. Abstr. **83**, 131092t (1975)].

<sup>23)</sup> F. Fariña, M. V. Martin, M. R. Martin und F. Sanchez, Synthesis **1977**, 642.

$^1\text{H-NMR}$  (Aceton):  $\delta = 6.7$  (m, 2H,  $-\text{CH}=\text{CH}-$ (E)), 10.0 (m, 1H,  $-\text{CHO}$ ), 11.2 (s, 1H (tauscht aus),  $-\text{CO}_2\text{H}$ ).

$\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_3$  (100.1) Ber. C 48.00 H 4.03 Gef. C 48.10 H 4.08

*Fumaraldehydsäure-methylester-dimethylacetal* (5): 100 g **4** (1 mol), 32 g (1 mol) Methanol und 5 g *p*-Toluolsulfonsäure in 11  $\text{CHCl}_3$  werden unter Verwendung eines Wasserabscheiders, der durch einen Kühlmantel auf  $-13^\circ\text{C}$  gekühlt wird, unter Rückfluß erhitzt, bis sich kein Wasser mehr abscheidet (18 ml, ca. 24 h). Man läßt die Reaktionsmischung abkühlen, fügt 106 g (1 mol) Orthoameisensäure-trimethylester zu und kocht 3 Tage unter Rückfluß. Die Reaktionsmischung wird mit Wasser,  $\text{NaHCO}_3$ -Lösung und wieder mit Wasser gewaschen, getrocknet, und das Lösungsmittel wird im Rotationsverdampfer abgezogen. Destillation i. Wasserstrahlvak. ergibt 99 g **5** (62%). Sdp.  $84-6^\circ\text{C}/10$  Torr.

IR (kapillar):  $\nu = 1790, 1760, 1725, 1665$  (C=O);  $1650\text{ cm}^{-1}$  (C=C). —  $^1\text{H-NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ ):  $\delta = 3.25$  (s, 6H,  $\text{CH}(\text{OCH}_3)_2$ ), 3.65 (s, 3H,  $\text{CO}_2\text{CH}_3$ ), 4.9 (1H, „X“,  $-\text{CH}(\text{OCH}_3)_2$ ), 6.15 (1H, „B“,  $(\text{H}_3\text{CO})_2\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CO}_2\text{CH}_3$ (E)), 6.6 (1H, „A“,  $(\text{H}_3\text{CO})_2\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CO}_2\text{CH}_3$ (E)), (ABX-System,  $J_{\text{AB}} = 16$  Hz,  $J_{\text{AX}} = 2$  Hz,  $J_{\text{BX}} = 4$  Hz).

$\text{C}_7\text{H}_{12}\text{O}_4$  (160.2) Ber. C 52.49 H 7.55 Gef. C 52.85 H 7.59

Es ist darauf zu achten, daß kein Überschuß des Alkohols vorliegt. Es bildet sich sonst das Additionsprodukt **11**, das auch bei der Umsetzung von **2** mit Schwefelsäure in der Siedehitze beobachtet wurde<sup>21, 25</sup>.

*Fumaraldehydsäure-ethylester-diethylacetal* (6): 100 g **4** (1 mol), 138 g (3 mol) Ethanol und 5 g *p*-Toluolsulfonsäure in 11  $\text{CHCl}_3$  werden mit Wasserabscheider unter Rückfluß gekocht, bis sich kein Wasser mehr abscheidet (ca. 24 h). Das Reaktionsgemisch wird mit Wasser,  $\text{NaHCO}_3$ -Lösung und wieder mit Wasser gewaschen; man trocknet, zieht das Lösungsmittel ab und destilliert den Rückstand i. Wasserstrahlvak.: 160 g **6** (80%); Sdp.  $111^\circ\text{C}/10$  Torr.

Als Vorlauf erhält man eine geringe Menge Fumaraldehydsäure-ethylester, der Destillationsrückstand besteht überwiegend aus **11**.

IR (kapillar):  $\nu = 1790, 1760, 1720, 1665$  (C=O);  $1650\text{ cm}^{-1}$  (C=C). —  $^1\text{H-NMR}$  ( $\text{CCl}_4$ ):  $\delta = 1.15$  (t,  $J = 7$  Hz; 6H,  $\text{CH}(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_2$ ), 1.25 (t,  $J = 7$  Hz; 3H,  $\text{CO}_2\text{CH}_2-\text{CH}_3$ ), 3.42 und 3.45 (q,  $J = 7$  Hz; je 2H,  $\text{CH}(\text{OCH}_2-\text{CH}_3)_2$ ), 4.05 (q,  $J = 7$  Hz; 2H,  $\text{CO}_2\text{CH}_2-\text{CH}_3$ ), 4.9 (1H, „X“,  $\text{CH}(\text{OC}_2\text{H}_5)_2$ ), 5.95 (1H, „B“,  $(\text{C}_2\text{H}_5\text{O})_2\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CO}_2\text{C}_2\text{H}_5$ (E)), 6.45 (1H, „A“,  $(\text{C}_2\text{H}_5\text{O})_2\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CO}_2\text{C}_2\text{H}_5$ (E)), (ABX-System,  $J_{\text{AB}} = 16$  Hz,  $J_{\text{AX}} = 2$  Hz,  $J_{\text{BX}} = 4$  Hz).

$\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O}_4$  (202.3) Ber. C 59.39 H 8.97 Gef. C 58.83 H 8.81

*Maleinaldehydsäure-methylester-dimethylacetal* (7) und *Maleinaldehydsäure-ethylester-diethylacetal* (8): 1 mol (160 g **5** bzw. 200 g **6**) werden in 200 ml Aceton bestrahlt<sup>26</sup>. Die Einstellung des Gleichgewichts wird gaschromatographisch verfolgt. Man fraktioniert i. Wasserstrahlvak. und gewinnt nach dem Abdestillieren von **7** bzw. **8** 40 g **5** bzw. **6** zurück, die erneut eingesetzt werden können.

**7**: 64 g = 40% d. Th., entspr. 53.5% vom Umsatz. Sdp.  $69-70^\circ\text{C}/10$  Torr. — IR (kapillar):  $\nu = 1740$  (C=O),  $1650\text{ cm}^{-1}$  (C=C). —  $^1\text{H-NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ ):  $\delta = 3.45$  (s, 6H,  $\text{CH}(\text{OCH}_3)_2$ ), 3.75 (s, 3H,  $\text{CO}_2\text{CH}_3$ ), 5.8–6.2 (m, 3H,  $-\text{CH}=\text{CH}=\text{CH}-\text{CO}_2\text{CH}_3$ (Z)).

$\text{C}_7\text{H}_{12}\text{O}_4$  (160.2) Ber. C 52.49 H 7.55 Gef. C 52.61 H 7.54

<sup>24</sup>) Synthese der  $\Delta^{1,4}$ -*cis*-Wisaniine, H.-D. Scharf und J. Janus, Tetrahedron, im Druck.

<sup>25</sup>) Fariña und P. Victory, Tetrahedron Lett. **1969**, 3919.

<sup>26</sup>) H.-D. Scharf, J. Fleischhauer und J. Aretz, in Methoden der Organischen Chemie (Houben-Weyl-Müller), 4. Aufl. Bd. 4/5a, S. 69, Abb. 31a, Thieme, Stuttgart 1975, Lampe HPK 125 Philips, Quarztauschacht.

**8:** 88 g = 44% d. Th., entspr. 59.5% vom Umsatz. Sdp. 105°C/10 Torr. – IR (kapillar):  $\nu = 1725$  (C=O),  $1650\text{ cm}^{-1}$  (C=C). – <sup>1</sup>H-NMR (CDCl<sub>3</sub>):  $\delta = 1.2$  (t,  $J = 7$  Hz, 6H, CH(OCH<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>), 1.3 (t,  $J = 7$  Hz, 3H, CO<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub>), 3.60 und 3.65 (q,  $J = 7$  Hz, je 2H, CH(OCH<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>), 4.15 (q,  $J = 7$  Hz, 2H, CO<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub>), 5.8–6.1 (m, 3H, -CH-CH=CH-CO<sub>2</sub>C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>(Z)).

C<sub>10</sub>H<sub>18</sub>O<sub>4</sub> (202.3) Ber. C 59.39 H 8.97 Gef. C 59.23 H 9.05

*Maleinaldehydsäure-methylester (9) und Maleinaldehydsäure-ethylester (10):* 80 g **7** bzw. 101 g **8** (0.5 mol) werden in 600 ml 25proz. Essigsäure 90 min unter Schutzgas bei 60°C gerührt. Die Reaktionsmischung wird ausgeethert und mit NaHCO<sub>3</sub>-Lösung neutralgewaschen. Man wäscht mit NaCl-Lösung, trocknet, zieht im Rotationsverdampfer ab und destilliert i. Wasserstrahlvak.

**9:** 30 g (52%); Sdp. 68°C/35 Torr bzw. 43°C/8 Torr.  $n_D^{20} = 1.4506$ . – IR (kapillar):  $\nu = 1725$ , 1685 (C=O);  $1630\text{ cm}^{-1}$  (C=C). – <sup>1</sup>H-NMR (CDCl<sub>3</sub>):  $\delta = 3.8$  (s, 3H, CO<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>), 6.4 (1H, „A“, OHC-CH=CH(Z)), 6.7 (1H, „B“, OCH-CH=CH(Z)), 9.7 (d, 1H, „X“, CHO), ABX-System ( $J_{AB} = 11$  Hz,  $J_{AX} = 7$  Hz,  $J_{BX} = 0$ ).

C<sub>5</sub>H<sub>6</sub>O<sub>3</sub> (114.1) Ber. C 52.63 H 5.30 Gef. C 52.39 H 5.02

**10:** 29 g (46%); Sdp. 75°C/10 Torr.  $n_D^{20} = 1.4476$ . – IR (kapillar):  $\nu = 1725$ , 1685 (C=O),  $1625\text{ cm}^{-1}$  (C=C). – <sup>1</sup>H-NMR (CDCl<sub>3</sub>):  $\delta = 1.35$  (t,  $J = 7$  Hz, 3H, CO<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub>), 4.3 (q,  $J = 7$  Hz, 2H, -CO<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub>), 6.3 (1H, „A“, OHC-CH=CH-Z), 6.65 (1H, „B“, OHC-CH-CH(Z)), 9.5 (d, 1H, „X“, -CHO), ABX-System ( $J_{AB} = 11$  Hz,  $J_{AX} = 7$  Hz,  $J_{BX} = 0$ ).

C<sub>6</sub>H<sub>8</sub>O<sub>3</sub> (128.1) Ber. C 56.25 H 6.29 Gef. C 56.59 H 6.60

*Fumaraldehydsäure-ethylester:* 100 g (1 mol) Fumaraldehydsäure (**4**), 5 g *p*-Toluolsulfonsäure und 46 g Ethanol in 1 l CHCl<sub>3</sub> werden unter Verwendung eines Wasserabscheiders unter Rückfluß gekocht, bis sich kein Wasser mehr abscheidet. Das Reaktionsgemisch wird analog dem Esteracetal **6** aufgearbeitet: 63 g (55%); Sdp. 65–67°C/10 Torr. – IR (kapillar):  $\nu = 1725$ , 1695 (C=O);  $1640\text{ cm}^{-1}$  (C=C). – <sup>1</sup>H-NMR (CDCl<sub>3</sub>):  $\delta = 1.3$  (t,  $J = 7$  Hz, 3H, CH<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub>), 4.15 (q,  $J = 7$  Hz, 2H, CH<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub>), 6.65 (m, 2H, -CH=CH(E)), 9.9 (m, 1H, CHO).

C<sub>6</sub>H<sub>8</sub>O<sub>3</sub> (128.1) Ber. C 56.25 H 6.29 Gef. C 56.10 H 6.38

[13/78]

© Verlag Chemie, GmbH, D-6940 Weinheim, 1978 – Printed in West Germany.

Verantwortlich für den Inhalt: Prof. Dr. Hans Musso, Karlsruhe. Redaktion: Dr. Hermann Zahn, München. Anzeigenleitung: H. Both, verantwortlich für den Anzeigenteil: R. J. Roth, Weinheim. Verlag Chemie, GmbH (Geschäftsführer Jürgen Kreuzhage und Hans Schermer), Pappelallee 3, Postfach 1260/1280, D-6940 Weinheim – Telefon (06201) 14031. Telex 465516 vchwh d. – Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen und dgl. in dieser Zeitschrift berechtigt nicht zu der Annahme, daß solche Namen ohne weiteres von jedermann benutzt werden dürfen. Vielmehr handelt es sich häufig um gesetzlich geschützte eingetragene Warenzeichen, auch wenn sie nicht als solche gekennzeichnet sind. – Alle Rechte, insbesondere die der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieser Zeitschrift darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form – durch Photokopie, Mikrofilm oder irgendein anderes Verfahren – reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere von Datenverarbeitungsmaschinen verwendbare Sprache übertragen oder übersetzt werden. – All rights reserved (including those of translation into foreign languages). No part of this issue may be reproduced in any form – by photoprint, microfilm, or any other means – nor transmitted or translated into a machine language without the permission in writing of the publishers. – Von einzelnen Beiträgen oder Teilen von ihnen dürfen nur einzelne Vervielfältigungsstücke für den persönlichen und sonstigen eigenen Gebrauch hergestellt werden. Jede im Bereich eines gewerblichen Unternehmens hergestellte oder benutzte Kopie dient gewerblichen Zwecken gem. § 54 (2) UrhG und verpflichtet zur Gebührenzahlung an die VG Wissenschaft GmbH, Großer Hirschgraben 17/21, D-6000 Frankfurt/Main 1, von der die einzelnen Zahlungsmodalitäten zu erfragen sind. Die Weitergabe von Vervielfältigungen, gleichgültig zu welchem Zweck sie hergestellt werden, ist eine Urheberrechtsverletzung. – Preis jährlich DM 590. – zuzügl. Versandgebühren; Einzelheft DM 68. – (In diesen Preisen sind 6% Mehrwertsteuer enthalten). Die Bezugsbedingungen für die Mitglieder der Gesellschaft Deutscher Chemiker werden auf Anfrage von der Geschäftsstelle, Carl-Bosch-Haus, Varrentrappstraße 40–42, Postfach 900440, D-6000 Frankfurt 90, mitgeteilt. – Abbestellungen nur bis spätestens 2 Monate vor Ablauf des Kalenderjahres, Gerichtsstand und Erfüllungsort Weinheim/Bergstr. – Lieferung erfolgt auf Rechnung und Gefahr des Empfängers.

Erscheint monatlich. – Druck: Werk- und Feindruckerei Dr. Alexander Krebs, Hemsbach/Bergstr.

In der Zeitschrift werden keine Rezensionen veröffentlicht; zur Besprechung eingehende Bücher werden nicht zurückgesandt.