

Bestimmung der freien Kohlensäure im Wasser an der Entnahmestelle.

Von L. W. WINKLER, Budapest.

(Eingeg. 17.7. 1916.)

Die zur Beschreibung gelangende neue Ausführungsförder der Kohlensäurebestimmung bietet den Vorteil, daß sie ohne meßbaren Kohlensäureverlust zu Ende geführt werden kann.

Es kommt das von Trillich angegebene Bestimmungsverfahren zur Anwendung, welches Verfasser schon früher dahin abgeändert hatte¹⁾, daß man reichlich Phenolphthaleinlösung nimmt und durch Anbringen von entsprechenden Verbesserungen für die Richtigkeit der Ergebnisse sorgt.

Das Wasser wird in passender Weise durch einen Meßkolben von 100 ccm geleitet, dessen Marke sich möglichst tief unten am Halse befindet. Am Kolbenhals ist außerdem die Raummenge von 1 ccm und die von 5 ccm bezeichnet; die 5 ccm sind in $\frac{1}{10}$ ccm geteilt.

Aus dem regelrecht beschickten Kolben wird das über der 100 ccm-Marke stehende Wasser mittels des aus der Zeichnung ersichtlichen Stechhebers entfernt; der dünne Stiel des Stechhebers ist nämlich genau so lang, daß die Spitze des Stiels eben bis zu der erwähnten Marke reicht, wenn die bauchige Erweiterung des Stechhebers an dem Kolbenmund anliegt.

In den Kolben wird nun die nötige Menge (1 ccm) Anzeigerlösung aus einem Tropfflächchen geträufelt, die Raummenge wird am Kolbenhals abgelesen. Nimmt man aber die gewöhnliche

weingeistige Phenolphthaleinlösung, so bleibt diese leichte Flüssigkeit an der Oberfläche, man ist also genötigt, um die Flüssigkeiten zu mengen, den Kolben umzuwenden, wodurch eben der Kohlensäureverlust verursacht wird. Ist aber die Anzeigerlösung schwerer als Wasser, so sinkt sie natürlich unter und zwar besonders leicht und vollständig, wenn man nach dem Eintröpfeln der Anzeigerlösung den Kolben etwas schief hält, damit die leichtere und schwerere Flüssigkeit einander ausweichen können. Um die Anzeigerlösung in der Flüssigkeit gleichmäßig zu verteilen, versetzt man den Kolbeninhalt ruckweise in drehende Bewegung, indem man den Hals, zwischen den Handflächen haltend, den Kolben quirlartig bewegt.

Die Anzeigerlösung wird nach folgender Vorschrift bereitet: Man löst 1,00 g reinstes Phenolphthalein in 50 ccm starkem (90%igem) Weingeist und mengt die filtrierte Lösung mit 50 ccm Glycerin. Zu dieser Anzeigerlösung wird dann noch so viel Normalnatronlauge geträufelt, bis sie eben rosenrot gefärbt erscheint.

Als Meßflüssigkeit benutzt man eine Natriumcarbonatlösung, die merklich schwerer ist als Wasser. Man löst 4,818 g scharf getrocknetes (bei 160—180°) Natriumcarbonat mit 100 g reinem krystallisierten Glaukumsalz in ausgekochtem dest. Wasser zu 1000 ccm (1 ccm Lösung = 2 mg CO_2). Auch diese Meßflüssigkeit wird aus einem Tropfflächchen in den Kolben geträufelt, durch Schieffalten des Kolbens das Untersinken der Meßflüssigkeit beschleunigt und wieder durch Quirlen der Inhalt des Kolbens gemengt. Das schädliche Schütteln wird also wieder vermieden. Die Ablesung der verbrauchten Natriumcarbonatlösung erfolgt am Kolbenhals.

Die Verbesserungswerte bleiben die alten: Man nimmt den 50. Teil der Carbonathärte des Untersuchungswassers und zählt diese Zahl der verbrauchten Meßflüssigkeit zu²⁾.

¹⁾ Z. anal. Chem. 53, 746 [1914].

²⁾ Versuchsweise wurde als Anzeiger auch 1 ccm 0,1%ige Tetrachlorphenolphthaleinlösung benutzt. Es ergab sich, daß die Endreaktion zwar etwas schärfer ist, als mit gewöhnlichem Phenol-

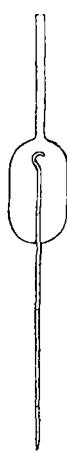
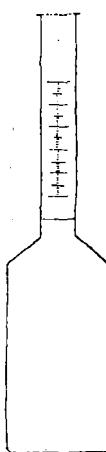
Enthält das Untersuchungswasser in merklicher Menge Eisen, so kommt auch 1 ccm der schon früher (a. a. O.) empfohlenen Seignettesalzlösung zur Anwendung. Nach dem Hinzufügen der Seignettesalzlösung wird vorderhand nicht gemengt, sondern mit dem Stechheber die Flüssigkeit wieder auf 100 ccm gebracht; die Bestimmung wird dann in beschriebener Weise ausgeführt, und das Ergebnis um 1% vergrößert.

Zur Untersuchung von kohlensäurerreichem Wasser kann ein Kolben mit etwas weiterem (10 ccm fassenden) Halse Verwendung finden, oder eine doppeltstarke Meßflüssigkeit genommen werden. — Quirlflaschen mit Stechheber können von A. Huber, Budapest VIII, Eszterházystraße 9, bezogen werden.

Im allgemeinen kann das beschriebene „Quirlverfahren“ mit Verwendung von in entsprechender Weise genügend schwer gemachten Anzeigerlösungen und Meßflüssigkeiten besonders in solchen Fällen als maßanalytisches Verfahren vorteilhaft Anwendung finden, wenn die zu untersuchende Lösung durch Berührung mit der Luft sich verändert, wie z. B. die Lösung von H_2S , SO_2 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$ usw. Natürlich kann das Quirlverfahren auch in der Form ausgeführt werden, daß man einen gewöhnlichen Meßkolben benutzt, an dessen nicht zu engem Halse die Marke sich möglichst tief unten befindet; die Anzeigerlösung mißt man mit einer Pipette ab, und die Meßflüssigkeit tropft man aus einer Bürette in den Kolben.

Zusammenfassung: Es wurde ein Bestimmungsverfahren der freien Kohlensäure im natürlichen Wasser beschrieben, welches besonders für genaue Untersuchungen an der Entnahmestelle bestimmt ist. Die verbrauchte Menge der Meßflüssigkeit wird an dem mit Einteilung versehenen Halse des zur Verwendung kommenden Kolbens abgelesen; die nötigen Lösungen werden in Tropfflächchen mitgenommen.

[A. 112.]



Die Zerstörung von Untergrundbauten durch den Schwefel der Moorböden.

Von Dr. HANS KÜHL,

Inhaber des zement- und mörteltechnischen Laboratoriums Dr. Wilh. Michaelis, Berlin-Lichterfelde.

(Eingeg. 22.6. 1916.)

Thörner hat in Angew. Chem. 29, I, 233 [1916] einen Aufsatz über dieses Thema veröffentlicht; in jener Abhandlung werden für den in Moorböden vorkommenden Schwefel zwei verschiedene Formen angenommen, nämlich 1. „unschädlicher Schwefel“ in Gestalt von schwefelsaurem Kalk und Magnesiasalzen und 2. der gefürchtete sog. „reaktionsfähige Schwefel“.

Ohne auf die interessanten und zweifellos richtigen Ausführungen von Thörner über den reaktionsfähigen Schwefel einzugehen, glaube ich, darauf hinzuweisen zu müssen, daß der in Form von schwefelsaurem Kalk und Magnesiasalzen vorhandene Schwefel gegenüber Untergrundbauten, soweit dieselben in Zement hergestellt sind — und nur solche kommen in Frage — keineswegs als unschädlich bezeichnet werden darf. Thörner glaubt, daß Zerstörungen von Zementbauten nur durch freie Schwefelsäure hervorgerufen werden, und übersieht, daß die Gegenwart löslicher Sulfate für Zementbauwerke sicher ebenso gefährlich ist, wie die freier Schwefelsäure.

Es ist eine anerkannte Tatsache, daß der Schwefelsäuregehalt (Gipsgehalt) des Portlandzementes eine gewisse Höhe, die von den Deutschen Normen mit 2,5% SO_3 angenommen wird, nicht überschreiten darf, da der Zement anderenfalls Gipstreifen zeigen würde. Des weiteren lehrt die Praxis, daß Bauwerke aus Portlandzement, die anfänglich nicht mehr als die zulässige Schwefelsäuremenge ent-

phthalein, jedoch trat die Endreaktion verfrüht auf, so daß die bisherigen Verbesserungswerte ihre Gültigkeit verloren; sie müßten fast auf das Doppelte vergrößert werden. Als Anzeiger Tetrachlorphenolphthalein zu nehmen, ist also in diesem Falle unvorteilhaft.

hielten, der Zerstörung anheimfallen, wenn nachträglich größere Schwefelsäuremengen — auch in Form löslicher Sulfate — von außen her in sie eindringen. Untersuchungen von *Canalot* und *Michaelis*, die in der Folgezeit vielfach bestätigt wurden, haben gezeigt, daß diese Zerstörungen durch die Bildung einer voluminösen, wasserreichen Doppelverbindung aus Tricalciumaluminat und Calciumsulfat ($3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{CaSO}_4$) hervorgerufen werden. Da dieses „Calciumsulfoaluminat“ sehr schwer löslich, d. h. praktisch unlöslich ist, so bildet es sich immer, wenn lösliche Sulfate mit kalkreichen Aluminaten zusammentreffen, und darum muß die Zerstörung des Portlandzementmörtels wie durch die korrodierende Wirkung freier Säuren, so auch durch das Eindringen von Sulfatlösungen herbeigeführt werden. [A. 100.]

Zur Ausländerfrage.

Von Prof. Dr. E. JORDIS.

(Eingeg. 17./7. 1916.)

Zufällig las ich noch am letzten Tage eines Urlaubes den Aufsatz von *Karl Goldschmidt* in der *Angew. Chem.* 47, 230—233 [1916]. Dazu mögen mir einige Bemerkungen gestattet sein.

Das Verhältnis zu Ausländern wird für alle Kriegsteilnehmer in den nächsten Jahren nicht ganz einfach sein; vielleicht werden wir auch in manchem anders empfinden, als die in der Heimat gebliebenen. Von unseren Gegnern sind die Franzosen unsere alten Erbfeinde, mit denen wir seit Jahrhunderten ab und zu aneinandergerieten; der Kampf mit ihnen ist gewissermaßen in der Ordnung. Sie haben ferner ein Volksheer wie mir, sind tapfere Leute, leiden weit mehr als wir und dürften nach diesem Kriege wohl eingesehen haben, daß die Deutschen ihnen endgültig überlegen sind.

Ganz anders ist es mit den Engländern, denen erbitterter rücksichtsloser Kampf gilt, und für die wohl nirgendwo angenehme Gefühle herrschen. Ihnen stehen die Italiener gleich.

Auch für die Neutralen sind die Gefühle verschieden, je nachdem ihr Verhalten auf die Art und Dauer des Krieges gewirkt hat. Wer vor seinen Augen Kameraden von amerikanischen Granaten zerfetzt werden sah, wird auf lange Zeit die Nähe von Amerikanern ablehnen; darunter werden auch uns wohlgesinnte zu leiden haben. Aber auch bei den Angehörigen anderer Völker wird die Erinnerung bleiben, wie sie sich gegen Freund und Feind verhielten, wann sie ihr Wohlwollen für Deutschland entdeckten, und welchen Preis sie sich dafür zahlen ließen. Dabei wird vielleicht manches Volk, das jetzt seinen Goldschatz füllt, später finden, daß es doch schlechte Geschäfte gemacht hat.

Wie lange solch allgemeine Gefühlswerte vorhalten werden, ist abzuwarten; jedenfalls entspricht aber dem Begriff Ausländer kein einheitlicher Inhalt. Ob sich die Frage, wie sich der einzelne Deutsche gegen das Ausland selbst verhalten wird, einfach beantworten läßt, möchte ich stärker bezweifeln als *Goldschmidt*. Hoffentlich bleiben die goldenen Leimruten, welche nach dem Kriege unseren

Technikern und Chemikern gelegt werden, wirkungslos; ob in allen Fällen, ist mir leider fraglich; werden sie doch unterstützt durch die im Deutschen steckende Lust hinaus in die Welt zu kommen.

Wichtiger als diese Dinge ist ein anderes, das die ganze Ausländerfrage praktisch für die nächsten 4—5 Jahre regelt. Seit Ausbruch des Krieges im Sommer 1914 sind bis Herbst 1916 vier Semester Zugang an Studenten ausgefallen, und der Bestand von 1914 hat nur zum Teil sein Studium abschließen können. Sollte der Krieg zum Wintersemester 1916 zu Ende sein, so würden 5 Semester Zugang und der unfertige Restbestand aus 1914 zur Hochschule strömen. Schätzt man die Verluste auch sehr hoch, so ist doch mit mindestens der einundehnhalfbachen Zahl Studenten zu rechnen. Infolgedessen wird es überall derart an Platz mangeln, daß kaum für unsere Verbündeten wird gesorgt werden können, unerwünschte Besucher aber von selbst ausgeschlossen sind.

Außer der Frage des Platzes werden für den Unterricht unserer Studenten noch einige andere auftreten. Nach der langen Unterbrechung des Studiums haben die alten viel vergessen, die neuen werden ihr Studium baldigst vollenden wollen, und für die, welche vor dem Maturum von den Mittelschulen ins Feld zogen, ist Vorsorge zu treffen. Daß diese jungen Leute nochmals die Schulbank drücken oder das Absolutorium nach alter Vorschrift nachholen sollten, ist ja ausgeschlossen. Bestrebungen dieser Art werden vom Unwillen des heimkehrenden Heeres weggefegt werden. Da wir natürlich in keiner Weise die Qualität der Berufleistungen, schon im Interesse der Jugend selbst, herabdrücken dürfen, bedeuten all diese Bestrebungen eine ungemein starke Steigerung der Arbeitsintensität.

Die Nichtabiturienten müssen das, was sie für ihren Beruf noch an Vorkenntnissen allgemeiner und besonderer Art brauchen, in Vorkursen auf der Hochschule erwerben, die alten Studenten in Repetitorien das Vergessene wiederfinden, alle in Seminaren und Kolloquien intensiv gefördert werden. Dadurch werden an die Lehrkräfte und Lehrmittel die höchsten Anforderungen gestellt. Schon vor dem Kriege haben diese besonders an kleineren Hochschulen kaum zugereicht, vielerorts fehlte es an Lehrstühlen, Assistenten und Betriebsmitteln. Gerade die chemischen Assistenten wurden vor dem Kriege von der Technik zu schnell aufgenommen. Jetzt steht die Technik bei vermindertem Bestand an Angestellten einer Lücke von 5 Semestern gegenüber, sehr wahrscheinlich bei gesteigerten Anforderungen nach Friedensschluß. Da wird erst recht jeder verfügbare Mann herangeholt, und die Assistentennot noch größer werden. Wie endlich die Kassen der Kultusministerien den erhöhten Bedarf an Betriebsmitteln decken sollen, ist noch unklar. So ergeben sich Fragen und Schwierigkeiten, an deren Lösung schon jetzt gedacht werden sollte. Nicht die Ausländer werden uns die Sorgen machen, sondern unsere eigenen Studenten, wenn wir ihnen ersparen wollen, daß sie Schaden leiden, weil sie 2 Jahre oder mehr unser Land mit ihrem Leibe deckten. Gerade auch unser Verein scheint mir besonders berufen, bei der Lösung all dieser Fragen ratend und tatend mitzuwirken.

Auf Vorposten 12./7. 1916.

[A. 113.]