

Rühren bei Raumtemperatur wird das ausgefallene Triäthylammoniumchlorid abgesaugt, das Filtrat mit Wasser, wenig gesättigter Natriumhydrogencarbonatlösung und wieder mit Wasser ausgeschüttelt, getrocknet und eingengt. Der Rückstand wird aus Essigester/Petroläther umkristallisiert; Ausbeute 70 g (77%).

Polymerisationsvorschrift

0.1 mol (2) in 200 ml wasserfreiem Tetrahydrofuran werden mit 0.5 Mol-% Azodiisobutyronitril 8 Std. bei 60°C gehalten. Das ausgefallene Polymerisat wird abgesaugt und mit Tetrahydrofuran digeriert, erneut abgesaugt und getrocknet; Ausbeute 15 g (81%).

Polyacrylsäurecyclohexylamid

1.89 g („0.01 mol“) Polyacrylsäurebenzotriazolester [Poly-(4)] werden in 25 ml Methylchlorid mit 2.26 ml (0.02 mol) Cyclohexylamin zusammengegeben. Die Lösung wird nach ca. 1 min homogen. Nach einem Tag wird in Äther ausgefällt und aus Methanol/Wasser umgefällt. Das Polyacrylsäurecyclohexylamid wurde elementaranalytisch sowie IR- und NMR-spektroskopisch charakterisiert. Der Umsatz betrug 100%.

Eingegangen am 23. Juni 1972, ergänzt am 16. Oktober 1972 [Z 725]

[1] H. Lee, *Polymer Reprints* 12, Nr. 2, S. 73 (1971); S. J. Kotenko u. Yu. J. Lisunkin, *Farm. Zh. (Kiev)* 26, 17 (1971); H. Ringsdorf, *Strahlentherapie* 32, 627 (1967); K. P. Khomyakov, A. Virnik u. Z. Rogovin, *Russ. Chem. Rev.* 33, 462 (1969).

[2] R. Axen u. S. Ernbäck, *Eur. J. Biochem.* 18, 351 (1971); E. M. Crook, K. Brocklehurst u. C. H. Warton in S. P. Colowick u. N. O. Kaplan: *Methods in Enzymology*. Academic Press, New York 1971, Bd. 19, S. 963 ff.; L. Goldstein, *ibid.* S. 935 ff.; H. P. Orth u. W. Brümmer, *Angew. Chem.* 84, 319 (1972); *Angew. Chem. internat. Edit.* 11, 249 (1972).

[3] G. W. Anderson, J. E. Zimmermann u. F. M. Callahan, *J. Amer. Chem. Soc.* 86, 1839 (1964); F. Weygand, D. Hoffmann u. E. Wünsch, *Z. Naturforsch.* 21b, 426 (1966); W. König u. R. Geiger, *Chem. Ber.* 103, 788 (1970).

[4] H. Morawetz, *J. Amer. Chem. Soc.* 83, 1738 (1961).

[5] G. Welzel, Dissertation, Universität Freiburg 1960; C. G. Overberger, G. Montano u. S. Ishida, *J. Polymer Sci. A* 1, 7, 35 (1969).

[6] H.-G. Batz, Dissertation, Technische Universität München 1970.

Hendekacäsiumtrioxid Cs_{11}O_3 [**]

Von Arndt Simon und Edgar Westerbeck [1]

Metallreiche Oxide (Suboxide) des Cäsiums haben seit langem [1] als Cs_7O , Cs_4O , Cs_5O_2 und Cs_3O Eingang in die Literatur gefunden. Aber nur wenige Untersuchungen an diesen Verbindungen sind bekannt [2, 3], obwohl die ungewöhnliche Stöchiometrie interessante Bindungsverhältnisse erwarten läßt. Ferner wurde bereits auf die mögliche technische Bedeutung der Alkalimetall-Suboxide hingewiesen [4]: Die in gängigen Photo-Kathoden auf oberflächlich oxidiertes Silber sowie auf Cs_2O -Schichten aufgedampften Cäsium-Schichten reagieren nach experimentellen Befunden [5] beim anschließenden Erhitzen („Formieren“) unter Suboxid-Bildung, so daß chemische Gründe

[*] Prof. Dr. A. Simon und Dipl.-Chem. E. Westerbeck
Anorganisch-chemisches Institut der Universität
44 Münster, Gievenbecker Weg 9

[**] 5. Mitteilung über Alkalimetall-Suboxide. Diese Arbeit wurde von der Deutschen Forschungsgemeinschaft unterstützt. – 4. Mitteilung: [5].

den veränderten Photoeffekt (spektrale Verschiebung, Empfindlichkeit) solcher zusammengesetzter Kathoden bewirken können.

Neuere Untersuchungen [4, 6, 7] haben gezeigt, daß die Suboxide von Rubidium und Cäsium zu einem strukturell einheitlichen Verbindungstyp gehören, der mit dem Begriff „Komplexmetall“ zu umschreiben ist [6]. Auch das bisher als Cs_7O_2 formulierte Suboxid, dem nach Ergebnissen thermoanalytischer und röntgenographischer Messungen jedoch die Formel Cs_{11}O_3 zukommt, weist enge strukturelle Beziehungen zu den näher untersuchten Verbindungen Cs_7O , Rb_6O und Rb_9O_2 auf.

Cs_{11}O_3 bildet permanganatfarbene, äußerst luftempfindliche Kristallspeife, die inkongruent bei 52°C schmelzen. Eine Phasenbreite ist nicht nachweisbar. Im Mark-Röhrchen können in Gegenwart eines Cäsiumüberschusses millimeterlange Einkristalle gezüchtet werden, die eine Strukturbestimmung ermöglichen [8].

Die Verbindung kristallisiert monoklin, Raumgruppe $\text{Pc}(\text{C}_s^2)$, mit $Z=4$; $a_0=17.610$, $b_0=9.218$, $c_0=24.047$ Å; $\beta=100.24^\circ$; $d_{\text{pyk}}=2.61$, $d_{\text{rönt}}=2.610$ g·cm⁻³. Die Gitterparameter ergeben sich aus modifizierten [9] Guinier-

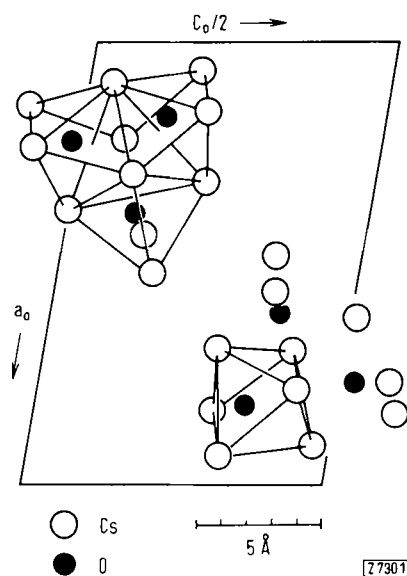


Abb. 1. Kristallstruktur von Cs_{11}O_3 , Projektion der Atomschwerpunkte längs [010].

Aufnahmen von poly- und einkristallinen Proben. – Das Strukturmodell basiert auf 1386 unabhängigen Reflexen h0l bis h3l (Diffraktometer „Pailred“; absorptionskorrigiert, anisotrop verfeinert; $R=0.09$, $R'=0.11$). Abbildung 1

[1] E. Rengade, *Bull. Soc. Chim. Fr.* [4] 5, 994 (1909).

[2] G. Brauer, *Z. Anorg. Chem.* 255, 101 (1947).

[3] K.-R. Tsai, P. M. Harris u. E. N. Lassette, *J. Chem. Phys.* 60, 345 (1956).

[4] A. Simon, *Naturwissenschaften* 58, 622 (1971).

[5] A. Simon, *Z. Anorg. Allg. Chem.*, im Druck.

[6] A. Simon, *Naturwissenschaften* 58, 623 (1971).

[7] A. Simon, *Naturwissenschaften* 58, 623 (1971).

[8] E. Westerbeck, Diplomarbeit, Universität Münster 1971.

[9] A. Simon, *J. Appl. Cryst.* 3, 11, 18 (1970); 4, 138 (1971); vgl. auch *Angew. Chem.* 83, 216 (1971); *Angew. Chem. internat. Edit.* 10, 831 (1971).

zeigt die Projektion der Atomschwerpunkte in Cs_{11}O_3 längs [010]. Auffällig an dieser Struktur ist das ausschließliche Vorliegen diskreter $[\text{Cs}_{11}\text{O}_3]$ -Gruppen, in denen die Sauerstoffatome trigonal angeordnet sind. Jedes Sauerstoffatom ist verzerrt-oktaedrisch von Cäsiumatomen umgeben. Durch Flächenverknüpfung der Koordinations-oktaeder resultiert die $[\text{Cs}_{11}\text{O}_3]$ -Einheit nach Art eines polynuclearen Metallo-Komplexes.

Einheiten dieser Geometrie sind erstmals in Cs_7O aufgefunden worden^[4]; sie sind dort von rein metallischen, dicht gepackten Strukturbereichen umgeben. Somit besteht ein enger Zusammenhang zwischen Cs_{11}O_3 und $[\text{Cs}_{11}\text{O}_3]\text{Cs}_{10}=\text{Cs}_7\text{O}$, der den Beziehungen zwischen Rb_9O_2 und $[\text{Rb}_9\text{O}_2]\text{Rb}_3=\text{Rb}_6\text{O}$ völlig entspricht^[6, 7]. Cs_{11}O_3 stellt das Struktur analogon zu Rb_9O_2 dar.

Eingegangen am 18. Oktober 1972 [Z 730]

NEUE BÜCHER

Water and Water Pollution. Band 1. Herausgeg. von L. L. Ciaccio. Marcel Dekker, Inc., New York 1971. 1. Aufl., XIX, 449 S., zahlr. Abb. geb. \$ 27.50.

Dem Herausgeber ist es gelungen, für das vierbändige Handbuch über Wasser und Wasserverschmutzung die Spitzenkräfte der amerikanischen Wasserchemie zu gewinnen. Der vorliegende 1. Band geht von den chemischen, physikalischen und biologischen Merkmalen des Wassers aus und betrachtet aus den praktischen Erkenntnissen mit der notwendigen theoretischen Untermauerung die speziellen Situationen, z. B. in den Flußmündungen und Flüssen, den Einfluß der Verschmutzung auf das aquatische Ökosystem sowie die Nutzung des Wassers bei der Verregnung oder der Grundwasseranreicherung.

Die Beurteilung der Abwässer und deren chemische, physikalische und biologische Reinigung sind auf dem neuesten Stand erläutert.

Wengleich in vielen Bereichen die spezifische wasserwirtschaftliche Situation der USA angesprochen ist – sie unterscheidet sich in manchen Punkten von der in der Bundesrepublik Deutschland – so bietet dieser 1. Band doch in der gelungenen Verbindung von Praxis und Theorie einen unmittelbaren Nutzen. Die Systematik des Aufbaus und die sehr sorgfältigen Literaturregister zu den einzelnen Kapiteln machen dieses Buch gut zugänglich. Es gehört in die Nähe des Arbeitsplatzes des Studenten und des in der Praxis stehenden Fachmannes. Auch für die Bauingenieure ist es als chemisches Fachbuch verständlich genug geschrieben. Hoffentlich erscheinen die nächsten drei Bände sehr bald.

Wilhelm Husmann [NB 87]

Malting and Brewing Science. Von J. S. Hough, D. E. Briggs und R. Stevens. Chapman & Hall Ltd., London 1971. 678 S., ca. 250 Abb., £ 10.—.

Das vorliegende Buch ist, wie die Autoren betonen, mit dem Ziel geschrieben worden, den Brauereistudenten in Birmingham ein geeignetes Lehrbuch in die Hand zu geben. Da im Rahmen eines einzigen Bandes selbstverständlich nicht alle Aspekte der Bierherstellung berücksichtigt

werden konnten, wurde der Nachdruck mehr auf die wissenschaftliche Seite als auf die analytischen Verfahren und die Maschinentechnologie gelegt.

Das Buch ist in 22 Kapitel unterteilt. Einzelne Schwerpunkte sind: Biochemie und Technologie des Mälzens und Darrens der Brauerste; Brauwasser; Chemie und Biochemie des Maischens; Brauzucker und Würzesirup; Chemie des Würzekochens und der Hopfenextraktion; Biologie und Stoffwechsel der Brauereihefen; Hefewachstum und Biergärung; Bierbehandlung und Bierqualität.

Der Leser findet eine detaillierte Stoffbehandlung – aus englischer Sicht – vor, die ca. 300 Strukturformeln und Stoffwechselschemen, 250 Abbildungen über apparative Ausstattungen und etwa 1000 Literaturhinweise enthält. Leider ist der kontinental-europäische Beitrag zur modernen Brauereitechnologie nur sehr dürftig wiedergegeben, so daß die Frage erlaubt ist, ob es nicht sinnvoller gewesen wäre, wenn eine größere Anzahl von Mitautoren, die eventuell auch der französischen, tschechischen und deutschen Sprache mächtig sind, ein abgerundetes Bild vom derzeitigen Stand der Bierherstellung gegeben hätte. Wir denken hier z. B. an die von A. H. Cook herausgegebenen Bücher über "Barley and Malt" und "The Chemistry and Biology of Yeasts", bei denen 29 Autoren mitgearbeitet haben.

Anton Piendl [NB 86]

1000 Fragen aus der Chemie. Von W. Geissler und T. Reinholz. J. F. Lehmanns Verlag, München 1971. 1. Aufl., V, 210 S., zahlr. Abb., geb. DM 16.—.

Auf etwa 200 Seiten werden rund 170 Fragen der allgemeinen Chemie, 230 der anorganischen und analytischen Chemie und 600 der organischen Chemie mit kurzen Antworten vorgestellt. Die Fragen sind – laut Vorwort – zum großen Teil authentische Prüfungsfragen aus der Mediziner Ausbildung an westdeutschen Universitäten. – Leider sind jedoch nach Meinung des Rezensenten eine ganze Anzahl der Fragen für den angehenden Mediziner ziemlich irrelevant. In Anbetracht der Straffung des Lehrplans, die aufgrund der neuen Ausbildungsordnung notwendig wird, wird man sich in Zukunft mehr um einen Bezug des Lehrstoffs zur Medizin bemühen.