

Der Spaltbrenner dürfte sich noch für manche andere Zwecke, so z. B. für die Kohlenstoff- und Wasserstoffbestimmung in Brennstoffen an Stelle der gewöhnlichen Flachbrenner (siehe F. Fischer: Chemische Technologie der Brennstoffe S. 126), für Lufttrockenschränke, Explosionskästen u. a. eignen, was ich zu versuchen bis jetzt noch keine Gelegenheit hatte. Schliesslich sei noch angeführt, dass bei tiefgedrehtem Regulirungskegel oder Regulirungskeil auch Olgas in diesen Brennern mit nicht leuchtender blauer Flamme verbrennt.

Die Brenner werden in solider Ausführung in brünirtem Messing von der mechanischen Werkstätte von Paul Böhme in Brünn geliefert.

(Laboratorium der deutschen Staatsgewerbeschule.)

Brünn, Mai 1889.

Zur Verwendung von Ammoniak-Normallaugen.

Von

R. Rempel.

In No. 5 des Jahrgangs 1889 der „Chemischen Industrie“ theilte H. Grüneberg in einem Aufsatz: „Über die bis heute bestehenden Tabellen wässriger Ammoniaklösungen und deren erforderliche Correctur“ eine Abhandlung Dr. Gerlach's mit, in welcher es heisst:

Zum Schlusse dieser Abhandlung soll noch eine wenig bekannte Beobachtung angeführt werden, welche man beim Sättigen von Ätzammoniak mit Säure wahrnimmt. Bei Anwendung von Lackmustinctur besteht nämlich ein sehr beachtenswerther Unterschied darin, ob man die Säure zum Ammoniak oder umgekehrt das Ammoniak zur Säure fügt.

Fertigt man sich eine Normal-Ammoniaklösung an durch Stellen auf Normalsäure, so dass 10 cc Normalammoniak zu 10 cc Normalsäure gelassen eine zwiebelrothe Färbung bei Anwendung von Lackmuslösung hervorbringen, so wird man beobachten, dass zur Hervorbringung derselben zwiebelartigen Färbung nur 9,8 cc Normalsäure nöthig sind, wenn man umgekehrt die Säure zu 10 cc des Normalammoniaks einlaufen lässt. Lässt man 10 cc Normalsäure zu 10 cc Ammoniak einlaufen, so ist die Lösung entschieden roth. Verdünnt man dann die Säure im Verhältniss von 980:1000 cc, sodass beim Einlaufen der Säure in 10 cc Ammoniaklösung 10 cc Normalsäure erforderlich sind zur Hervorbringung der zwiebelrothen Nüance, so wird man wiederum beobachten, dass nur 9,8 cc Normalammoniak nöthig sind, um dieselbe zwie-

belrothe Nüance hervorzubringen, wenn man das Ammoniak zu 10 cc der so hergestellten Normalsäure laufen lässt. Fügt man 10 cc der Ammoniaklösung hinzu, so ist die Flüssigkeit entschieden blau.

Gerlach fügt noch hinzu, dass die Anwendung der Lackmuslösung als Indicator beim Sättigen von Ammoniak mit Säure sehr unsicher sei; besser übereinstimmende Ergebnisse erhalte man bei Verwendung von Lackmuspapier, und besonders gut verhalte sich Methylorange.

Ich erinnerte mich beim Lesen dieser Zeilen an ähnliche Beobachtungen, welche ich vor mehreren Jahren gemacht hatte. Ich fand jedoch damals, dass die Ursache der Unterschiede der Titrationen von Ammoniaklösung mit Normalsäure, wenn man einmal die Säure der Ammoniaklösung zulaufen lässt und das andere Mal umgekehrt verfahrt, einfach an einer Verflüchtigung von Ammoniak lag. Im letzteren Falle kommt die Ammoniaklösung mehr mit Luft in Berührung, als wenn man sie aus einer Bürette der Säure zutropft, und man kann deswegen unter Umständen zu wenig Ammoniak finden.

Um mich von der Richtigkeit meiner damaligen Beobachtungen neuerdings zu überzeugen, bereitete ich eine Halbnormal-Ammoniaklösung¹⁾), die ich auf eine Normalschwefelsäure so einstellte, dass 10 cc Säure genau 20 cc der aus einer geprüften Bürette zugetropfeten Ammoniaklösung entsprachen.

Nun wurde umgekehrt titriert. Je 20 cc Halbnormal-Ammoniak wurden mit einer geprüften Pipette abgemessen, in verschieden geformte Gefässer gefüllt und nun mit Normalsäure aus der geprüften Bürette titriert. Eine Versuchsreihe wurde mit Lackmuslösung, eine andere mit Methylorange gemacht.

Folgende Zusammenstellung zeigt die erhaltenen Ergebnisse:

| Art des Gefässes, in welchem die Ammoniaklauge titriert wurde | 20 cc Halbnormalammoniak brauchten zur Sättigung cc Normalsäure | | | |
|---|---|--------------|--|--------------|
| | bei sofortiger Titration | | bei Titration nach 5 Minuten langem Stehen | |
| | Lackmus | Methylorange | Lackmus | Methylorange |
| Erlenmeyerkolben von 200 cc Inhalt | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 9,97 |
| Becherglas von 200 cc Inhalt | 9,90 | 9,94 | 9,75 | 9,80 |
| halbkugelförmige Porzellanschale | 9,70 | 9,75 | 8,90 | 8,80 |
| Flache Porzellanschale | 9,43 | 9,50 | 7,81 | 7,75 |

¹⁾ Bekanntlich sind stärkere Ammoniaklösungen für Titrirzwecke wegen Veränderlichkeit des Titers nicht empfehlenswerth.

Aus den Versuchen geht klar hervor, dass Unterschiede beim Einstellen von Ammoniaknormallaugen auf Normalsäuren, gleichviel in welcher Weise man titriert, und ob man Lackmus oder Methylorange als Indicator anwendet, nicht auftreten, sobald man nur dafür sorgt, dass keine Ammoniakverluste eintreten können. Schnelle Titration der Ammoniaklösung und die Anwendung eines entsprechenden Kolbens mit nicht zu weiter Öffnung schützen schon hinreichend vor Verflüchtigung von Ammoniak. Wenn man einen Erlenmeyer'schen Kolben von 200 cc Inhalt mit 20 cc Halbnormal-Ammoniak eine Stunde stehen lässt und dann titriert, so braucht man zur Sättigung noch immer 9,8 bis 9,9 cc Normalsäure.

Im Anschlusse hieran sei es mir gestattet, folgende Verhaltungsmaassregeln für die Anwendung von Ammoniaknormallaugen zu geben:

1. Man wende nie stärkere Ammoniaklösungen an als höchstens halbnormale. Je verdünnter man die Lösung wählen kann, desto sicherer wird man mit ihr arbeiten.
2. Man titre stets so, dass man die Ammoniaklösung aus einer Bürette der sauren, in einem geeigneten Kolben befindlichen Flüssigkeit zutropft.
3. Man schüttle die in Flaschen aufbewahrte Ammoniaklösung vor Gebrauch stets um.
4. Man bewahre die Ammoniaknormallösungen in wohlverschlossenen Flaschen auf, aus welchen sie (bei Vermeidung langer Gummischlauchverbindungen) in Büretten übergeführt werden können, ohne mit der Aussenluft in Berührung zu kommen. Allen Anforderungen entspricht am meisten der Knöflersche Titrirapparat²⁾, den ich als besonders geeignet empfehle.
5. Man titre mit Ammoniaklösungen nie heiße Flüssigkeiten.

Ist man in der Lage, gewissenhaft alle diese Vorsichtsmaassregeln zu beobachten, so hat man in den Ammoniaknormallaugen Titrirflüssigkeiten, welche sich vor den Normal-Kali- und Natronlaugen durch leichtere Bereitungsweise und bequemere Handhabung auszeichnen, ohne ihnen in Genauigkeit der Titrationen nachzustehen.

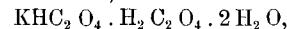
²⁾ Ein dem Knöfler'schen ganz ähnlicher Apparat wurde bereits früher von Fr. Larssen beschrieben. (Z. anal. 1887 S. 333.)

Zur Kenntniss des Natriumcarbonates.

Von

Dr. Richard Kissling.

Das Natriumcarbonat wird in der Alkalimetrie noch immer vielfach als Urmaass zur Ermittelung des Wirkungswertes der Säurelösungen benutzt, wiewohl die Einstellung der Alkalilösungen mittels des sog. Kaliumtetroxalats,



dessen Reinheit ja durch einfaches Glühen und Wägen des erhaltenen Kaliumcarbonates jederzeit leicht zu prüfen ist, weit bequemer erscheint. Ich habe, um sicher zu gehen, den Wirkungswert meiner alkalimetrischen Lösungen häufig sowohl mit Natriumcarbonat, als auch mit Kaliumtetroxalat ermittelt, bin dabei aber wiederholt durch erhebliche, nicht ohne weiteres erklärbare Differenzen sehr unliebsam überrascht worden, und zwar wurde der Wirkungswert mittels Kaliumtetroxalat stets höher gefunden, als mit Natriumcarbonat. Dieser Sachverhalt legte die Vermuthung nahe, dass das Natriumcarbonat natriumhydrathaltig sei, trotzdem es von mir durch Erhitzen von Natrium bicarbonat. puriss. bereitet worden war; und diese Vermuthung hat sich denn auch bestätigt.

So viel mir bekannt, wird das zu dem in Rede stehenden Zweck zu verwendende Natriumcarbonat, um es völlig wasserfrei zu machen, meistens schwach geeglüht oder doch im Platintiegel über freier Flamme erhitzt. Fresenius schreibt bei der Gewichtsbestimmung des Natriums als Carbonat gradezu mässiges Glühen vor und sagt, dass das wasserfreie Natriumcarbonat „bei mässigem Glühen bis zum beginnenden Schmelzen kaum, bei längerem Schmelzen aber erheblich an Gewicht abnehme“.

Ich bin nun bei meinen diesbezüglichen Versuchen zu folgenden Ergebnissen gelangt. Das als Ausgangsmaterial benutzte Mononatriumcarbonat besass folgende Zusammensetzung:

| | | |
|--------------------------|------|-------|
| halbgeb. Kohlensäureanh. | 24,0 | Proc. |
| Wasser | 11,6 | - |
| Natriumcarbonat | 64,4 | - |

Der Formel NaHCO_3 entspricht folgende procentische Zusammensetzung:

| | | |
|--------------------------|--------|-------|
| halbgeb. Kohlensäureanh. | 26,175 | Proc. |
| Wasser | 10,711 | - |
| Natriumcarbonat | 63,114 | - |

Von diesem Mononatriumcarbonat, welches weder beim Stehen in staubfreier Zimmerluft, noch beim längeren Verweilen in