

CCA-28

03.08.56

Über einige Gesetzmässigkeiten im System Aluminatlauge-Äthanol II. Approximative Bestimmung von Aluminium in Aluminatlaugen

H. Iveković und I. Bačić

*Institut für anorganische analytische und physikalische Chemie,
Pharmazeutische Fakultät, Universität Zagreb, Zagreb, Kroatien, Jugoslawien*

Eingegangen am 3. August 1956

Es wird eine Methode für eine schnelle approximative Bestimmung von Aluminium in reinen Aluminatlaugen beschrieben. Die Methode beruht auf der volumetrischen Bestimmung derjenigen Äthanolmenge die notwendig ist, um in Aluminatlaugen Bildung einer ersten Trübung von Dauer etwa einer Minute zu verursachen. Dauer der Bestimmung etwa 20 Minuten. Fehler übersteigen selten $\pm 3\%$. Mit der gleichen Methode kann die Auscheidung von Aluminiumoxydhydrat aus übersättigten Aluminatlaugen bis zum Gleichgewicht verfolgt werden.

Gleichungen zu denen wir im ersten Teile dieser Arbeit¹ gelangt sind, können für die angenährte Bestimmung von Aluminium in reinen Aluminatlaugen herangezogen werden. Die Versuche wurden mit den gleichen Aluminatlaugen ausgeführt.

AUSFÜHRUNG DER BESTIMMUNG

Zu 25 ml Aluminatlauge wird aus einer Bürette absolutes Äthanol unter kräftigen Rühren so lange zugegeben, bis die erste Trübung von Dauer etwa einer Minute gebildet wird. Die Aluminatlauge soll sich bei einer Temperatur von $30 \pm 0.1^\circ\text{C}$ in einem Becherglas von 100 ml Inhalt befinden. Die dabei gebrauchte Äthanolmenge wird in den unten angeführten Gleichungen mit Ät angegeben. Die Konzentration von Na_2O wird volumetrisch wie üblich ermittelt.

In den unten angeführten Gleichungen sind die Konzentrationen von Al_2O_3 , Na_2O und Äthanol in Mol per 1000 ml Aluminatlauge ausgedrückt. — 1 ml Äthanol entspricht 0.01695 Mol bei 30°C (Dichte = 0.78097).

ANWENDUNG IN REINEN ALUMINATLAUGEN

Aus Gleichung (3) folgt

$$[\text{Al}_2\text{O}_3]^n = \frac{[\text{Na}_2\text{O}]^n}{k \cdot [\text{Na}_2\text{O}] \cdot \text{Ät}} = \frac{k' \cdot [\text{Na}_2\text{O}]^{n-1}}{\text{Ät}}$$

und daraus ist

$$[\text{Al}_2\text{O}_3] = \frac{18.74}{[\text{Na}_2\text{O}]^{0.325} \cdot \text{Ät}^{1.325}} \quad (11)$$

Bei Anwendung von Gleichung (11) treten bei kleineren und mittleren Al_2O_3 -Konzentrationen Fehlen auf, die $\pm 3\%$ selten übersteigen. Bei grösseren

Konzentrationen (etwa von $\delta = [\text{Na}_2\text{O}] \cdot [\text{Al}_2\text{O}_3] / [\text{Na}_2\text{O}] + [\text{Al}_2\text{O}_3] > 0.45$) gibt die aus Gleichung (4) abgeleitete Gleichung

$$[\text{Al}_2\text{O}_3] = \frac{[\text{Na}_2\text{O}] \cdot (j - \text{Ät})}{\text{Ät} - i \cdot [\text{Na}_2\text{O}] - j} = \frac{[\text{Na}_2\text{O}] \cdot (33.5 - \text{Ät})}{\text{Ät} + 48.5 [\text{Na}_2\text{O}] - 33.5} \quad (12)$$

ebensogute Resultate wie Gleichung (11) bei niedrigeren Konzentrationen.

Die oben beschriebene approximative Bestimmung von Aluminium in reinen Aluminatlauge kann in etwa 20 Minuten ausgeführt werden. In Anbetracht dieser Zeitkurze sowie der einfachsten Mittel die für die Ausführung benötigt werden, könnte diese Methode in gewissen Fällen abgebracht sein.

ANWENDUNG WÄHREND DER AUSSCHIEDUNG VON ALUMINIUMOXYDHYDRAT

Mittels oben beschriebener Methode kann auch die Ausscheidung des Aluminiumoxydhydrat aus übersättigten Aluminatlauge bis zum Gleichgewicht verfolgt werden. Wenn es sich nur darum handelt, die Ausscheidungsgeschwindigkeit und den Grad der Annäherung an den Gleichgewichtszustand

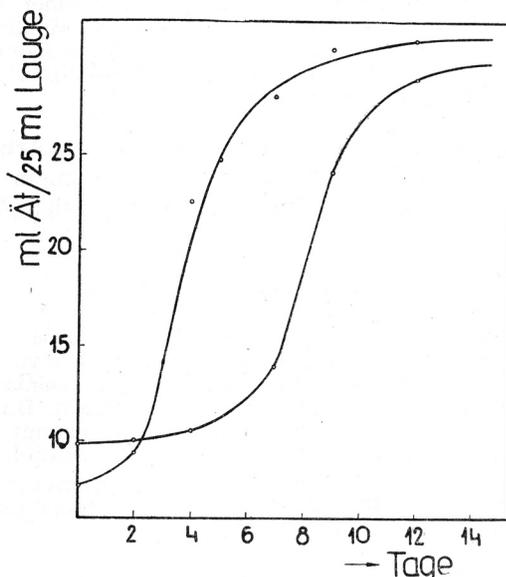


Abb. 1. Darstellung des Verlaufs der Aluminiumoxydhydrat-Ausscheidung durch Titration mit Äthanol in Abhängigkeit von der Zeit. — Spontane Ausscheidung (I); mit Impfen hervorgerufene Ausscheidung (II). 25 ml Aluminatlauge.

Sl. 1. Prikaz izlučivanja hidrata aluminijeva oksida praćenog s pomoću titracije etanolom. — Spontano izlučivanje (I); cijepljenjem izazvano izlučivanje (II). 25 ml aluminatne lužine

festzustellen, braucht die Al_2O_3 -Konzentration der Lösung gar nicht berechnet werden. In diesem Falle erhält man aus dem Verlauf der Kurve Äthanolverbrauch-Zeit die gewünschte Auskunft. Selbstverständlich muss die Titration auch in diesem Falle mit der klaren Lösung d. h. nach Filtration des bereits ausgeschiedenen Hydrats, vorgenommen werden. — In Abb. 1. ist als Beispiel der Verlauf der Ausscheidung (Kurve I: spontan; Kurve II: mit Hydrargillit geimpft) graphisch dargestellt.

Sind in einer (z. B. technischen) Aluminatlauge auch andere Stoffe gelöst, so üben sie auf den Wert $\dot{A}t$ eine konstante, von der Al_2O_3 -Konzentration praktisch unabhängige Wirkung aus. Die Isothermen der $\dot{A}t$ -Werte verlaufen im Schaubild $\dot{A}t$ -Zeit in diesem Falle um einen konstanten Betrag tiefer als in reiner Aluminatlauge. Dies ermöglicht die Anwendung der beschriebenen Methode bei der Ausscheidung von Aluminiumoxydhydrat auch aus technischen Aluminatlaugen, sofern diese nicht zu stark verfärbt sind.

LITERATUR

1. H. Iveković und I. Bačić, *Croat. Chem. Acta* 28 (1956) 181.

IZVOD

O nekim zakonitostima u sistemu aluminatna lužina — etanol
II. Aproximativno određivanje aluminija u aluminatnim lužinama

H. Iveković i I. Bačić

Opisuje se metoda za brzo aproksimativno određivanje aluminija u čistim aluminatnim lužinama. Metoda se temelji na volumetrijskom određivanju one količine etanola, koju je potrebno dodati aluminatnoj otopini, da nastane prvo slabašno zamućenje, koje traje otprilike jednu minutu. Izvođenje određivanja traje oko 20 minuta. Pogreške u određivanju rijetko su kada veće od $\pm 3\%$. Primjenom iste metode može se slijediti i izlučivanje hidrata aluminijeva oksida iz aluminatnih lužina.

ZAVOD ZA ANORGANSKU, ANALITIČKU I FIZIKALNU KEMIJU,
FARMACEUTSKI FAKULTET, ZAGREB

Primljeno 3. kolovoza 1956.