

und zwar waren sie bei Anwendung von Natriumbicarbonatlösungen am höchsten. Hieraus muß der Schluß gezogen werden, daß die Menge Kohlensäure, die nötig ist, um die Bicarbonate in Lösung zu halten, bei Calciumbicarbonat am größten, bei Magnesiumbicarbonat geringer und bei Natriumbicarbonat am geringsten ist. Da nun Calciumbicarbonat infolge seines leichteren Zerfalls mehr Kohlensäure benötigt, um sich in Lösung zu halten, so müßte das m. E. bei Eisenbicarbonat noch um so mehr der Fall sein.

Die Ausführungen dürften also zu folgenden Schlußfolgerungen berechtigen:

1. Die Bestimmung der angreifenden Kohlensäure in eisenbicarbonathaltigen Wässern kann sowohl nach dem Verfahren von Tilmanns und Heublein, als auch bei Anwendung des experimentellen Versuches nur dann zur richtigen Ergebnissen führen, wenn die erforderlichen Korrekturen auf Eisen bei der Berechnung der freien und gebundenen Kohlensäure zur Anwendung kommen.

2. Bei eisenfreien Wässern sind die experimentell gefundenen Werte am zuverlässigsten, namentlich wenn sich außer Calciumbicarbonat erhebliche Mengen an Magnesium- oder Natriumbicarbonat im Wasser befinden.

3. Die Eigenschaft der Bicarbonatverbindungen, das Angriffsvermögen der im Wasser vorhandenen freien Kohlensäure herabzusetzen, liegt aller Wahrscheinlichkeit nach am höchsten beim Eisenbicarbonat und verringert sich der Reihe nach beim Calcium-, Magnesium- und Natriumbicarbonat. [Art. 60.]

## Zur Normierung der chemischen Glasgeräte.

Berichte der Fachgruppe für chemisches Apparatenwesen.

Von FRITZ FRIEDRICHs.

(Mitteilung aus dem glastechnischen Laboratorium der Firma Greiner & Friedrichs, G. m. b. H., Stützerbach, Thür.)

(Fortsetzung von S. 168.)

### 15. Gasanalytische Apparate.

Je nachdem Quecksilber oder Wasser als Sperrflüssigkeit verwendet wird, unterscheidet man Apparate zur exakten und technischen Gasanalyse.

Als Normen für Apparate zur exakten Gassanalyse können die von Hempe<sup>26)</sup> aufgestellten Bestimmungen gelten.

Ausgedehntere Verwendung finden Apparate zur technischen Gasanalyse. Das Messen der Gase erfolgt in Gasbüretten, deren Normung, wie die aller übrigen Meßgeräte, nicht zur Aufgabe des Verfassers gehört. Die Absorption erfolgt entweder in der Bürette selbst (Winkler, Bunte) oder in besonderen Apparaten, sog. Gaspipetten (Hempe, Orsat).

Die Apparate von Hempe sind von diesem selbst so eingehend beschrieben worden, daß ihre Normung im wesentlichen nicht erforderlich erscheint. Die U-förmig gebogene Capillare der Hempe'schen Pipetten zeigt den Nachteil, daß sich Tröpfchen der Absorptionsflüssigkeit in der Capillare sammeln, welche beim Zurückführen des Gases mit diesem in die Bürette gelangen und die Gummiverbindungen gefährden. Da bei den jetzigen Arbeitsmethoden kein Vorteil in der gebräuchlichen, U-förmig gebogenen Capillaren zu sehen ist, kann die Capillare nach dem Vorschlag Andersons<sup>27)</sup> gestaltet werden. (Fig. 74). Zum Abfangen der Tröpfchen dient eine kleine Erweiterung von nicht über 3 mm. Eine Anfertigung der Capillaren mit emaillierter Rückwand, wie stellenweise üblich, ist nicht erforderlich. Als Masse für Schlauchverbindungen der Capillaren gilt 5,5 (0,5) mm; ihre Weite sei 1,5 (0,5) mm.

Orsatsche Apparate sind in erster Linie für Rauchgase bestimmt und sollen eine Analyse derselben an Ort und Stelle ohne besonderes experimentelles Geschick ermöglichen. Der Durchmesser der Capillaren ist mit Rücksicht auf

Hände, die weniger mit Glas umzugehen gewohnt sind, größer gewählt, 8 (1) mm; die Weite der Capillaren sei die gleiche wie bei den Hempe'schen Apparaten. Um den schädlichen Raum nicht unnötig weiter zu vergrößern, sollen die Abzweigstellen keine merkliche Erweiterung besitzen. Von den Gaspipetten für Orsatsche Apparate findet nur die ursprüngliche Form ausgedehnte Verwendung, andere Modelle haben sich trotz besserer Absorptionswirkung, vermutlich des höheren Preises wegen, nicht einbürgern können. Der zerbrechlichste Teil des Apparates, das Hahn-System, soll ersetzt werden können, ohne ein besonderes System nach Maß anfertigen lassen zu müssen. Aus diesem Grunde hat die Firma

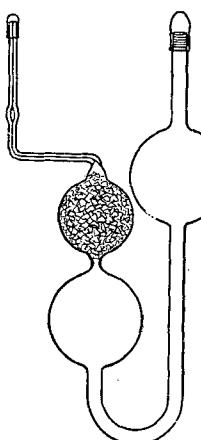


Fig. 74.

<sup>26)</sup> Hempe, Gasanalytische Methoden.

<sup>27)</sup> Anderson, Angew. Chem. 27, I, 23 [1914].

Greiner und Friedrichs schon seit Jahren eine Normung ihrer Apparate durchgeführt. Die Maße sind die folgenden: Abstand des Bürettenanschlusses vom ersten Pipettenanschluß 80 (1) mm, Abstand der Pipettenanschlüsse untereinander 50 (1) mm, Länge des ganzen Systems bei drei Pipetten 290 (2) mm, Länge der Bürettenabzweigung 40 (1) mm, Länge der Pipettenabzweigungen 55 (1) mm. Für die Gaspipetten gelten folgende Maße: Durchmesser der Gefäße 38 (2) mm, Länge der Körphalsweite 13 (1) mm. Um die Röhrchen, welche die absorbierende Oberfläche vergrößern, leichter einführen und auswechseln zu können, ist an dem einen Körper der Pipette unten ein Tubus, 8 (1) mm Weite, angebracht.

Als Material für gasanalytische Apparate genügt ein hartes Apparatenglas.  
(Fortsetzung folgt.)

## Ein Laboratoriumsapparat zur Gasprobenentnahme.

Von HANS MURSCHAUSER.

(Aus der akademischen Kinderklinik in Düsseldorf.)

(Eingeg. 15./6. 1920.)

In der Zeitschrift für angewandte Chemie (33, I, 128 [1920] veröffentlichten Professor Bernhard Neumann und Dipl.-Ing. H. Schneider einen „neuen Laboratoriumsapparat zum Abmessen wasserlöslicher Gase“, dessen wesentlichster Teil mich an einen Gasprobenentnahmegerät erinnert, den ich vor Jahren im Zusammenhang mit einem Respirationsapparate in der Biochemischen Zeitschrift (42, 262, 1912) beschrieben habe.

Da Respirationsapparate nur für den physiologischen Chemiker in Frage kommen, wird mein Gasprobenentnahmegerät begreiflicherweise einem weiteren Leserkreise entgangen sein. Ich verweise deshalb die Interessenten auf die in der genannten Zeitschrift gemachte Mitteilung. [A. 88.]

### Berichtigung.

In dem Aufsatz Preu (A. 142) „Fortschritte in der Reinigung von Kesselspeisewässern“ (Angew. Chem. 33, I, 61 [1920]), muß auf S. 62, linke Spalte, der letzte Abschnitt wie folgt geändert werden:

„Es ist sehr schwer, diese Wärmemenge rechrigsgemäß festzustellen, und es ist bis jetzt in keiner Weise einwandfrei ermittelt worden, welche Mengen heißen Kesselschlammwassers beim Ablassen verlorengehen. Selbstverständlich hängt die Größe des Verlustes mit der Kesselgröße und auch mit dem Kesselsystem zusammen. Nach einer mir gewordenen Angabe wurden z. B. in einem Großbetriebe bei einem Cornwallkessel von 2 m reinem Durchmesser (abzüglich des Flammrohres) und 7 m Länge etwa 5 cm des Wasser-glasses abgelassen, was ungefähr dem dreißigsten Teil des Wasser-inhaltes entspricht. Da der Gesamtinhalt der Wassermenge etwa 20 cbm ist, werden beim jedesmaligen Ablassen etwa  $\frac{2}{3}$  cbm = 670 l heißes Wasser ausströmen. Wird angenommen, daß der Kessel mit 10 Atm. Betriebsdruck arbeitet, so nehmen diese 670 l Wasser  $670 \times 185 = 123\,950$  WE. mit sich fort, welche 123 950: 662 = etwa 190 kg Dampf von 10 Atm. Betriebsdruck entsprechen. Diese würden bei durchschnittlich 8 facher Verdampfung einen Kohlenaufwand von 190: 8 = etwa 25 kg Kohle erfordern, was bei den heutigen hohen Kohlenpreisen einem Aufwand von mindestens 10 M entspricht.“

Nach einer Angabe der Permutit-Gesellschaft müssen täglich 1—2 cbm Wasser abgelassen werden, also durchschnittlich 1,5 cbm. Danach ergibt vorstehende Berechnung einen Aufwand von  $\frac{1500 \cdot 185}{662 \cdot 8} = 1500$

= etwa 54 kg; was einem Geldaufwand von etwa 20 M gleichkommt. Besonders fühlbar wird sich dies aber bei Wasserröhrenkesseln von großen Heizflächen machen, die häufig entschlammt und von den angereicherten Salzen befreit werden müssen, weil sonst das Mitreißen dieser Bestandteile mit dem Dampf in die Dampfleitungen und die damit verbundenen großen Nachteile für Betriebsmaschinen unvermeidlich wären. Auf diese Tatsache hoher Entschlammungskosten usw. — S. 63, rechte Spalte, letzter Abschn., 7. Zeile v. unten:

Nach Heydepreim betragen ... enthalten sind:

1. beim Permutit-Verfahren 5 Pf.,
2. bei der Reinigung mit Ätznatron 4,73 Pf.,
3. beim Kalk-Soda-Verfahren 2,43 Pf.

Hinzuzurechnen sind noch die Kosten für das tägliche Ablassen.

Bei dem im folgenden beschriebenen P. h. Müller'schen Verfahren wird Soda allein eben in geringeren Mengen verwendet, so daß die Kosten für Minderverbrauch und der Wegfall von Kalk entsprechend geringer werden. [A. 142.]