

mit dem negativen Pol eines einzelnen Meidinger oder Daniell'schen Elementes verbunden in eine in einem Becherglase befindliche, mit Schwefelsäure angesäuerte concentrirte Lösung von reinem Kupfervitriol. Als positive Electrode verwendet man eine Spirale von starkem Kupferdraht von etwa 4 cm Durchmesser und 6 cm Höhe. Als dann wird die genügend verkupferte Spirale sofort herausgenommen, abgespült und sogleich versilbert.

Die Versilberung geschieht im ähnlicher Weise während 4 bis 5 Minuten in einem Becherglase mit positiver Drahtspirale derselben Abmessungen aus Platindraht mit einer Versilberungsflüssigkeit aus 5 g salpetersaurem Silber, 25 g Cyankalium, 250 g Wasser mit einer Stromstärke von 0,10 A. Die Versilberung ist dann matt. Die versilberte Spirale wird sofort abgespült, in absoluten Alkohol getaucht und dann sogleich getrocknet. Geschieht letzteres nicht sorgfältig, so rosten dieselben leicht nachträglich und verderben. Man bewahrt dieselben in einem trockenen, mit Kork verschlossenen, weiten Reagenzglase auf.

Zu der electrolytischen Abscheidung des Quecksilbers genügt ein Strom von 0,10 bis 0,15 A. irgend einer constanten Batterie, also ein Strom, der in 1 Minute 1,2 bis 1,5 cc Knallgas entwickelt. Hat man oft Gelegenheit, derartige electrolytische Bestimmungen auszuführen, so empfiehlt sich die Zusammensetzung einer Batterie aus 6 grossen Meidinger'schen Ballonelementen, während bei nur seltenen und einzeln vorkommenden derartigen Untersuchungen die Verwendung von 2 frisch gefüllten Bunsen'schen Elementen mittlerer Grösse stets vorzuziehen ist. Um der Belästigung durch die freiwerdende Salpetrigsäure bei Anwendung concentrirter Salpetersäure bei der Kohle zu entgehen, wenn man in geschlossenen Räumen damit arbeitet und keine Gelegenheit hat, die Elemente in einem mit Abzug ins Freie versehenen Raume aufzustellen und von dort den Strom nach dem Arbeitsraume zu leiten, empfiehlt sich für die Kohle die von J. Walter (Electrotechniker 1887 No. 22) vorgeschlagene folgende Mischung als Ersatz für die Salpetersäure zu verwenden: saures chromsaures Natron 150 g, Schwefelsäure und Wasser von jedem 250 g. Die Stromstärke derartiger Elemente ist nach seinen Untersuchungen die gleiche, wie mit Salpetersäure und dabei ohne alle Belästigung für den Arbeitenden. Das gut amalgamirte Zink steht, wie immer, in verdünnter Schwefelsäure 1:20 Vol.

Selbstverständlich hat man durch geeignet

eingeschaltete Widerstände den Strom auf das erforderliche Maass der Stärke abzuschwächen¹⁾.

Voltameter.

Von
C. H. Wolff in Blankenese.

Mit Bezug auf das S. 196 d. Z. von A. Classen empfohlene Voltameter zur Messung von Stromstärken möchte ich mir erlauben, eine in beistehender Zeichnung Fig. 119 wiedergegebene noch etwas einfachere Form desselben kurz zu beschreiben, wie es seiner Zeit von mir gleichzeitig, ohne bislang veröffentlicht zu werden,

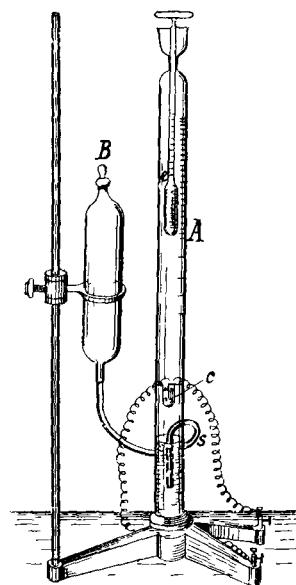


Fig. 119.

mit dem in dem Centralblatt für Electro-technik 1886 S. 316 beschriebenen Knallgas-voltameter construirt worden ist.

Da es sich hier nur um Messung geringer, für electrolytische Zwecke in Betracht kommende Stromstärken handelt, so sind dementsprechend die Verhältnisse des ganzen Instrumentes auch kleiner gewählt.

Das in der Mitte des Dreifusses in einer federnden Messinghülse senkrecht stehende Rohr A (Fig. 119) ist bis 30 cc in $\frac{1}{5}$ cc getheilt. Der obere Verschluss des

¹⁾ Der in Fig. 116 abgebildete kleine Apparat ist nebst Stativ, Platinelectroden sowie einigen versilberten Spiralen und Glasrohren als Muster, in sauberster Ausführung von der bekannten Firma A. Kruss in Hamburg zum Preise von 15 M. zu beziehen.

Rohres, welcher sich dort trichterförmig erweitert, findet durch einen eingeschliffenen Stöpsel statt, dessen Verlängerung *e* ein kleines Thermometer mit Theilung von 0 bis 30° bildet. Selbstverständlich findet die Theilung des Rohres erst nach dem Einschleifen des Stöpsels mit dem Thermometer statt. Den in den Wandungen des Rohres eingeschmolzenen Platinelectroden *c* ist die von Kohlrausch für dessen Knallgasvoltameter gewählte Form gegeben. Die äussere ist rechtwinklig um die innere gebogen; der Abstand der beiden Platten von einander beträgt nur einige mm und ist durch angeschmolzene Glasperlen festgelegt. Der innere, durch die Entfernung der Platinelectroden von einander bedingte Widerstand ist daher gleich Null. Das seitliche Abflussrohr *s* ist rechtwinklig nach unten gebogen und verlängert, damit bei etwas stürmischer Gasentwickelung kein Knallgas mechanisch mit fortgerissen werden kann. Das cylindrische, etwa 50 cc fassende Gefäß *B*, durch Gummischlauch mit dem Abflussrohr *s* der Messröhre verbunden, ist an der Messingstange verschiebbar zur Einstellung auf gleichen Flüssigkeitsstand.

Der Apparat wird mit verdünnter Schwefelsäure von 1,14 sp. Gew. (20 Proc. Schwefelsäurehydrat) in der Weise gefüllt, dass man dieselbe in *B* eingesetzt, dieses an der Stange hochschiebt und dann den Stöpsel in der Messröhre so lange lüftet, bis alle Luft bez. Gas verdrängt ist. Etwa austretende Säure bleibt in dem trichterförmigen Ansatz.

Für alle electrolytischen Arbeiten genügt die Bestimmung des Maasses der anzuwendenden Stromstärke in cc Knallgas durch Einstellung auf gleiche Höhe; bei genauen Stromstärkebestimmungen erfolgt die Reduction der abgelesenen cc Knallgas bei der beobachteten Temperatur und Barometerstände auf 0° und 760 mm nach der folgenden bekannten Formel unter Berücksichtigung der Tension der verdünnten Schwefelsäure; die für *f* gefundenen Werthe (Tension des Wasserdampfes) sind mit 0,88 zu multipliciren.

$$V' = \frac{V \cdot 273 \cdot B - (f \cdot 0,88)}{273 \cdot t \cdot 760}$$

V' = Volumen bei 0° und 760 mm.

V = beobachtetes Volumen in cc.

B = beobachteter Barometerstand in mm.

t = beobachtete Temperatur in °.

f = Tension des Wasserdampfes bei *t*.

f. 0,88. Tension der verd. Schwefelsäure 1,14.

Die für *V'* erhaltenen cc Knallgas durch 10,436 dividirt (1 A. = 10,436 cc Knallgas bei 0° und 760 mm) ergibt die Werthe in Ampère.

Aus eigener, mehrjähriger Erfahrung kann ich allen denjenigen, die sich für Bestimmung der Stromstärken bei allen electrolytischen Arbeiten des Knallgasvoltameters bedienen, die eben beschriebene Form des selben angelegentlichst empfehlen. Alle Theile sind fest und hat man nur nötig, zur Einstellung auf gleichen Flüssigkeitsstand das Gefäß an der führenden Stange auf- und abzuschieben. Die zu den isolirten Klemmen führenden Leitungsschnüre sind zur Vermeidung von Übergangswiderständen an den Platindrähten der Electroden gleich angelöhet.

In vorzüglicher Ausführung wird dieses Voltameter von der Firma A. Krüss in Hamburg geliefert.

Brennstoffe.

Braunkohle von Lepeny, Siebenbürgen (Altertiär) enthielt nach Priwoznik (vgl. S. 299) vom Hangenden (I), von der Mittelbank (II), vom Liegenden des Flötzes No. III (III), vom Hauptschacht III (IV):

	I	II	III	IV
Wasser	3,60	2,30	3,90	4,00
Asche	3,75	10,40	4,20	8,15
Kohlenstoff	73,42	69,00	72,70	68,10
Wasserstoff	4,80	5,00	5,07	4,65
Sauerstoff u. Stickstoff	14,43	13,30	14,13	15,10

Braunkohle vom Berge Solim bei Novi Seher in Bosnien:

	I	II
Wasser	15,0	13,15
Asche	7,6	5,55
Kohlenstoff	54,15	58,46
Wasserstoff	3,69	3,85
Sauerstoff u. Stickstoff	19,56	18,99

Braunkohlenasche aus Trifail:

Kieselsäure	26,15
Thonerde	7,58
Eisenoxyd	9,97
Mangan	Spur.
Kupfer	Spur.
Zink	0,05
Kalk	23,96
Magnesia	8,98
Alkalien	5,39
Phosphorsäure	2,11
Schwefelsäure	15,38

Koksofen mit Wärmespeicher. Nach C. Otto & Co. (D.R.P. No. 42473) ist jetzt über den Schächten *n* (Fig. 120 bis 122) der Seitenwände ein Längszug angebracht, welcher durch mindestens je einen Schacht *e* mit den Wärmespeichern *k* verbunden ist. Unabhängig davon können die Wärmespeicher mit den Sohlkanälen *v* unter den Öfen und den Luftkanälen über den Öfen verbunden werden.

Diejenigen Gase, welche nicht in den