

sind 4,5 Volt aufzuwenden⁹⁾; die zur Zersetzungsarbeiten disponibel bleibende Stromstärke ist somit $\frac{1492000}{4,5} = 331555$ Ampère pro Stunde oder 7957320 Ampère pro 24 Stunden.

1 Stunden-Ampère liefert theoretisch 1,32 g Chlor und 1,49 g Natronhydrat. In der Praxis ist jedoch in Folge von Stromverlusten u. dgl. nur ein Nutzeffekt von 80 Proc. der Theorie erreichbar, so dass durch 1 Ampère tatsächlich nur 1,05 g Cl und 1,19 g NaOH abgeschieden werden. Dementsprechend produciren 7957320 Ampère einerseits 8355 k Chlor, welche unter Berücksichtigung unvermeidlicher Chlorgasverluste in den Leitungen bez. in den Kammern mindestens 20000 k 35 proc. Chlorkalk repräsentiren, und andererseits 9400 k NaOH. Die Gestehungskosten dieser Produkte ergeben sich aus folgender Aufstellung:

Motorenbetrieb	1500 Fr.
Erneuerung der Diaphragmen und Anoden	750 -
18 t Salz à Fr. 15	270 -
12 t Kalk à Fr. 15	180 -
Kosten für das Verdampfen der Natronlauge	250 -
Verpackung	450 -
Direction	125 -
Tägliche Interessen einer Anlage von 1250000 Fr.	250 -
Amortisation	250 -
	4025 Fr.

Zu diesen Zahlen ist zu bemerken, dass sie mit Ausnahme der Kosten des Motorenbetriebs, welche sich übrigens ganz und gar nach localen Verhältnissen richten, durchweg sehr hoch gegriffen sind.

Allerdings haben Cross und Bevan in ihrer Calculation einige nicht ganz untergeordnete Punkte, wie die Kosten des Lösens und des Zurückgewinnens des Salzes, des Erwärmens der Bäder u. dgl. übersehen. Dagegen reducirt sich bei Anwendung haltbarerer Diaphragmen als derjenigen von Lesueur der Posten „Erneuerung“ so erheblich, dass die Summe der täglichen Ausgaben selbst unter ungünstigen Voraussetzungen erheblich hinter der angegebenen Gesamtziffer zurückbleibt. Weiterhin ist der Thatsache, dass sich beim Arbeiten bei etwa 80° eine procentualiter freilich sehr geringe Menge von werthvollem Natriumchlorat in den Zellen bildet bez. ansammelt, keine Rechnung getragen, während jeder Verlust

⁹⁾ Die Angabe von Cross und Bevan, dass unter normalen Verhältnissen nur 3 Volt am Bad „vernichtet“ werden, trifft bei gutem Diaphragmenmaterial vollständig zu und ist in diesem Fall das Endergebniss entsprechend günstiger.

an Chlornatrium durch geeignete Vorrichtungen vermieden werden kann.

Zum Schluss ihrer dankenswerthen Arbeit geben Cross und Bevan der Überzeugung Ausdruck, dass die Elektrolyse eine sehr wichtige Rolle in der chemischen Grossindustrie zu spielen berufen ist und speciell die Soda-fabrikation von Grund aus umgestalten wird.

Dieser Ansicht kann man sich um so eher anschliessen, als die von einigen Seiten gegen die elektrolytische Arbeitsweise geltend gemachten Bedenken sich bei näherer Prüfung als auf irrgen Voraussetzungen beruhend erweisen und bereits von der Erfahrung widerlegt worden sind.

In dieser Hinsicht darf besonders hervorgehoben werden, dass der chemischen Fabrik Griesheim die praktische Lösung des Problems der elektrolytischen Zerlegung des Chlorkaliums in fabrikatorischem Maassstab bereits im Jahr 1890 gelungen ist¹⁰⁾.

Zuverlässiger Destilliraufsat.

Von

Prof. Dr. L. L. De Koninck.

M. Müller (S. 229 d. Z.) beschreibt einen Destillationsaufsat für Ammoniakbestimmung. Im vorigen Jahre habe ich einen entsprechenden Apparat von Müller, Geissler's Nachf. in Bonn herstellen lassen und S. 260 meines unter Druck sich befindenden „Lehrbuches der analytischen Mineralchemie“ beschrieben.

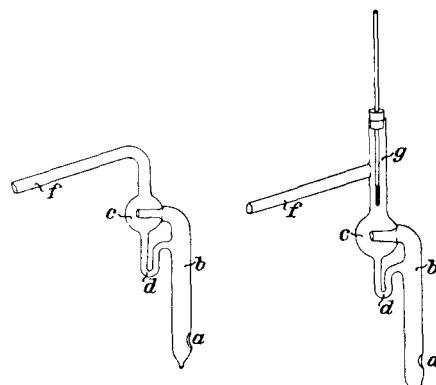


Fig. 185.

Fig. 186.

Der untere Theil *b* (Fig. 185) des Aufsatzes ist durch einen Kork auf der Destilla-

¹⁰⁾ Führer durch die Ausstellung der Chemischen Industrie Deutschlands auf der Columbischen Weltausstellung in Chicago 1893, S. 21.

tionsflasche befestigt; die Dämpfe treten durch die seitliche Öffnung *a* ein, die niedergeschlagene Flüssigkeit tropft durch die ausgezogene Spitze in den Ballon zurück. Die Dämpfe entweichen dann durch Rohr *c* und *f*, während etwa mitgerissene Tropfen durch *d* zurückgeführt werden.

Fig. 186 zeigt dieselbe Vorrichtung mit eingesetztem Thermometer *g*, für fractionirte Destillation.

Vereinfachung am Kohlensäure-Apparat von Lunge und Marchlewski.

Von

G. Lunge.

Bei längerem Gebrauche im hiesigen Laboratorium hat es sich gezeigt, dass man dem „Entwickelungskölbchen“ des von Marchlewski und mir konstruirten Kohlensäure-Bestimmungsapparates (d. Z. 1891, 229) statt der a. a. O. S. 231 gezeichneten Form, die den Fehler grosser Zerbrechlichkeit hat, besser die bestehend gezeichnete Form gibt, bei der die Röhren durch einen Kautschukstopfen hindurchtreten, und auch das Capillarrohr *a* beim Zerbrechen jeden Augenblick zu ersetzen ist. In dem von uns in d. Z. 1891 S. 412 beschriebenen Apparate für Kohlenstoffbestimmung in Eisen muss es dagegen bei den Glasschliffen bleiben, da hier jede organische Substanz, die mit der Chromsäure Kohlensäure geben kann, ausgeschlossen werden muss.

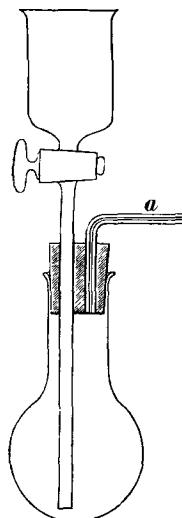


Fig. 187.

Über Kohlenstoffbestimmung im Stahl und über eine neue Methode derselben.

Von

Dr. Richard Lorenz.

[Fortsetzung v. S. 324.]

Methode der directen Verbrennung im Sauerstoffstrom.

Abgesehen von ihrer analytischen Zuverlässigkeit, leiden viele Methoden zur Bestimmung des Kohlenstoffes im Stahl und

Eisen daran, dass oft mehrere Operationen hintereinander auszuführen sind.

Im Gegensatz hierzu lässt sich die Kohlenstoffbestimmung sehr einfach durch eine Methode ausführen, welche auf der directen Verbrennung der Stahlprobe beruht.

Der Gedanke, Eisen zum Zwecke der Analyse zu verbrennen, ist nicht neu. Regnault (Ann. 30, 352) hat ihn 1839 seiner Methode der Kohlenstoffbestimmung zu Grunde gelegt. Man oxydiert hierbei das Eisen im Zustande allerfeinster Vertheilung in einem Gemenge von Bleichromat und chlorsaurem Kali. Dieses Verfahren wurde später von Bromeis (Ann. 43, 241), Kudernatsch (J. pr. Chem. 40, 499), Mulder (Jahresb. 1860, 651), Herman (Chem. Soc. J. [2] 8, 375) und Dunstan (Jahresb. 1880, 1179) weiter ausgebildet, aber ohne sich ebensowenig, wie die ursprüngliche Methode von Regnault, zu bewähren. Die Resultate fallen stets zu niedrig aus, wie dies Uelmann (Dingl. 220, 534), Justum (Chem. N. 41, 17), Westmoreland (das. 41, 152) und insbesondere Tosh (das. 16, 67, 94 u. 168) nachgewiesen haben.

Fragt man sich, weshalb diese Methode zu niedrige Resultate ergibt, so kann dies nur darin gesucht werden, dass auch bei feinster Vertheilung die vorhandenen Partikelchen während der Verbrennung mit einer Kruste von Eisenoxyd überzogen werden, welche den weiteren Fortgang der Oxydation verhindert.

Was müsste aber die Bedingung sein, damit der Oxydationsprozess unter allen Umständen, auch bei grösseren und grossen Partikeln, bis in das Innerste gleichmässig vordränge und auf solche Weise quantitativ verliefe? Dies ist leicht zu beantworten: Würde das Eisenoxyd, welches die Partikel einhüllt, als Sauerstoffüberträger wirken, dann würde Stahl, unabhängig von der Feinheit der Pulverisirung, quantitativ oxydiert werden können. Es würde dann nicht eine Reaction zwischen Kohlenstoffeisen und Sauerstoff, sondern eine Reaction zwischen Eisenoxyd und Kohlenstoffeisen stattfinden.

Man weiss, dass dies bei niederen Temperaturen nicht der Fall ist, und das ist der Grund, warum jedes Streben, die Methode von Regnault zu verbessern, vergeblich gewesen ist.

Aus der Theorie des Bessemerprocesses ist aber bekannt, dass dieselbe Reaction ganz glatt verläuft, wenn die beiden reagirenden Bestandtheile geschmolzen sind. Es war daher zu erwarten, dass