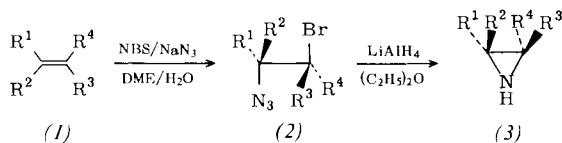


# Ein neues Reagens für die stereospezifische Synthese von Aziridinen aus Monoolefinen

Von D. Van Ende und Alain Krief<sup>[\*]</sup>

Das zunehmende biologische und chemische Interesse an Polyenen mit endständigem Aziridinring<sup>[1]</sup> veranlaßte uns, eine allgemeine Methode zu entwickeln, die speziell die regiospezifische<sup>[2]</sup> Einführung einer Stickstoff-Gruppierung an der endnahen Doppelbindung eines Polyolefins erlaubt.



Wir berichten hier über eine Synthese von Aziridinen (3) aus Monoolefinen (1), die sich nach Schema 1 durchführen läßt. Die  $\alpha$ -Azido- $\beta$ -brom-Verbindungen (2) (Tabelle 1) erhielten wir durch Zusatz eines neuen Reagens<sup>[4]</sup> – dargestellt

Tabelle 1. Dargestellte  $\alpha$ -Azido- $\beta$ -brom-Derivate (2).

Verb.	R <sup>1</sup>	R <sup>2</sup>	R <sup>3</sup>	R <sup>4</sup>	Ausb. [%]
(2a)	CH <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub>	H	—(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> —CH(CH <sub>3</sub> )—(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> —OCOCH <sub>3</sub>	65
(2b)	CH <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub>	H	—(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> —CH(CH <sub>3</sub> )—(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> —OCOC <sub>6</sub> H <sub>5</sub>	65
(2c)	CH <sub>3</sub>	H	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	CH <sub>3</sub>	55
(2d)	CH <sub>3</sub>	H	CH <sub>3</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	55
(2e)	CH <sub>3</sub>	H	H	n-C <sub>5</sub> H <sub>11</sub>	65
(2f)	CH <sub>3</sub>	H	n-C <sub>5</sub> H <sub>11</sub>	H	65
(2g)	H	H	H	n-C <sub>6</sub> H <sub>13</sub>	13

in situ aus *N*-Bromsuccinimid (NBS) und Na<sub>3</sub>N – zu einer Suspension des Olefins in Dimethoxyäthan (DME)/H<sub>2</sub>O (s. Arbeitsvorschrift). Wir fanden, daß sich das Reagens, anders als Hassners Bromazid<sup>[5]</sup>, in situ in Gegenwart des Olefins darstellen läßt und in wäßrigem Medium ohne nennenswerte Hydrolyse angewendet werden kann<sup>[6]</sup>. Mit diesem Reagens können Br/N<sub>3</sub>-Einheiten directiospezifisch<sup>[2, 7]</sup> an die CC-Doppelbindung (im Sinne der Markownikoff-Regel) angelagert werden. Beispiele für geeignete Olefine sind Citronellylacetat (1a), Citronellylbenzoat (1b), (E)-3-Methyl-2-penten (1c) und (Z)-3-Methyl-2-penten (1d).

In den beiden letzten Fällen verläuft die Addition nicht nur directiospezifisch, sondern auch *trans*-stereospezifisch<sup>[8]</sup>; eine *trans*-Addition wird auch bei der Umsetzung von *cis*-2-Octen (1e) und *trans*-2-Octen (1f) beobachtet. Wie bei anderen elektrophilen Additionen setzen sich trisubstituierte Olefine schneller als di- und monosubstituierte Olefine mit Br/N<sub>3</sub> um. Die niedrige Ausbeute an 2-Azido-1-brom-octan (2g) (13%) scheint auf dieser geringen Reaktivität zu beruhen. Die Aziridine (3) werden in 60–70% Ausbeute durch Cyclisierung der  $\alpha$ -Azido- $\beta$ -brom-Verbindungen (2) in Gegenwart von LiAlH<sub>4</sub><sup>[9]</sup> erhalten. Diese Reaktion verläuft stereospezifisch.

## (7-Azido-6-brom-3,7-dimethyloctyl)acetat (2a)<sup>[10]</sup>

623 mg (3.5 mmol) *N*-Bromsuccinimid (NBS) wurden in kleinen Anteilen einer vorgekühlten ( $-5^{\circ}\text{C}$ ) Suspension zugesetzt, die durch Mischen einer Lösung von 500 mg (2.5 mmol)  $\beta$ -Ci-

tronellylacetat (1a) in 16 ml Dimethoxyäthan (DME) und einer Lösung von 812 mg (12.5 mmol) Na<sub>3</sub>N in 4 ml Wasser bereitet worden war. Die gelbe Farbe der Lösung verblaßte jeweils nach Zugabe von NBS. Nachdem alles NBS verbraucht war, ließ man die Mischung 30 min bei  $0^{\circ}\text{C}$  stehen. Extraktion mit Pentan und Reinigung durch Chromatographie<sup>[10, 11]</sup> ergaben (2a) in 65% Ausbeute.

Eingegangen am 27. Dezember,  
ergänzt am 11. Februar 1974 [Z 997a]

[1] a) E. J. Corey, P. R. Ortiz de Montellano, K. Lin u. P. D. G. Dean, J. Amer. Chem. Soc. 89, 2797 (1967); b) L. M. Riddiford, A. M. Ajami, E. J. Corey, H. Yamamoto u. J. E. Anderson, ibid. 93, 1816 (1971).

[2] *Regio* bezieht sich auf die Bildung oder Öffnung von Bindungen der gleichen Art an mehreren möglichen Stellen des Moleküls; *directio* [3] bezieht sich auf die Bildung oder Öffnung verschiedenartiger Bindungen an einem bestimmten Teil des Moleküls.

[3] H. G. Viehe u. S. Y. Delavarenne, Chem. Ber. 103, 1198 (1970).

[4] Zur regiospezifischen Einführung von Br/N<sub>3</sub> in den endnahen Teil eines Polyolefins s. D. Van Ende u. A. Krief, Angew. Chem. 86, 311 (1974); Angew. Chem. internat. Edit. 13, Nr. 4 (1974).

[5] A. Hassner u. F. P. Boerwinkle, J. Amer. Chem. Soc. 90, 216 (1968); A. Hassner, Accounts Chem. Res. 4, 9 (1971).

[6] D. A. Spencer, J. Chem. Soc. 1925, 127.

[7] Nach unserer Methode erhaltenes (2a), das <sup>1</sup>H-NMR-spektroskopisch mit einer nach [5] dargestellten Probe übereinstimmt, ist mit weniger als 5% seines Directioisomeren verunreinigt; die nach [5] erhaltene Probe enthielt 13% des Directioisomeren.

[8] (2c) und (2d) waren frei vom jeweiligen Stereoisomeren. Die stereochemische Reinheit wurde durch Vergleich der <sup>1</sup>H-NMR-Spektren von (2c) und (2d) mit dem Spektrum der bekannten 30/70-(2c)/(2d)-Mischung geprüft.

[9] Reaktionsbedingungen: 50facher Überschuß von LiAlH<sub>4</sub> in Äther, Reinigung des Rohprodukts durch Chromatographie (SiO<sub>2</sub> Merck, 2 mm, Methanol/Äther), Extraktion von (3) mit Methanol.

[10] NBS wurde aus Wasser umkristallisiert; DME war peroxidfrei; Chromatographie mit SiO<sub>2</sub> Merck, 2 mm, Äther/Pentan 3:7.

[11] Eine nicht identifizierte Verbindung (10%, R<sub>f</sub>=0.35) und (6-Brom-7-hydroxy-3,7-dimethyloctyl)acetat (10%, R<sub>f</sub>=0.26) wurden ebenfalls abgetrennt. Niedrigere Na<sub>3</sub>N-Konzentrationen in der wäßrigen Lösung (1–2 mol/l) oder niedrigere NBS/Na<sub>3</sub>N-Verhältnisse (1:1 oder 1:2) begünstigen die Bildung dieses Bromhydrins.

# Ein hochwirkstes Reagens für die regioselektive und stereospezifische Synthese von Polyenen mit endständiger Aziridin-Gruppierung

Von D. Van Ende und Alain Krief<sup>[\*]</sup>

Die einzigen regioselektiven Synthesen für Moleküle wie 2,3-Epimino-squalen<sup>[1]</sup> und das 2,3-Epimino-Analogon des Juvenilhormons von *Cecropia*<sup>[2]</sup> sind von Corey veröffentlicht worden; diese Synthesen haben jedoch aufgrund ihrer vielen Stufen nur geringe Gesamtausbeuten.

[\*] Dipl.-Chem. D. Van Ende und Prof. Dr. A. Krief [\*\*]  
Département de Chimie, Facultés Universitaires de Namur  
61, rue de Bruxelles, B-5000 Namur (Belgien)

[\*\*] Vom CNRS (Frankreich) beurlaubt.