

zugesezten Mengen Oxyd befanden sich also noch restlos im Schiffchen und dazu noch ein Mehr, das den bisher gefundenen Oxydmengen entspricht. Hieraus möchten wir den Schluß ziehen, daß, etwa infolge in einer zu lebhaften Reaktion, kein Oxyd versprüht.

Aus den vorliegenden Tatsachen läßt sich also schließen, daß es mit dieser Methode möglich ist, den Aluminiumoxydgehalt von solchen Aluminiumlegierungen zu bestimmen, die mehr als etwa 0,02% Aluminium enthalten. [A. 74.]

## Über Gefrierpunkte an Äthylalkohol-Wassermischungen.

Von D. N. TARASENKOW.  
Erste Moskauer Staatsuniversität.

Eingeg. 16. Mai 1928.)

In der Technik ist es bisweilen sehr wichtig, die Gefrierpunkte von Äthylalkohol-Wassermischungen zu wissen; zu diesem Zwecke ist vorliegende Untersuchung unternommen worden. Schon früher haben sich Raoult<sup>1)</sup>, Pictet und Altschul<sup>2)</sup> und Pickering<sup>3)</sup> mit dieser Frage beschäftigt. Viele andere Autoren<sup>4)</sup> haben auch über die verdünnten Äthylalkohollösungen Versuche angestellt. Ich stellte mir die Aufgabe, die Temperatur des Gefrierens viel stärkerer Äthylalkohollösungen zu ermitteln und nebenbei die schon vorhandenen Resultate, welche sich zum Teil untereinander widersprechen (Raoult und Pictet), nachzuprüfen.

Die Bestimmung der Gefrierpunkte wurde im Apparat Abb. 1 ausgeführt. Der Apparat bestand aus einem Dewar-Gefäß A, in welchem sich die Kältemischung befand. Im Innern des Gefäßes befand sich ein Probierglas C, so daß zwischen beiden ein Luftraum bestand. In das mittelste Probierglas C wurde die zu untersuchende Lösung gebracht. D ist ein Thermometer, E ein Glasrührer.

Als Kältemischung für verdünnte Äthylalkohol-Lösungen wurde eine Mischung von Calciumchlorid und Wasser oder auch Calciumchlorid und Schnee benutzt; zum Abkühlen noch stärkerer alkoholischer Lösungen braucht man flüssige Luft. Der Luftraum zwischen den Probiergläsern trug zum langsameren Gefrieren der alkoholischen Lösung bei; es gelang so, den Gefrierpunkt genau zu bestimmen.

Damit keine Unterkühlung eintrat, befand sich in der Äthylalkohol-Wassermischung jedesmal ein kleines Stückchen Eis. Bei jeder Konzentration wurde die Feststellung des Gefrierpunktes nicht weniger als zweimal ausgeführt und der Mittelwert berechnet.

Für die Äthylalkoholkonzentration bis 46,7% wurde der Gefrierpunkt durch ein erprobtes Quecksilberthermometer der Firma F. O. R. Götze, Leipzig, mit einer Genauigkeit von  $\pm 1/10^\circ$  festgestellt. Für eine bedeutend höhere Konzentration wurde das erprobte Thermometer der Firma „Vereinigte Fabriken für Laboratoriumsbedarf“ benutzt und die Gefrierpunkte mit einer Genauigkeit von  $1^\circ$  bestimmt.

Die Äthylalkoholkonzentrationen wurden nach dem spezifischen Gewicht in der Luft nach Mendeleef<sup>5)</sup> Angaben festgestellt.

Die Resultate sind folgende:

Gewichtsproz. $C_2H_5OH$	Volumenproz. $C_2H_5OH$	Gefrierpunkte in $^\circ C$
5,1	6,4	— 2,1
9,3	11,4	— 4,1
14,2	17,4	— 6,7
17,8	21,7	— 10,2
24,4	29,5	— 15,2
29,0	34,8	— 19,1
33,3	39,8	— 24,2
37,6	44,6	— 28,4
43,0	50,4	— 33,0
46,7	54,3	— 35,4
51,9	59,6	— 38
56,3	64,0	— 42
61,4	68,9	— 45
66,1	73,3	— 48
70,2	77,0	— 56
74,7	80,9	— 67

Bei höheren Konzentrationen des Äthylalkoholes ist die Feststellung der Gefrierpunkte infolge der großen Zähigkeit der Lösung bei Temperaturen unterhalb  $-67^\circ$

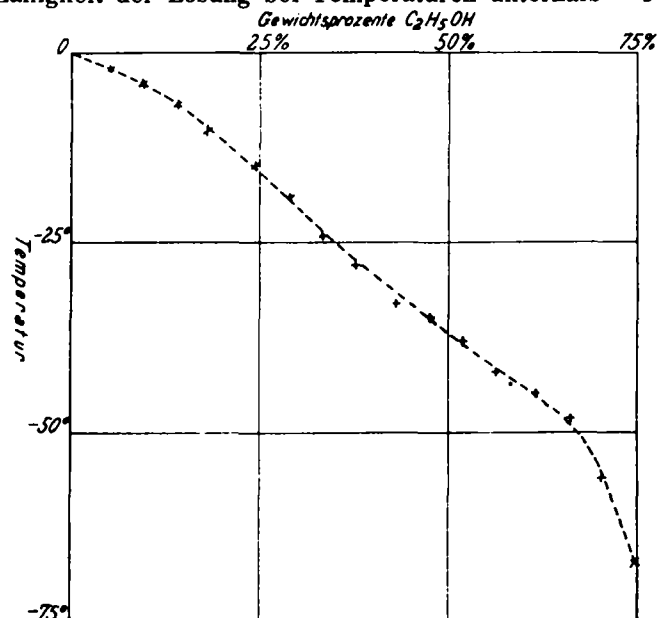


Abb. 2.

schwierig, so wird für die Konzentration des Äthylalkoholes 79,9% noch vor dem Gefrieren der Lösung die Zähigkeit derselben so groß, daß das Durchmischen kein gewünschtes Resultat ergibt und eine genaue Feststellung des Gefrierpunktes unmöglich ist. Daher habe ich meine Versuche mit der Konzentration des Äthylalkoholes auf 74,7% beschränkt.

Aus der graphischen Darstellung dieser Gefrierpunkte von Äthylalkohol-Wassermischungen (Abb. 2) ist ersichtlich, daß die Gefrierpunkte eine komplizierte Kurve bilden, was dafür spricht, daß sich Kristallhydrate  $C_2H_5(OH)$  beim Gefrieren der Äthylalkohol-Wassermischungen bilden. [A. 89.]

<sup>5)</sup> A. G. Doroschewsky, Physikalisch-chemische Eigenschaften der Alkohol-Wasserlösungen, Seite 23, [1912], Moskau.

<sup>1)</sup> Ann. de Chim. et de Physique (5) 20, 221 [1880].

<sup>2)</sup> Compt. rend. Acad. Sciences 119, 678 [1894]; Ztschr. physikal. Chem. 16, 23 [1895].

<sup>3)</sup> Journ. chem. Soc. London 63, 1015 [1893].

<sup>4)</sup> Ztschr. physikal. Chem. 2, 494 [1888]; 12, 648 [1893]; 15, 217, 341, 688 [1894]; 19, 235 [1896]; 20, 221; 32, 592 [1900]. Ann. Physique (4) 9, 543 [1902]. Ztschr. analyt. Chem. 41, 106 [1905].