

bis jetzt Gesagten ausgeschlossen gewesen, was nur erwünscht sein kann bei analytischen Arbeiten.

Ich glaube nun so viel angeführt zu haben, dass zu erkennen ist wie nützlich die Elektrolyse, und namentlich die richtige Benutzung und Einstellung derselben in den Gang vieler Analysen, sein kann. Ein sehr rasches Arbeiten ist mit ihrer Hülfe oft möglich. Beispielsweise habe ich oft in 2 Tagen eine genaue Analyse von Producten gemacht, welche aus Kobalt, Nickel, Kupfer, Kieselerde, Eisen, Kalk und Sauerstoff bestanden. Die Analysen derartiger Producte stimmten meist fast genau auf 100.

Möchten diese Zeilen zur Verbreitung der Anwendung der Elektrolyse auffordern, damit durch grössere Betheiligung an diesen Arbeiten noch mehr Vortheile und Fortschritte hinsichtlich der Bestimmung weiterer Elemente auf elektrolytischem Wege erlangt werden.

Braubach a./Rhein, im Juni 1879.

Ein neuer Schüttelapparat.

Von

V. Schwarzenbach

in Bern.

(Hierzu Fig. 1—3 auf Taf. VII.)

Da alle chemischen Wechselwirkungen zwischen heterogenen Materien von dem directen Contacte ihrer Molecüle abhängig sind, so ist augenfällig, dass mit der Vermehrung der Berührungspunkte nothwendig der schnellere Verlauf der betreffenden Vorgänge oder die Intensität derselben im innigsten Zusammenhange steht; in der That zielen ja eine sehr grosse Zahl von Operationen, welche in unsern Laboratorien behufs Einleitung chemischer Processe vorgenommen werden, wie Zerkleinern und Pulverisiren, sogar Schmelzen und Vergasen, auf nichts anderes als die Multiplication der Berührungspunkte ab, und es lag deshalb nahe, ein neues Mittel oder wenigstens eine neue und bequemere Form als die bisher dafür im Gebrauche stehenden zu suchen, um den möglichst innigen Contact zwischen den in chemische Beziehung zu setzenden Körpern herbeizuführen. Ich erinnerte mich bei Gelegenheit dieser Reflexionen an ein Experiment, welches Schönbein bereits im

Jahre 1848 durchgeführt hatte, darin bestehend, dass fein zertheiltes metallisches Blei und braunes Bleihyperoxyd, beide in Wasser suspendirt, durch blosses Schütteln in der Kälte in eine gleichförmige Masse von blättrigem Oxyde übergeführt wurden, zugleich aber auch an den Umstand, dass diese Arbeit eine äusserst mühsame und zeitraubende war, indem bei irgend erheblicher Quantität des Materiales das heftige Schütteln des Gefässes in der Hand wochenlang fortgesetzt werden musste. Das Verlangen und das Bedürfniss selbst, für eine grössere Reihe von chemischen Processen die bisher dazu nöthige Wärmebewegung auszuschliessen und durch innigen Contact zu ersetzen, im Zusammenhange mit der Thatsache, dass gegenwärtig wohl in jedem Laboratorium mit geringem Kostenaufwande ein kleiner Wassermotor angebracht werden kann, welcher als bewegende Kraft unausgesetzt, auch während der Nacht, mechanische Arbeiten zu verrichten im Stande ist, führten mich zur Construction des nachstehenden, durch den hiesigen Mechaniker Steinemann nach meinen Angaben ausgeführten Apparates, dessen Abbildung auf Taf. VII wohl wenig Erläuterung bedarf.

Der kleine Wassermotor ist an der Wand befestigt und setzt eine eiserne Welle in Rotation, an welcher sich einige Transmissionsscheiben befinden, deren Treibriemen sich zu denjenigen meines Schüttelapparates begeben, um dort die beiden Träger a und b (Fig. 1), ersteren in verticaler, letzteren in horizontaler Richtung in heftige Bewegung zu versetzen. Die Fig. 2 zeigt die Vorrichtung im Querschnitte, Fig. 3 in seitlichem Aufrisse. Mittelst der beiden Schrauben c, c (Fig. 1), welche an ihren innerhalb der Träger endenden Körpern Brettchen tragen, ist es möglich gemacht, Gefässe von sehr verschiedenen Dimensionen so zu befestigen, dass sie auch durch die heftigste Bewegung nicht hinausgeworfen werden können, immerhin bleibt es, für Glasgefässe wenigstens, zweckmässig, zwischen diesen Brettchen und die Gefässe noch dicke Filzplatten einzuschieben, wodurch ein viel festeres Anziehen der Schrauben gestattet wird.

Zur Erreichung des Zweckes innigsten Contactes, wohl auch von Friction im allgemeinen, hätte nun die verticale Bewegung genügt, wie man sich derselben denn auch zur Erzielung physikalisch-chemischer Effecte, wie beim Roth-Schütteln des schwarzen Schwefelquecksilbers, an Sägemühlen schon oft genug bedient hatte; allein ich musste darauf gefasst sein manche der durchzuführenden Processe von Gasentwicklung begleitet anzutreffen, so dass die fortwährende Ableitung des Gases noth-

wendig werden konnte, wenn nicht durch zu hohen Druck die Gefahr des Platzens von Gefässen eintreten sollte. In dessen Folge erschien mir nun auch eine horizontale Bewegung wünschenswerth, um bei Anwendung eines seitlich tubulirten Gefässes mittelst eines langen und dünnen Kautschukschlauches, dessen freies Ende keiner Mitbewegung ausgesetzt war, Gase in beliebige Recipienten überzuführen. Es ist nun im höchsten Grade einfach, durch Regulirung des Wasserzufflusses in den Motor, den Apparat die beiden Bewegungen gleichzeitig oder getrennt in den verschiedensten Abstufungen der Geschwindigkeit ausführen zu lassen und zwar von langsamer Taktbewegung an bis zu einer Schnelligkeit, welche die Gefässe kaum mehr deutlich erkennen lässt. *) Die höchst mögliche Leistung verlange ich jedoch nie, schon weil Boden und Wände des Raumes zu heftig dadurch mit erschüttert werden; zu allen, seit zwei Jahren mit dieser Vorrichtung durchgeführten Arbeiten wurde der Wasserzuffluss so regulirt, dass ein Gefäss 300 Schwingungen in der Minute machte.

Es lag mir nun in erster Linie daran, zu erfahren, ob durch diese immerhin ziemlich heftige Bewegung und damit verbundene Reibung von Flüssigkeiten an den Gefässwänden, eine erhebliche Temperaturerhöhung in denselben eintrete, so dass unter Umständen bei Beurtheilung von chemischen Vorgängen derselben Rechnung getragen werden müsse. Es wurden deshalb in zwei Literflaschen je $\frac{3}{4}$ Liter Wasser gefüllt und mit eingesetzten Thermometern obiger Geschwindigkeit in beiden Richtungen unterworfen, nach einer Stunde des Schüttelns waren beide Thermometer um 1° C. gestiegen und blieben von da an stationär, so dass ich von dieser Seite nichts Störendes zu befürchten hatte und auch nie beobachtet habe.

Gleich im Anfange der Function meines Apparates stiess ich auf einen wesentlichen Irrthum, welcher, da doch hin und wieder Jemand denselben theilen könnte, hier angeführt werden mag. Ich hatte nämlich vorausgesetzt, dass gesättigte Gaslösungen bei fortwährend heftigem Schütteln ihren Gasgehalt rasch vermindern und bald völlig verlieren würden, besonders wenn man der Flüssigkeit noch feste Körper, z. B. Glaspulver beimischte und hatte auf diese Supposition bereits gewisse Pläne gegründet; allein weder Chlorwasser noch andere Lösungen gaben

*) Wir haben in Bern in der städtischen Wasserleitung einen Druck von 6 Atmosphären zur Verfügung.

mehr als einige Blasen in mein Eudiometerrohr ab, das Volum derselben entsprach ungefähr der Quantität atmosphärischer Luft, welche dagegen ausgetauscht werden konnte; nachher verhielt sich die Flüssigkeit wie destillirtes Wasser. Offenbar spielt hier die sich stets erneuernde Oberfläche der Flüssigkeit eine Rolle.

Es mag nun die Anführung einiger praktischer Beispiele genügen, um zu zeigen, in welchen Richtungen der Apparat benutzt werden kann und welche grossen Vorthelle in Betreff der Zeit-, Wärme- und Arbeitsersparnisse derselbe bietet.

1. $\frac{1}{4}$ Liter Nitrobenzol mit Zinkstaub und etwas Kalilauge geschüttelt war nach 20 Minuten vollständig in Anilin verwandelt, welches direct abdestillirt werden konnte.
2. Nitrobenzol mit Zinkstaub längere Zeit geschüttelt färbt sich dunkelroth und enthält dann Azobenzol.
3. Reine krystallisirte Harnsäure mit Bleihyperoxyd und Wasser geschüttelt. Das Dioxyd wurde bald hell und völlig zu Monoxyd. Das abfiltrirte Wasser der Verdunstung auf dem Wasserbade überlassen, lieferte ein Gemenge von schönen Harnstoff- und Allantoinkrystallen; als das rückständige Oxyd mit sehr verdünnter warmer Salpetersäure ausgezogen wurde, krystallisirte beim Erkalten derselben oxalsaures Blei. Dieser Vorgang ist bekanntlich bisher nur in der Siedehitze durchgeführt worden.
4. Bleihyperoxyd und metallisches Zink in äquivalenten Mengen mit Wasser geschüttelt verwandelt sich in wenigen Minuten in ein Gemenge beider Oxyde.
5. Rothess Blutlaugensalz in alkalisch gemachter Lösung mit metallischem Quecksilber. Nach kurzer Zeit ist kein rothes Salz mehr vorhanden, sondern nur gelbes; ein Theil des Quecksilbers ist in schwarzes Oxydul verwandelt.
6. Die quantitativen Verhältnisse voriger Mischung so abgeändert, dass die Ferridverbindung im Ueberschuss vorhanden ist, liefert ein schön rothes Pulver, welches aber kein Quecksilberoxyd ist, sondern mit Salzsäure grün wird und dann einen tief blauen Körper absetzt; in Lösung befinden sich Quecksilber und Eisen zusammen. Ich bin noch mit dem Studium dieses Körpers beschäftigt.

In ähnlicher Weise sind bereits hunderte von chemischen Processen, welche wir ohne Zuhülfenahme von Wärme nie ausgeführt haben, bei gewöhnlicher Temperatur und in verhältnissmässig kurzer Zeit ohne

weitere Bemühung des Chemikers effectuirt worden. Die Aufzählung derselben würde den Raum dieser Zeitschrift viel zu sehr in Anspruch nehmen, weshalb ich mich mit obigen Anführungen und der Beschreibung des Apparates begnüge um mich in Zukunft darauf berufen zu können.

Nachträglich mag noch, und zwar ausdrücklich, hervorgehoben werden, dass mein kleiner Wassermotor ausser dieser Leistung noch manche andere zu übernehmen hat, er bringt z. B. durch die stetige Bewegung eines Ventilators in einem gewöhnlichen Windofen eine Hitze hervor, welche mir gestattet compactes Mangan abzuschmelzen, die Horizontalbewegung schüttelt Siebe mit etc., kurz, ich bin in der Lage, einen solchen Motor allen Laboratorien, welche die kleine Ausgabe von ca. 300 Francs nicht zu scheuen brauchen, angelegentlichst zu empfehlen.

Bern, den 8. Juni 1879.

Ueber die Entdeckung und Bestimmung der salpetrigen Säure im Trinkwasser, in Säuren etc. — I. Mit Metadiamidobenzol, II. mit Jodkalium.

Von

Albert R. Leeds.

I. Mit Metadiamidobenzol.

Diese Methode ist zuerst von P. Griess*) angegeben worden und wurde dann weiterhin von C. Preusse und F. Tiemann**) bearbeitet, um die Bedingungen festzustellen, unter welchen sie sich zur quantitativen colorimetrischen Bestimmung anwenden lässt.

Da sie also aus diesen Abhandlungen ganz bekannt ist, so liegt es nicht in meiner Absicht dieselbe hier nochmals zu beschreiben. Ich möchte jedoch auf den Umstand aufmerksam machen, dass die durch Metadiamidobenzol in angesäuerten Lösungen von Nitriten hervorgerufenen Farben in ihren Tönen denen verdünnter Caramellösungen sehr ähnlich sind.

*) Annal. d. Chem. u. Pharm. **154**, 333. — Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. z. Berlin **11**, 625. — Diese Zeitschrift **17**, 369.

) Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. z. Berlin **11, 627. — Diese Zeitschrift **17**, 370.