

cylindrische Korb *a* lagert mit seinem Rande *e* auf dem nach innen vorspringenden Rande des Cylinders *p*.

Bei der Ausführung des Versuchs wird etwa 1 g der in etwa linsengrosse Stücke zerkleinerten Kohle aus einem Wägegläschen in den Korb *a* gebracht, Behälter *p* rasch an *c* befestigt, der Deckel *D* aufgesetzt und das Calorimetergefäß *C* in das bekannte Wasser-

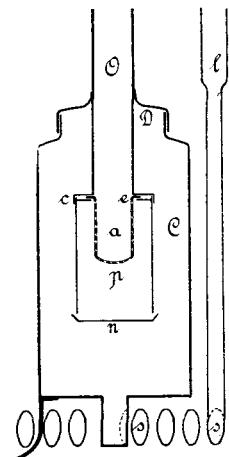


Fig. 235.

gefäß gesetzt. Nun wird die Probe entzündet und ein kräftiger Strom Sauerstoff eingeleitet; die Verbrennungsgase treten durch den Schlitz zwischen *p* und *n* und entweichen durch Schlangenrohr *s* und Rohr *l* zu den Absorptionsapparaten. Bei richtiger Regulierung des Sauerstoffstromes ist die Verbrennung, somit Brennwerthbestimmung und gleichzeitig Elementaranalyse in etwa 3 Minuten beendet¹⁾.

Für die Untersuchung der Verbrennungsgase sind alle Apparate praktisch bedenkllich, bei denen Absorption und Messung in demselben Behälter stattfindet (vgl. S. 619).

Für die Untersuchung von Generatorgas und Mischgas dient der früher beschriebene Apparat (d. Z. 1890, 592), dessen Zündvorrichtung neuerdings verbessert wurde (vgl. Heft 21).

Dr. W. Borchers sprach über:

Die Rolle der organischen Chemie in der Elektro-Metallurgie.

Wenn es sich darum handelt, durch Elektrolyse ein Metall in dichten, zusammenhängenden Platten zu gewinnen — und dieses Ziel wird wohl mit wenigen Ausnahmen anzustreben sein —, so wird man auf mancherlei Schwierigkeiten stossen. Diejenigen, welche die elektrolytische Gewinnung der

Metalle nicht lediglich am Schreibtische betrieben haben, werden mir zugeben, dass sich diese Schwierigkeiten in besonders unangenehmer Weise bei der Gewinnung des Zinks und einiger anderer Metalle bemerkbar machen. Es gibt zwar eine stattliche Anzahl von patentirten Vorschlägen, nach denen man solche Metalle wohl erhalten kann, aber in einer Form, in welcher sie nahezu werthlos sind. Auf der andern Seite gibt es wieder eine Reihe bewährter Vorschriften, nach denen man ohne grosse Mühe ein in seinen Eigenschaften vollständig normales Metall erhält, aber zu einem Preise, welcher ein vortheilhaftes Arbeiten, so lange es sich um eine industrielle Gewinnung dieses Metalles handelt, vollständig ausschliesst. Hierher gehören die Vorschriften, welche in der elektrolytischen Analyse und in der Galvanostegie Verwendung finden und hier jedenfalls sehr gute Resultate geben.

Es fragt sich nun, ob wir die Bedingungen, welche hier zu diesen günstigen Resultaten führen, im Grossbetriebe ebenfalls erfüllen können, ohne auf einen pekuniären Erfolg verzichten zu müssen.

Die Bedingungen sind folgende:

1. Der Elektrolyt darf zu keiner Zeit eine freie, kräftig wirkende, besonders anorganische Säure enthalten.

2. Der Elektrolyt soll, wenn mit unlöslichen Anoden gearbeitet werden muss, eine oxydirbare Substanz, am besten organischer Natur enthalten.

Classen, in seiner „chemischen Analyse durch Elektrolyse“, empfiehlt z. B. die Oxalsäure in ihren Verbindungen mit den Oxyden der niederzuschlagenden Metalle unter gleichzeitigem Zusatz oxalsaurer Alkalisalze. Denselben Elektrolyten hat er auch für die Gewinnung bez. Raffination der Metalle in Vorschlag gebracht. In der Galvanostegie werden weinsaure, benzoësaure, oxalsäure Salze, Cyanide u. dgl. mit besonderer Vorliebe angewandt. Alle diese Verbindungen sind natürlich für den Grossbetrieb ausgeschlossen, denn die organische Substanz derselben wird bei der Elektrolyse vollständig zum Opfer gebracht; sie wird in den meisten Fällen bis zu Kohlensäure oxydiert und ist damit werthlos. Ein derartiges Opfer ist jedoch mindestens überflüssig. Es gibt organische Stoffe, deren Natur es gestattet, zwischen dem Ausgangs- und Endpunkte der Oxydation eine grosse Anzahl Stationen zu machen und gerade dann eine Unterbrechung eintreten zu lassen, wenn das Oxydationsproduct dem Ausgangsproducte gegenüber noch nicht an Werth verloren, vielmehr gewonnen hat.

¹⁾ Ausführlich in Heft 22.

Das wichtigste Material für diesen Zweck bietet uns der Steinkohlentheer in vielen seiner Destillationsproducte. Ich habe mich meist der sogenannten flüssigen Carbolsäure bedient, jenes bekannten Kresolgemisches, welches nach der Abscheidung der leichter siedenden eigentlichen Carbolsäure als minderwertiges Nebenproduct zurückbleibt. Damit will ich jedoch andere organische Verbindungen durchaus nicht ausschliessen. Dieses Kresol ist nun allerdings als solches nicht zu verwenden; es ist bekanntlich in Wasser kaum löslich und nebenbei ein sehr schlechter Stromleiter. Die Überführung desselben in eine lösliche Verbindung bietet übrigens durchaus keine Schwierigkeiten. Wenn sich keine alkalischen Lösungen verwenden lassen (die Kresole lösen sich sehr leicht in Kali- und Natronlauge), so lassen sich die Kresole sehr leicht durch Mischen und Digeriren mit concentrirter Schwefelsäure in Kresolsulfonsäuren verwandeln, welche sowohl als solche, wie auch in ihren Salzen beide Bedingungen für einen guten Elektrolyten erfüllen, gute Leitungsfähigkeit und Leichtlöslichkeit in Wasser. Diese Sulfonsäuren werden bei genügend lange fortgesetzter Elektrolyse — hierbei kommt allerdings nur die chemische Arbeit der Anode in Betracht — vollständig zu Kohlensäure, Wasser und Schwefelsäure oxydiert; bei zeitiger Unterbrechung lässt sich aber auch die ganze Reihe der theoretisch möglichen Oxydations-Zwischenprodukte herstellen. Es wird nicht nöthig sein, eine Liste derselben hier aufzuführen; ich beschränke mich darauf, zu erwähnen, dass sich unter den Zersetzungsp producten die verschiedenen Oxybenzoësäuren, Chinone u. s. w. befinden, und dass die Trennung dieser Producte weniger Schwierigkeiten macht, als die Trennung der Bestandtheile des Kresolgemisches selbst. Soviel habe ich durch meine Versuche festgestellt, dass man bei der Elektrolyse die beabsichtigte Reaction bedeutend besser in der Hand hat, als dies bei Anwendung der gebräuchlichen Oxydationsmittel der Fall ist; ebenso wenig unterliegt es einem Zweifel, dass sich eine Anzahl von Umsetzungsprocessen organischer Verbindungen mit der elektrolytischen Metallfällung zum grossen Vortheile beider Operationen vereinigen lässt. Man kann dies mit ziemlicher Sicherheit für alle die Fälle annehmen, in welchen als Oxydationsmittel bisher Superoxyde, ev. in Gemeinschaft mit Säuren, Permanganate, Chromsäure, Arsensäure und andere vorwiegend in wässriger Lösung zur Wirkung kommende Verbindungen und Gemische verwandt wurden.

Diese Angaben werden genügen, zu zeigen, dass die Anzahl der Mittel zur erfolgreichen Beseitigung der eingangs erwähnten Schwierigkeiten gar keine so beschränkte ist, wie man anzunehmen scheint. Die Vertheilung der Kosten der Elektrolyse auf zwei Endproducte, in Verbindung mit der Reduction der zur Metallabscheidung erforderlichen Stromspannung, sind jedenfalls sehr beachtenswerthe Vortheile, welche den Vertretern der angewandten organischen Chemie ebenso willkommen sein dürften, wie den Metallurgen.

Ludwig Wilkening berichtet über die nicht ökonomische

Ausnutzung der Nichtzuckerstoffe der Rüben in den Melasse-Entzuckerungs- und Melasse-Spiritusfabriken.

In früheren Zeiten war die Melasseschlempe in den Spiritusfabriken ein lästiges Abfallproduct, das man am liebsten in den Kanal laufen liess.

In der Magdeburger Gegend wurde der Düngewerth der Schlempe frühzeitig erkannt und entsprechend verwerthet.

Nachdem man den Kaligehalt der Schlempe erkannt hatte, beschränkten sich die Bemühungen der Fabrikanten darauf, die Schlempe auf die möglichst billigste Art zu verdampfen bez. zu verkohlen. Von einfachen Verdampfpfannen mit überreichender Flamme ging man zur mechanischen Bewegung der Flüssigkeit in dem Ofen über, womit gute Resultate erzielt wurden.

In den Entzuckerungsfabriken wird die Schlempe fast allgemein in Vacuumapparaten verdampft und die eingedickte Flüssigkeit in Etagenöfen, hinter denen behufs Ausnutzung der heissen Rauchgase Dampfkessel angeordnet sind, verbrannt. Von 100 k Melasse erhält man 10 bis 12 k Potasche mit 45 bis 55 Proc. kohlensaurem Kalium. Die werthvollen Stickstoffbestandtheile der Melasse gehen bei der Verbrennung verloren.

Die Production von Melasse betrug i. J. 1889/90 etwa 375 000 t, davon gingen zur Entzuckerung 256 850 t, zur Spiritusbereitung 31 000 t, der Rest zur Ausfuhr und technischen Zwecken.

Der Stickstoffgehalt der Melasse beträgt nach Märcker durchschnittlich 1,5 Proc., es entgehen also der deutschen Industrie damit alljährlich 4300 t Stickstoff, was einen Capitalverlust von etwa 5 Millionen Mark beträgt. —

Dr. A. Frank erinnert daran, dass ein