

[3] Das ESR-Spektrum wurde von Prof. R. O. C. Norman und Mr. B. C. Gilbert, University of York (England), aufgenommen (Varian V 4502, 12"-Magnet, 100-kHz-Modulation, Konzentration des Salzes: 5×10^{-3} M).

[4] R. F. Homer u. T. E. Tomlinson, Nature (London) 184, 2012 (1959); R. F. Homer, G. C. Mees u. T. E. Tomlinson, J. Sci. Food Agric. 11, 309 (1960).

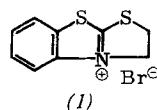
Synthese neuer heterocyclischer Thiazolo-Derivate

Von Doz. Dr. B. Stanovnik und Prof. Dr. M. Tišler

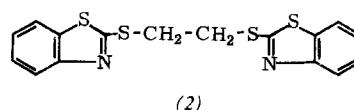
Institut für Organische Chemie
der Universität Ljubljana (Jugoslawien)

Durch Umsetzung heterocyclischer Verbindungen, die eine Thioamid-Gruppe als Bestandteil des Ringes enthalten^[1], mit 1,2-Dibromäthan, konnten wir heterocyclische Systeme synthetisieren, die unseres Wissens bisher nicht bekannt waren.

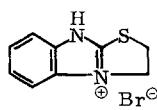
Wenn man Benzothiazolin-2-thion, 1,2-Dibromäthan und K_2CO_3 im Molverhältnis 1:1:1 in N,N-Dimethylformamid bei Zimmertemperatur 24 Stunden reagieren lässt, erhält man mit 47 % Ausbeute 2,3-Dihydrothiazolo[2,3-*b*]benzothiazolium-bromid (1), $F_p = 255\text{--}257^\circ C$ (aus N,N-Dimethylformamid). Bei erhöhter Temperatur ($50^\circ C$) entsteht nicht mehr diese Verbindung, sondern man erhält mit 42 % Ausbeute die Verbindung (2), $F_p = 150^\circ C$ (aus Äthanol).



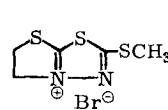
(1)



(2)



(3)



(4)

Auf gleiche Weise wie (1) konnte aus Benzimidazolin-2-thion mit 43 % Ausbeute das 2,3-Dihydrothiazolo[2,3-*b*]benzimidazolium-bromid (3) erhalten werden ($F_p = 220\text{--}222^\circ C$, aus Äthanol). Aus 2-Methylthio-1,3,4-thiadiazolin-5-thion entstand das 2-Methylthio-5,6-dihydrothiazolo[2,3-*b*]-1,3,4-thiadiazol-4-ium-bromid (4) mit 33 % Ausbeute, $F_p = 225^\circ C$ (aus der Schmelze scheiden sich wieder Kristalle ab, die dann bei $280^\circ C$ schmelzen).

Die Strukturen der Verbindungen (1), (3) und (4) folgen aus der Elementaranalyse und den IR-Spektren. Die Verbindungen sind wasserlöslich, geben nach Zusatz von $AgNO_3$ sofort einen Niederschlag von $AgBr$, und die Jodazid-Reaktion^[2] ist negativ.

Eingegangen am 18. April 1966 [Z 213]

[1] B. Stanovnik u. M. Tišler, Analytic. Biochem. 9, 68 (1964); Arzneimittel-Forsch. 14, 1004 (1964); Croat. chem. Acta 36, 81 (1964); 37, 17 (1965); A. Pollak u. M. Tišler, Mh. Chem. 96, 642 (1965).

[2] F. Feigl: Spot Tests, Organic Applications. Elsevier, Amsterdam 1954, Bd. 2, S. 198.

Anorganische Redox-Ionenaustauscher^[1]

Von Priv.-Doz. Dr. B. Sansoni^[2], Dipl.-Chem. R. Winkler und Prof. Dr. K. Starke

Institut für Kernchemie der Universität Marburg

Redox-Ionenaustauscher sind durch Beladen handelsüblicher Ionenaustauscher mit Redox-Ionen zugänglich. Bisher sind nur organische Austauscherharze für diesen Zweck verwendet worden. Anorganische Ionenaustauscher sind jedoch

thermisch und strahlenchemisch beständiger und werden nicht irreversibel oxidiert. Daher haben wir jetzt anorganische Redox-Ionenaustauscher hergestellt und untersucht^[3]. Als Gerüst dienten synthetische Zirkonoxidhydrat- und Zirkonphosphat-Gele (BioRad HZO-1 bzw. ZP-1, Körner der Siebzahl 50–100 mesh). Silicatische Ionenaustauscher sind wegen ihrer geringeren Beständigkeit gegen Säuren und Basen meist weniger geeignet.

Anorganische Redox-Ionenaustauscher erhält man durch Beladung von Zirkonoxidhydrat-Gel mit wässrigen Lösungen von Phosphit, Dithionit, Thiosulfat, Sulfit, Dichromat, Permanganat und Oxalat oder aus Zirkonphosphat-Gel mit Hydrazinium-, Hydroxylammonium-, Eisen(II) oder (III)- und Cer(III) oder IV)-Ionen (Tabelle).

Ion	Beladungslösung		Kapa- zität [a] [mVal/g]	Zeit [min]	
	Kon- zen- tration	pH		halbe	ganze Beladung
a) Zirkonoxidhydrat-Gel					
Dithionit	1 N	7	0,8	1,5	70
Phosphit	1 N	6,2	1,2	2,5	90
Sulfit	1 N	9,4	1,4	2,5	120
Thiosulfat	1 N	6,2	0,75	0,5	35
Dichromat	0,1 N	3,9	0,97	9	480
	0,8 N	3,7	2,5	—	—
Permanganat	0,1 N	6,3	0,36	1,0	12
Oxalat	1 N	6,2	1,4	3	120
b) Zirkonphosphat-Gel					
Hydrazinium	1 N	3,9	1,6	0,2	4
Hydroxyl- ammonium	1 N	2,8	1,1	0,2	4
Eisen(II)	0,1 N	1 N H_2SO_4	0,06	0,5	2
	1 N	1 N H_2SO_4	0,13	0,5	2
Eisen(III)	0,1 N	1 N H_2SO_4	0,78	15	420
	1 N	1 N H_2SO_4	2,1	60	600
Cer(III)	0,1 N	1 N H_2SO_4	0,06	0,5	2
Cer(IV)	0,1 N	1 N H_2SO_4	0,87	40	1800

[a] 0,5 g Austauscher wurden mit 50 ml Beladungslösung bis zur Gleichgewichtseinstellung geschüttelt und die gebundenen Ionen radiometrisch oder oxidimetrisch bestimmt.

Zirkonoxidhydrat-Gel ist ein amphoterer und nur wenig dissoziierter, Zirkonphosphat-Gel ein schwach saurer, bifunktioneller Ionenaustauscher.

Gelegentlich reagieren Zirkon- und Phosphat-Ionen des Gerüsts irreversibel mit Ionen der Beladungslösung. Daher hängen die gefundenen Austauschkapazitäten stärker von den Versuchsbedingungen ab als bei organischen Ionenaustauschern.

— Zum Beispiel zeigt Zirkonoxidhydrat-Gel für Chromat und Dichromat eine starke pH-Abhängigkeit der Kapazität. Bei pH = 1 beträgt die Kapazität 1,4 mVal/g, bei pH = 10,5 jedoch nur 0,15 mVal/g. — Zirkonphosphat-Gel hat für Hydrazinium-Ionen bei pH = 7,5 die Kapazität 7,5 mVal/g und für Hydroxylammonium-Ionen bei pH = 5,5 eine Kapazität von etwa 5 mVal/g.

Hohe Kapazitäten und auch der zeitliche Verlauf der Beladungsreaktion sprechen bei Eisen(III)-Zirkonphosphat für eine Fällungsreaktion am Zirkonphosphat-Gerüst und bei Oxalat-Zirkonoxidhydrat für eine Komplexbildung mit dem Zirkonoxidhydrat-Gerüst. Letzteres trifft vermutlich auch für Hydrazinium- und Hydroxylammonium-Ionen an Zirkonphosphat zu.

Sehr starke Oxidationsmittel greifen organische Ionenaustauscherharze an. Daher sind Cer(IV)-Zirkonphosphat und Permanganat- sowie Dichromat-Zirkonoxidhydrat die ersten Beispiele für stabile Redoxaustauscher mit extrem hohem Redoxpotential.

Eingegangen am 28. April 1966 [Z 221]

[1] XIII. Mitteilung über Redoxaustauscher. — XII. Mitteilung: B. Sansoni u. O. Sigmund, Angew. Chem. 74, 695 (1962); Angew. Chem. internat. Edit. 1, 554 (1962). — Die Untersuchungen wurden mit Mitteln des Bundesministers für wissenschaftliche Forschung (Förderungsvorhaben St. Sch. 161) gefördert.