

## Arbeitsvorschrift

In einer geteilten Elektrolysezelle (z.B. nach [1 b]) mit Kühlmantel, magnetisch gerührter Quecksilberkathode und Graphit-Anode werden Kathoden- und Anodenraum mit Grundelektrolyt (1.5 M HCl, 0.1 M  $\text{Et}_4\text{N}^+\text{OTos}^-$ , 0.5 M  $\text{Et}_3\text{NH}^+\text{Cl}^-$  in 95proz. Ethanol) beschickt. Man stellt das Kathodenpotential ein<sup>[7]</sup> (vgl. Tabelle 1) und mißt den resultierenden Grundstrom. Nach Zugabe von (1) (ca. 0.35 M) wird elektrolysiert, bis der Elektrolysestrom unter den Grundstrom gefallen ist. Nach Eingießen des Katholyten in Wasser extrahiert man mit Pentan und destilliert.

Eingegangen am 21. Oktober 1976 [Z 598]

### CAS-Registry-Nummern:

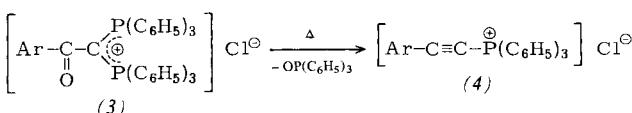
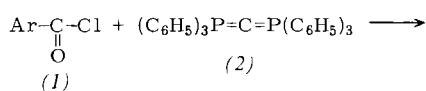
(1a): 2000-43-3 / (1b): 14337-31-6 / (1c): 57-15-8 / (1d): 15811-72-0 /  
 (1e): 10292-51-0 / (1f): 3508-84-7 / (2a): 698-88-4 / (2b): 41448-64-0 /  
 (2c): 6065-93-6 / (2d): 10562-75-1 / (2e): 39547-03-0 /  
 (2f): 1122-55-0 / (3a): 2612-36-4 / (3b): 58622-56-3 /  
 (3c): 4773-53-9 / (3d): 61104-45-8 / (3e): 41055-91-8 /  
 (3f): 52183-64-9.

- [1] a) Chemische Methoden: *W. H. Saunders jr. u. A. F. Cockerill: Mechanisms of Elimination Reactions*. Wiley-Interscience, New York 1973, S. 332ff.; b) Elektrochemische Methoden: *J. Casanova u. H. R. Rogers, J. Org. Chem.* 39, 2408 (1974).  
 [2] Elektrochemische Beispiele: *H. Lund, Acta Chem. Scand.* 17, 2139 (1963); *J. C. Webb, C. K. Mann u. H. M. Walborsky, J. Am. Chem. Soc.* 92, 2042 (1970).  
 [3] *A. Merz u. R. Tomahogh, Chem. Ber.*, im Druck.  
 [4] *J. Zavada, T. Krupicka u. J. Sicher, Collect. Czech. Chem. Commun.* 28, 1644 (1963).  
 [5] *V. G. Mairanowsky, Angew. Chem.* 88, 283 (1976); *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.* 15, 281 (1976).  
 [6] *M. R. Rifi in M. M. Baizer: Organic Electrochemistry*. Marcel Dekker, New York 1973, S. 279ff.  
 [7] Wir verwendeten einen Laborpotentiostat Bank Wenking 70 HV 1.

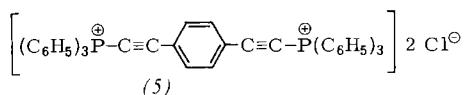
## Einfache Synthese von (Arylethynyl)triphenylphosphonium-Salzen

Von Hans Jürgen Bestmann und Wolfgang Kloeters<sup>[\*]</sup>

Ethynylphosphonium-Salze sind interessante Synthesebausteine<sup>[1]</sup>. Wir haben einen einfachen Zugang zu den (Arylethynyl)triphenylphosphonium-Salzen (4) gefunden.



(a), Ar =  $\text{C}_6\text{H}_5$ ; (b), Ar =  $p\text{-CH}_3\text{O}-\text{C}_6\text{H}_4$ ; (c), Ar =  $\alpha\text{-C}_{10}\text{H}_7$



Bei der Umsetzung von aromatischen Säurechloriden (1) mit Hexaphenylcarbodiphosphoran (2)<sup>[2]</sup> bilden sich zunächst die Verbindungen (3), die beim Erhitzen Triphenylphosphanoxid abspalten und in die Phosphonium-Salze (4) übergehen. (4a): Fp = 180°C, IR: 2175 cm<sup>-1</sup> (C≡C), <sup>31</sup>P-

[\*] Prof. Dr. H. J. Bestmann, Dipl.-Chem. W. Kloeters  
 Institut für Organische Chemie der Universität Erlangen-Nürnberg  
 Henkestraße 42, D-8520 Erlangen

NMR:  $\delta = -6.52$  ppm<sup>[3]</sup>, Ausb. 65 %. – (4b): Fp = 183°C, IR: 2165 cm<sup>-1</sup> (C≡C), <sup>31</sup>P-NMR:  $\delta = -5.86$  ppm<sup>[3]</sup>, Ausb. 68 %. – (4c): Fp = 161°C, IR: 2170 cm<sup>-1</sup> (C≡C), <sup>31</sup>P-NMR:  $\delta = -6.45$  ppm<sup>[3]</sup>, Ausb. 56 %.

Ausgehend von Phthalsäuredichlorid erhält man das Bisphosphonium-Salz (5), Fp = 138°C; IR: 2175 cm<sup>-1</sup> (C≡C), <sup>31</sup>P-NMR:  $\delta = -6.52$  ppm<sup>[3]</sup>, Ausb. 71 %<sup>[4]</sup>.

In den <sup>31</sup>P-Kernresonanzspektren der Phosphonium-Salze (3) geben beide Phosphoratome zusammen ein Signal zwischen  $\delta = -18.5$  und  $-20.0$  ppm<sup>[3]</sup>. In den Ethynylphosphonium-Salzen (4) beobachtet man dagegen nur ein Signal bei  $\delta = -5.5$  bis  $-6.8$  ppm, das auf eine starke Wechselwirkung des  $\pi$ -Elektronensystems der Dreifachbindung mit dem Phosphoratom schließen läßt<sup>[5]</sup>.

### Allgemeine Arbeitsvorschrift:

Zu einer Lösung von 20 mmol Hexaphenylcarbodiphosphoran (2) in 100 ml wasserfreiem Benzol tropft man unter Stickstoff 20 mmol des frisch destillierten Säurechlorids (1) gelöst in 20 ml wasserfreiem Benzol. Der weiße Niederschlag wird abgesaugt, mit Benzol gewaschen und im Vakuum (1 Torr) bei 40°C getrocknet. Anschließend schlämmt man das so erhaltene Salz (3) in 100 ml wasserfreiem Toluol auf und kocht unter Stickstoff 12 bis 18 Stunden unter Rückfluß. Das ungelöste Ethynylphosphonium-Salz (4) wird abgesaugt, mit Benzol gewaschen und im Vakuum getrocknet.

Eingegangen am 20. Oktober 1976 [Z 585]

### CAS-Registry-Nummern:

(1a): 98-88-4 / (1b): 100-07-2 / (1c): 879-18-5 / (2): 7533-52-0 /  
 (3a): 60896-10-8 / (3b): 60934-64-7 / (3c): 60896-11-9 /  
 (4a): 60896-12-0 / (4b): 60896-13-1 / (4c): 60896-14-2 /  
 (5): 60896-15-3.

- [1] *H. Hoffmann u. H. Förster, Tetrahedron Lett.* 1964, 989; *E. E. Schweizer, Ch. S. Kim, C. S. Labaw u. W. P. Murray, J. Chem. Soc. Chem. Commun.* 1973, 7; *E. E. Schweizer u. S. V. DeVoe, J. Org. Chem.* 40, 144 (1975).  
 [2] *F. Ramirez, N. B. Desai, B. Hansen u. N. McKelvie, J. Am. Chem. Soc.* 83, 3539 (1961).  
 [3] Bezogen auf  $\text{H}_3\text{PO}_4$  als externen Standard.  
 [4] Für alle Phosphoniumsalze (4) und (5) liegen richtige Elementaranalysen vor.  
 [5] *T. A. Albright, W. J. Freeman u. E. E. Schweizer, J. Am. Chem. Soc.* 97, 2946 (1975).

## Synthese von Protohypericin aus Emodin<sup>[\*\*]</sup>

Von Dietrich Spitzner<sup>[\*]</sup>

*Hypericum perforatum* L. enthält neben Hypericin und Pseudohypericin zwei weitere photodynamisch wirksame Farbstoffe, Protohypericin (2) und Protopseudohypericin, die bei der Einwirkung von Licht und Sauerstoff sehr leicht in die erstgenannten Verbindungen übergehen<sup>[1]</sup>. *Brockmann et al.*<sup>[2]</sup> erhielten (2) durch Oxidation von Penicilliopsin oder Emodinanthron.

Wir fanden, daß (2) auch bei der alkalischen Dimerisierung von Emodin (1) nach der Methode von Steglich et al.<sup>[3]</sup> entsteht, wenn man bei der Reaktion und Aufarbeitung auf Lichtausschluß achtet. Der mit 25 % Ausbeute isolierte violette Farbstoff (Lösungsfarbe in Aceton und Alkali violett) stimmt papierchromatographisch und spektroskopisch [FD-MS: M<sup>+</sup> = 506 ME; UV(MeOH):  $\lambda_{\text{max}} = 540$  nm; <sup>1</sup>H-NMR (D<sub>5</sub>-Pyridin):  $\delta = 2.06$  (CH<sub>3</sub>), 6.91 (2(7)-H), 7.13 (11(14)-H), 7.47 (4(5)-

[\*] Dr. D. Spitzner

Institut für Chemie der Universität Hohenheim  
 Emil-Wolff-Straße 14, D-7000 Stuttgart 70

[\*\*] Anmerkung bei der Korrektur (23. Nov. 1976): Inzwischen berichteten *D. W. Cameron et al.*, *Aust. J. Chem.* 29, 1509 (1976), über ähnliche Ergebnisse.