

Gefässen verschickt oder in solchen aufbewahrt, bez. für die Zwecke der Färberei präparirt wurde. Um in solchem Öl Eisen rasch nachzuweisen, schüttele ich in einem graduirten Cylinder eine gewisse Menge Öl mit schwefelsäurehaltigem Wasser, dem einige Tropfen Ferrocyankalium-Lösung beigemischt sind, dann füge ich Äther zu und schüttele von Neuem. Dabei löst sich das Öl im Äther und diese Lösung trennt sich scharf von dem schwefelsäurehaltigem Wasser. An der Grenze aber zwischen den beiden Flüssigkeiten zeigt sich, wenn Eisen vorhanden war, eine mehr oder weniger dicke Schicht von Berlinerblau, die alles Eisen enthält, welches im Öl war.

Nimmt man bei vergleichenden Untersuchungen verschiedener Ölproben stets dieselben Mengen Öl, Wasser, Säure und Blutlaugensalz, so hat man in der Färbung bez. Dicke der Schichten von Berliner Blau einen Maassstab für die Menge des Eisens in den verschiedenen Proben.

Hüttenwesen.

Winderhitzer werden nach H. Macco in Siegen (D.R.P. No. 43119) viereckig gebaut und mit einem Blechmantel *A* (Fig. 137)

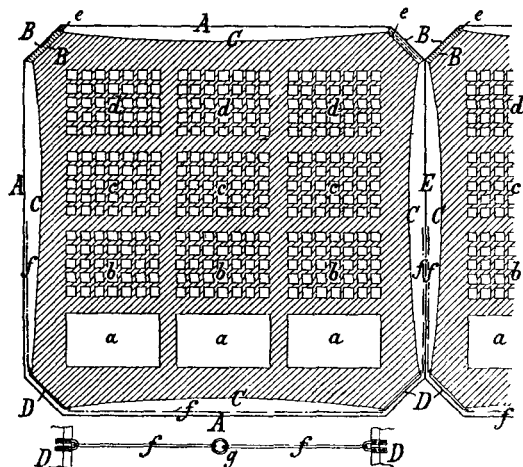


Fig. 137.

versehen. Die gebrochenen Ecken *B* werden besonders kräftig gehalten, da diese den ganzen Druck aus der Ausdehnung des inneren Mauerwerkes aufzunehmen haben. Letzteres wird so ausgeführt, dass die senkrechten vier Seiten desselben, im Grundriss gesehen, nach innen Gewölbe *C* bilden, welche ihren Stützpunkt in den vier gebrochenen Ecken *B* haben. Um die Möglichkeit einer Ausdehnung des Mauerwerkes

zuzulassen und um den Mantel oder dessen Verankerung nicht zu sehr in Anspruch zu nehmen, kann man zwischen den gebrochenen Ecken des festen inneren Mauerwerkes und den Eckflächen der Ummantelung einen genügenden Spielraum *e* lassen und diesen mit einem nachgiebigen Stoff, wie z. B. Schwemmsteine, ausmauern.

An den Theilen des Apparates, welche sehr stark von den Temperaturen beansprucht werden, kann man ferner die gebrochenen Ecken des Mauerwerkes im Innern noch mit einer starken Blechplatte *D* bedecken und die Blechplatten der Ecken untereinander, wie auf der Zeichnung mit *f* angegeben, derart verankern, dass in die einzelnen Anker kreisförmige Ringe *g* eingeschaltet werden. Entsteht ein starker Druck auf die Anker *f*, so werden die Ringe *g* so lange aus einander gezogen, bis sich das Mauerwerk bis zur Berührung mit dem Blechmantel ausgedehnt hat. Alsdann nimmt der Blechmantel *A* den weiteren Druck auf.

In den in der Zeichnung vorliegenden Grundrissen dient die erste Kammer *a* zur Entwicklung der Verbrennung und zum Aufsteigen der zur Verbrennung gebrachten Gase. Diese Gase fallen in dem zweiten Theile des Apparates *b* nach unten, steigen in dem dritten Theile *c* nach oben und fallen wieder in dem vierten Theile *d* nach unten, um alsdann in den gemeinschaftlichen Schornsteinkanal abzuziehen. Wesentlich ist, dass bei dieser Anordnung alle Kanäle gleichmässig weit angelegt werden können, sowie, dass man verschiedene solcher Apparate dicht aneinander mit einer gemeinschaftlichen Blechwand *E* ausführen kann.

Flusseisenerzeugung durch den basischen Process. Nach P. C. Gilchrist in Westminster (D.R.P. No. 43623) soll ein basisch ausgefütterter Siemens-Martin-Ofen mit Roheisen und Kalk oder Kalkstein in der üblichen Weise, aber ohne Zusatz von Abfalleisen beschickt werden, auch soll das Verhältniss von Kalk geringer sein als es gewöhnlich angewendet wird oder als nothwendig wäre, um die Roheisenpost ganz zu reinigen. Während diese geschmolzen wird, bläst man in einer basisch ausgefütterten Bessemerbirne genügend viel phosphorhaltiges Roheisen, um den Rest der Post für den Siemens-Martin-Ofen zu bilden. Es wird ein beträchtlicher Überschuss an Kalk in der Birne zugesetzt. Wenn auf diese Weise die Post aus 75 Proc. Roheisen, welches auf der Sohle des Siemens-Martin-Ofens geschmolzen wird, und 25 Proc. Metall gebildet wird, das in geschmolzenem

Zustande aus der basischen Birne zugesetzt wird, wobei das verwendete Roheisen etwa 0,5 bis 1 Proc. Silicium und etwa 2,5 Proc. Phosphor enthält, dann können zu dem Gewichte des in dem Ofen geschmolzenen Roheisens 5 bis 10 Proc. seines Gewichtes an Kalk in Form von Kalkstein und zu dem in der basischen Birne geblasenen Roheisen etwa 20 Proc. seines Gewichtes an Kalk hinzugesetzt werden. Wenn das Metall in dem Siemens-Martin-Ofen geschmolzen ist, oder so lange es sich noch in halbgeschmolzenem Zustande befindet, wird in den Ofen das geblasene Metall aus der Bessemerbirne einschliesslich der Schlacke abgelassen, welche, obwohl in vollkommen erhitzter oder flüssiger Beschaffenheit, doch eine Menge von freiem oder unverbundenem Kalk enthält, welcher zur Reinigung des Eisens in dem Siemens-Martin-Ofen dient.

Die Bestimmung des Phosphors im Stahl wird nach M. Ukena (Stahleisen 1888 S. 255) im Laboratorium der Hütte Phönix in Laar in folgender Weise ausgeführt. Von den möglichst feinen Bohrspänen werden 3 bis 5 g als Einwage in berliner Porzellanschalen von 180 cc Inhalt mit Salpetersäure von 1,20 sp. G. gelöst; für je 1 g Eisen genügen 12 cc Salpetersäure, zum Lösen des getrockneten Eisensalzes je 6 cc Salzsäure von 1,19 sp. G. Die Lösung geschieht auf einem Luftbade (Fig. 138), welches aus einem

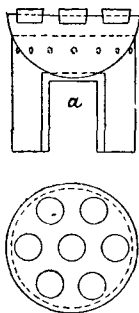


Fig. 138.

starken kupfernen Kessel mit genau darauf passendem Deckel besteht. In dem Deckel befinden sich in gleichen Abständen 7 Vertiefungen, in welche 7 Casserollen mit Porzellanriff ein wenig lose eingepasst sind, so dass sie auch nach dem Erwärmen leicht herausgenommen werden können. Auf den Griffen stehen die Nummern der Proben. Der Kessel, welcher in einem Gestelle von

Eisenblech mit dem Einschnitt *a* für den Gasbrenner ruht, bewährt sich, falls eine Stichflamme vermieden wird. Die Lösung geschieht in der mit einem Uhrglase bedeckten Casserolle, indem man die Säure nach und nach zusetzt. Wenn das letzte Aufschäumen vorüber ist, setzt man die Casserolle auf das Luftbad und arbeitet mit einer nicht zu starken Gasflamme, bis die Probe vollständig gelöst ist. Nach der Lösung verwendet man zum Eindampfen anfangs den vollen Gasdruck, gegen den Schluss indessen eine kleinere Flamme,

wobei die Casserolle mit einem Uhrglase theilweise zugedeckt wird, um ein etwaiges Spritzen zu verhüten. Das Glühen geschieht in der zugedeckten Casserolle, erst vorsichtig, später indessen bei abgehobenem Uhrglase kräftig. — Die Ausführung des Lösens in Salpetersäure, des Eindampfens, des Glühens und des Lösens in Salzsäure dauert etwa 2 Stunden.

Der in bekannter Weise hergestellte gelbe Niederschlag wird nach dem Auswaschen sofort auf dem Filter in verdünnter Ammoniakflüssigkeit gelöst und die Lösung in einem gewogenen Porzellantiegel von 110 cc Inhalt zur Trockne gebracht. Bei diesem Verfahren bleibt beim Lösen des Niederschlages die geringe Menge Kieselsäure auf dem Filter. Das Eindampfen geschieht auf einem Wasserbade, welches aus starkem Kupferblech besteht, mit 40 Öffnungen im Deckel.

Zum gelinden Erhitzen des Niederschlages dient ein Eisengestell *c* (Fig. 139 u. 140) mit aufliegendem Drahtnetz, auf dem ein Thondreieck steht, in welchem der Porzellantiegel ruht. An der Gasleitung *f* befinden sich in jeder Abtheilung 6 Quer-



Fig. 139 u. 140.

stücke für Gasbrenner, so dass bei 6 Abtheilungen 36 Proben zu gleicher Zeit erhitzt werden können.

Das Wiborgh'sche Verfahren zur Bestimmung von Kohlenstoff in Eisen und Stahl (Jahresb. 1887 S. 246) hat M. A. v. Reis (Stahleisen 1888 S. 257) in folgender Weise verbessert. Die Lösenvorrichtung *A* (Fig. 141) besteht aus einem etwa 200 cc fassenden Kochkolben *a*, dessen doppelt durchbohrter Stopfen ein Trichterrohr *c* und eine 5 mm weite Kühlschlange *b* trägt. Die Vorrichtung *B* zum Messen der Kohlensäure

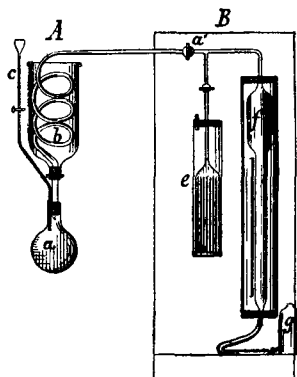


Fig. 141.

besteht — wie bereits von Schlösing¹⁾ angegeben — aus Messrohr *f*, Standflasche *g* mit Quecksilber als Sperrflüssigkeit und Kaliapparat *e*. Für einen Kohlenstoffgehalt von unter 0,5 Proc. werden 3 g eingewogen, von 0,5 bis 1 Proc. 2 g, für 1 bis 2 Proc. 1 g, für 2 bis 4 Proc. 0,5 g, für höheren Procentgehalt 0,3 g; für je 1 g Eisen werden 10 cc gesättigte neutrale Kupfersulfatlösung zugefügt, die man je nach der Menge des Eisens $\frac{1}{2}$ bis 1 Stunde unter häufigem Umschütteln einwirken lässt; dann wird für je 1 g Eisen 5 cc Chromsäurelösung (1 g CrO_3 in 1 cc) zugefügt. Hierzu werden vorsichtig 120 cc mit Chromsäure gesättigte Schwefelsäure von 1,65 sp. G. (100 conc. Schwefelsäure und 52 Wasser) und 30 cc Schwefelsäure von 1,10 sp. G. (100 conc. Schwefelsäure und 850 Wasser) gefügt. Der Kolben *a* soll bis nahe am Hals gefüllt sein. Kann man beim Apparat bleiben, so lässt man sofort die volle Flamme wirken, bis die Flüssigkeit nahe dem Sieden ist; die Flamme wird dann klein gedreht bez. ganz entfernt, bis die erste Reaction sich gemässigt hat; dann wird sie so geregelt, dass die Flüssigkeit in ruhigem Sieden bleibt. Beim Anfang des Versuches wird die Standflasche *g* so hoch gehalten, dass nur einige cm Verdünnung entstehen; von Zeit zu Zeit muss während des Versuches die Flasche gesenkt werden, damit immer ein Unterdruck bleibt. Es ist darauf zu sehen, dass die heisse Flüssigkeit den Gummistopfen nicht berührt, da dieser unter Kohlensäureentwicklung sofort angegriffen würde. Die Kohlensäure wird in bekannter Weise bestimmt.

Rostschutz. In Port Chester wird nach H. Haupt (J. Frankl. 95 S. 418) im Grossen Eisen mit einem widerstandsfähigen Überzug versehen, indem nach Gesner's Angaben die betr. Stücke zunächst in Retorten bis zu einer passenden Temperatur erhitzt und dann 1 Stunde lang der Einwirkung von Wasserdämpfen ausgesetzt werden, welche in einem Überhitzer auf die Temperatur des Eisens gebracht sind. Darauf wird eine gemessene Menge Kohlenwasserstoffe mit Hilfe von Wasserdampf in die Retorten geführt, worauf man wiederum überhitzten Wasserdampf einleitet und hierdurch den Vorgang beendet. Während desselben sollen in den Retorten kein Überdruck und keine explosiven Gase vorhanden sein.

¹⁾ Ferd. Fischer: Chemische Technologie der Brennstoffe S. 242.

Die so behandelten Eisenstücke werden mit einem Überzug versehen, welcher nur etwa $\frac{1}{4}$ der Galvanisirungskosten verursacht und die betr. Stücke gegen verdünnte Säuren u. dgl. äusserst widerstandsfähig macht. (Doch kaum neu; Jahresb. 1884 S. 253).

— e.

Apparate.

Laboratoriumsturbine¹⁾. H. Rabe (Ber. deutsch. G. 1888 S. 1200) empfiehlt zum Betriebe von Rührvorrichtungen für Laboratoriumarbeiten folgende kleine Vorrichtung.

Eingeschlossen von dem gusseisernen Gehäuse *A* läuft in den Lagern *B* und *C* die Axe *D* mit dem messingnen Schaufelrad *E*. Die Schaufeln *F* haben eine solche Krümmung erhalten, dass der aus der Düse

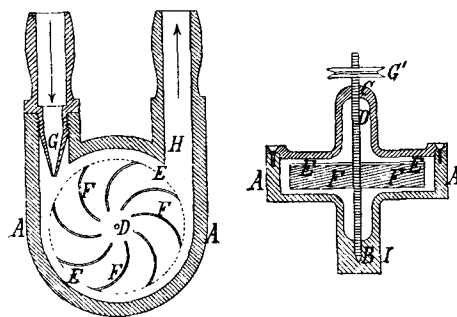


Fig. 142.

G kommende Wasserstrahl in der günstigsten Stellung der Schaufeln tangential auf diese trifft und sie so in Bewegung setzt. Das abfliessende Wasser verlässt den Apparat durch die weite Öffnung *H*, an die man zweckmässig einen weiten Gummischlauch anschliesst. Für die meisten Zwecke reicht eine Düsenöffnung von 1 mm Durchmesser vollständig aus, was einem Wasserverbrauch von 1 cbm in 12 Stunden entspricht; für grösseren Kraftbedarf lässt sich eine etwas grössere Düse einsetzen. Zapfen *J* dient zum Festklemmen des Apparates mittels der gewöhnlichen Laboratoriumsklammern, was je nach Bedarf in jeder beliebigen Stellung geschehen kann, da die Kraftwirkung der Turbine durch die verschiedenen Stellungen der Axe *D* nicht wesentlich beeinflusst wird.

Zum Auslaugen von Fett mit kaltem Äther empfiehlt O. Förster (Z. anal. 1888 S. 173) den mittleren Theil *B* (Fig. 143)

¹⁾ Die Fabrik von E. A. Lentz, Berlin, liefert diese Turbine in guter Ausführung zum Preise von 10 Mk.

des Apparates von *a* bis *b* mit einem angeschmolzenen Kühler zu umgeben, um eine Erwärmung von unten durch das Wasserbad zu verhindern und um den in diesem Theile aufsteigenden Dampf des Lösungsmittels zu verdichten, ehe er zu der Probe gelangen kann (vgl. S. 56 d. Z.). Zu letzterem Zwecke dient das von kaltem Wasser umgebene Schlangenrohr *c*, welches den unteren verengten Theil des Extractionsraumes bildet und dessen unterstes gerades Ende abgeschrägt und in den Hals des zur Aufnahme des Lösungsmittels und später zum Wägen des Fettes bestimmten Gläschens *A* luftdicht eingeschliffen ist. Im Innern von *B* sitzt lose eine gläserne Hülse *C*, welche die Probe aufnimmt und behufs bequemerer Füllung oder Reinigung herausgenommen werden kann. Von dem unteren verengten geraden Ende von *B* zweigt sich das Rohr *d* ab, welches nahe dem oberen Rande wieder in *B* mündet und in welchem der Dampf des Lösungsmittels aufsteigt. In die obere Mündung von *B* zwischen *e* und *f* ist der gläserne Kühler *D* luftdicht eingeschliffen, während der untere Theil des letzteren von *f* bis zu seinem Boden lose und ohne Reibung in *B* sitzt. Das Schlangenrohr dieses Kühlers ist zwischen *e* und *f* in seiner Mitte mit einem kurzen Ansatzrohr *g* versehen, welches die Wandung des Kühlers nach aussen durchbricht und genau auf die obere Mündung des Rohres *d* in *B* passt, so dass der Dampf des Lösungsmittels von *A* durch *d* in das Innere des Schlangenrohres des Kühlers *D* treten und sich hier in der Richtung der Pfeile nach oben und unten vertheilen kann. Damit das Kühlwasser zuerst in den unteren Theil des Kühlers *D* gelange, ist das Zuflussrohr *h* im Innern desselben und innerhalb der Windungen des Schlangenrohres bis gegen den Boden von *D* hinab gebogen. Das Lösungsmittel tropft also vollkommen abgekühlt von dem Kühler auf die in *B* befindliche Probe. Die Zu- und Abflussröhren der Kühler stehen senkrecht auf der Ebene der Zeichnung, so dass *i* und *l* dem Beschauer zu-, *h* und *k* von ihm abgewendet sind.

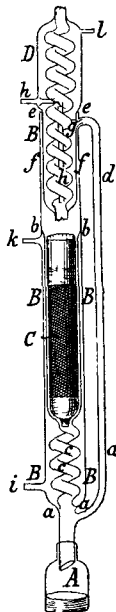


Fig. 143.

Das Gasthermometer von L. Cailletet (C. r. 106 S. 1055) soll besonders zum Messen niedriger Temperaturen dienen und ist mit Wasserstoff gefüllt. Der Behälter

A, Fig. 144, fasst etwa 25 cc und steht durch die Capillarröhre *B* mit der weiteren Röhre *C* in Verbindung. Dieser Theil des Apparates enthält den Wasserstoff. Das Druckrohr *D*

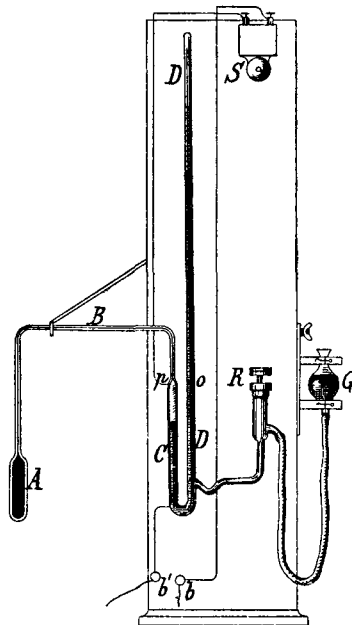


Fig. 144.

ist mit dem Quecksilbergefäß *G* verbunden.

Will man die Temperatur messen, so bringt man das Gefäß *A* in die Mitte des betreffenden Raumes. Man bewegt dann den Behälter *G* so, dass das Quecksilber in *C* mit einer Platinspitze *p* in Berührung kommt, welche so in das Rohr gesetzt ist, dass sie mit dem Nullpunkt der Manometerrohre eine wagrechte Linie bildet. In dem Augenblicke, wo das Quecksilber den Platinfaden berührt, wird ein elektrischer Strom geschlossen, welcher durch *bb'* geleitet, das Läutewerk *S* in Thätigkeit setzt. Man schliesst nun den Hahn *R*, um den weiteren Zufluss des Quecksilbers aus dem Gefäß *G* zu verhindern. Man verzeichnet den Stand und liest auf einer Tabelle den Grad ab, welcher der Quecksilberhöhe entspricht. Das Standrohr *D* muss genau denselben Durchmesser haben wie das Rohr *C*. Der Platinfaden *p* muss in der Röhre *C* so angebracht sein, dass das Quecksilber mit demselben möglichst nahe der Capillarröhre *B* zusammentrifft. Man vermeidet dadurch ein unnützes Vergrössern des schädlichen Raumes. Da jedoch die Rauminhalte der Capillare und des schädlichen Raumes nur etwa $\frac{6}{1000}$ vom Inhalte des Behälters *A* betragen, so ist der Fehler, selbst wenn man annimmt, dass der Wasserstoff in demselben während der ganzen Zeit des Versuchs seine Temperatur bei-

behält, für 200° Unterschied nur 0,3°, oder $\frac{1}{600}$ von der zu messenden Temperatur.

Dies Thermometer, welches von Cailletet seit längerer Zeit benutzt wird, soll eine grosse Empfindlichkeit besitzen, da 2,36 mm Höhenunterschied 1° entsprechen.

— e.

Unorganische Verbindungen.

Zur Darstellung von Schwefelsäureanhydrid wollen V. J. Ragsine und P. S. Dworkowitsch in Moskau (D.R.P. No. 43 453) die bei der Erdölreinigung verwendete Schwefelsäure verwenden. Diese sauren Rückstände werden mit Eisenoxyd (Caput mortuum) versetzt, das Gemenge wird zur Abtreibung von Schwefelsäureanhydrid auf 300 bis 500° erwärmt und schliesslich zur Zerstörung der Harze u. dgl. geglüht, um das Eisenoxyd nochmals zu verwenden.

Zur Ausführung des Verfahrens werden 160 Th. Eisenoxyd mit 322 käuflicher Schwefelsäure oder der entsprechenden Menge Reinigungsrückstände übergossen. Die Mischung soll sich bis auf 160° erwärmen und ein grosser Theil des Wassers verdampfen. Die erhaltene (bei Anwendung von Schwefelsäure von 66° B.) feste Masse wird zerkleinert und, nachdem sie vorher getrocknet worden, in den Ofen gebracht, auf dessen Herd sie in dünner Schicht ausgebreitet wird, wobei die Temperatur im Ofen auf etwa 300 bis 500° steigen darf.

Der Herd *A* (Fig. 145) zur Aufnahme

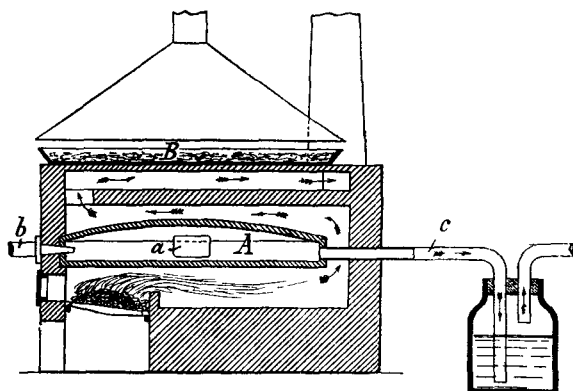


Fig. 145.

der Salze ist von einem möglichst niedrigen flachen Gewölbe überspannt; das Salz wird durch die Thür *a* eingeführt und in flacher Schicht auf dem Herd ausgebreitet. Durch die Düse *b* wird getrocknete Luft eingeblasen.

Die sich entwickelnden Anhydriddämpfe werden unter Einwirkung des Luftstromes

durch das Abzugsrohr *c* abgeführt. Handelt es sich um die Darstellung von rauchender Schwefelsäure, so werden die Anhydriddämpfe in Vorlagen geleitet, in denen sich Schwefelsäure befindet; soll jedoch Schwefelsäureanhydrid in Krystallform erzeugt werden, so leitet man die Anhydriddämpfe in abgekühlte Vorlagen.

Die abziehenden Feuergase werden zum Vortrocknen des Salzes benutzt. Zu diesem Zwecke ist auf der oberen Fläche des Ofens eine offene Pfanne *B* angebracht, auf welcher die Salze in dünner Schicht ausgebreitet, gelinde erwärmt und getrocknet werden.

Das Salz muss während seiner Zersetzung im Ofen von Zeit zu Zeit umgerührt werden, wobei man es allmählich von dem weniger erhitzten zu dem stärker (etwa 300 bis 500°) erhitzten Ende des Ofens vorrücken kann, von wo das Salz, welches einen Theil Anhydrid abgegeben hat, aus dem Ofen entfernt werden kann, während in den weniger erhitzten Theil des Ofens frisches Salz gebracht wird.

Nach Ausscheidung eines Theiles Anhydrid wird dem im Ofen zurückbleibenden Salz Schwefelsäure oder eine entsprechende Menge saurer Rückstände hinzugefügt; die Mischung wird alsdann, wie angegeben, vorgetrocknet, bis das Wasser entfernt ist, und darauf wiederum in den Ofen gebracht.

Es bleiben von 400 Th., welche in den Ofen gebracht werden, angeblich 320 Th. zurück; zu diesen 320 Th. werden alsdann 106 Th. Schwefelsäure oder die entsprechende Menge saurer Rückstände hinzugegeben und gemischt.

Zur Herstellung von Natrium mischt man nach J. B. Thompson in London und W. White in Churchfields (D.R.P. No. 43 235) 4 Th. trocknes kohlen-saures Natrium und 3 Th. Theer, erhitzt langsam auf dunkle Rothglut und lässt erkalten. Die zerkleinerte Schmelze füllt man in einen bis 10 cm tiefen und mit einer Schnauze versehenen Eisenblechkasten *b* (Fig. 146 bis 148) und schiebt ihn in eine auf helle Rothglut gebrachte irdene gebrannte Gasretorte derart ein, dass seine Schnauze sich zunächst der alsdann luftdicht aufzusetzenden Retortenthür *c* befindet. Hinter dem Deckel steht die Retorte durch die Oeffnung *e* in freier Verbindung mit einer unterhalb gelegenen und mittels Thür *f* luftdicht zu verschliessenden Kammer *g*, in welcher unterhalb der Schnauze des Kastens *b* ein Auf-fangegefäss *g*¹ eingestellt ist. Zweckmässig enthält letzteres be-hufs Erzeugung einer nichtoxydierenden Atmosphäre etwas Paraffinöl. Aus der Kammer *g* führt ein Rohr *h* nach

aussen, durch welches das infolge der Reduction sich bildende Kohlenoxyd frei entweicht. Das Erlöschen der Kohlenoxydflamme zeigt die Beendigung der Reaction an. Das

Überschuss an Silbernitrat und neutralisirt die freie Essigsäure mit Natriumhydrat, bis nur eine schwach saure Reaction zurückbleibt. Man filtrirt, wäscht gut aus und zieht den

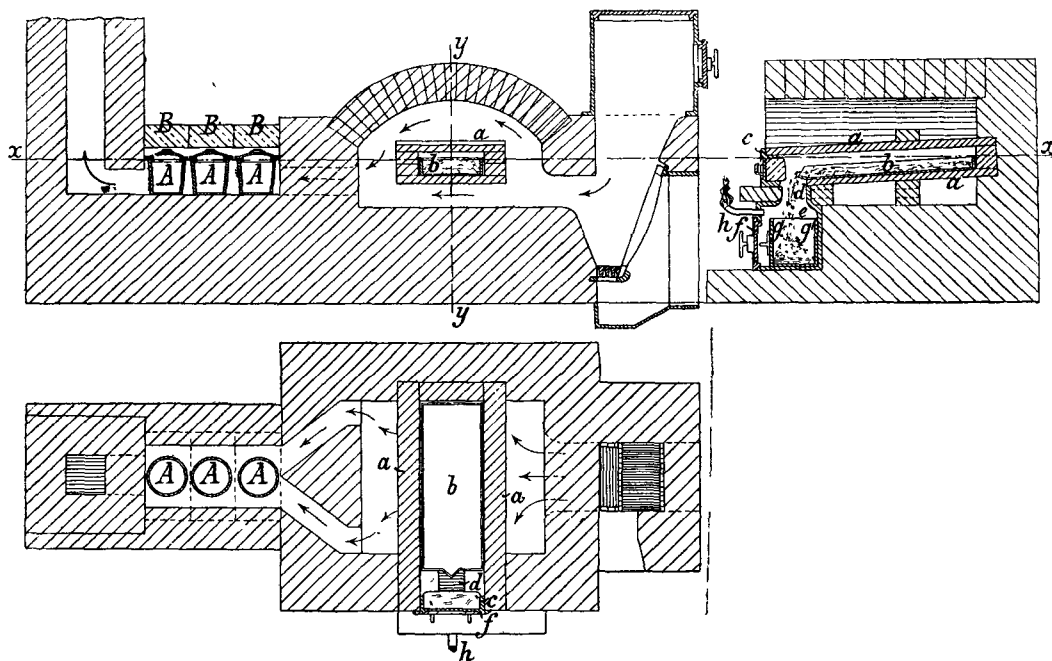


Fig. 146 bis 148.

Metall tropft nach dem Auffangegefäss ab. Man nimmt dasselbe heraus, sobald die Kohlenoxydflamme erloschen ist und setzt ein leeres Gefäss ein, worauf man sodann den Kasten *b* herauszieht und einen frisch beschickten Kasten einschiebt.

Während man die Reduction in der beschriebenen Weise vornimmt, bereitet man die Schmelze für weitere Operationen, indem man das Gemisch von Carbonat bez. Hydrat und Theer, in eiserne Töpfe *A* gefüllt, durch die mit feuerfesten Platten bedeckten Öffnungen *B* in den zu diesem Zweck vergrößerten Abzugskanal für die Feuergase einsetzt und so deren Hitze für die Herstellung der Schmelze ausnützt.

In derselben Weise soll Kalium hergestellt werden.

Phosphorsäurebestimmung. Nach J. Clark (J. Ch. Ind. 1888 S. 311) wird die Probe in Wasser, Salpeter- oder Schwefelsäure gelöst, der grösste Theil der freien Säure mit Natriumhydrat neutralisirt und der kalten Mischung essigsaures Natron und freie Essigsäure im Überschuss zugefügt. Entsteht hierdurch ein Niederschlag, so ist derselbe abzufiltriren und wieder zu lösen; man versetzt abermals mit essigsaurem Natrium, filtrirt und wäscht aus. Man vereinigt die Filtrate und Waschwasser, versetzt mit einem

Niederschlag auf dem Filter mit heisser verdünnter Salpetersäure aus; im Filtrat wird das Silber nach Volhard's Verfahren mit Schwefelcyankalium titrirt und auf Phosphorsäure umgerechnet.

Der Niederschlag von phosphorsaurem Eisen und Thonerde wird nach dem Trocknen und Glühen gewogen. Man löst denselben und bestimmt das Eisen volumetrisch, berechnet das phosphorsaure Eisen und findet durch Differenz die phosphorsaure Thonerde.

Ist der Eisen- und Thonerdegehalt in einem Phosphat, Guano u. dergl. gering, etwa 0,5 Proc., so braucht man bei der Analyse kein essigsaures Natrium hinzuzufügen, da etwa $\frac{3}{4}$ der Phosphorsäure, welche in Verbindung mit Eisen und Thonerde ausgefällt werden würde, in phosphorsaures Silber umgesetzt werden soll. In solchen Fällen setzt Clark einen Überschuss des salpetersauren Silbers auf einmal zu der Lösung, fügt Natriumhydrat hinzu, bis der Niederschlag anfängt braun zu werden, und dann wieder Essigsäure, bis zur sauren Reaction, und verfährt nun in der beschriebenen Weise.

— c.

Nahrungs- und Genussmittel.

Zum Nachweis von Pfefferverfälschungen ist es nach F. M. Rimmington (Anal. 1888 S. *81) nicht genügend, ein wenig der

zerkleinerten und mit Wasser verriebenen Probe unter dem Mikroskop zu betrachten, da so nur grobe Verfälschungen erkannt werden können, während z. B. Zusätze von gepulvertem Reis, von langem Pfeffer oder von Pfefferhülsen nicht gefunden werden.

Rimington bringt 1 bis 2 g des Pulvers in eine Probirröhre von etwa 1,5 cm Weite, füllt diese zur Hälfte mit Alkohol, schüttelt tüchtig und lässt darauf $\frac{1}{2}$ Minute ruhig stehen. Man gibt den Alkohol ab, ohne den Pfeffer aufzurühren, setzt nochmals Alkohol hinzu und wiederholt den Vorgang. Man schüttelt nun mit Wasser, welches gewöhnlich bei der dritten Wiederholung klar bleibt. Sobald dies der Fall ist, lässt man die Röhre nach dem Schütteln 5 bis 10 Minuten lang ruhig stehen. Die Probe sondert sich in 2 bis 3 Schichten. Mit Hülfe einer Pipette holt man nun Proben der einzelnen Schichten hervor und prüft diese gesondert unter dem Mikroskop, am geeignetsten bei einer 150 bis 250fachen Vergrößerung.

— e

Verschiedenes.

Das Studium der angewandten Chemie (Nachtrag zu S. 281). G. Lunge erwähnt S. 337 die Abhandlung von D. (Chemzg. 1888 S. 120), welche daher noch folgen mag.

D. tadelt, dass beim Unterricht in der chemischen Technologie an den technischen Hochschulen die einzelnen Industriezweige einfach, mehr oder minder ausführlich und nach natürlichen Gruppen an einandergereiht, beschrieben werden¹⁾. Dadurch „gewinnt der Hörer nicht die nothwendige klare Übersicht über die in der chemischen Technik benutzten mechanischen Hilfsmittel, über die Gleichartigkeit mancher, nahezu in den meisten Industriezweigen vorkommenden Operationen. Bei dieser üblichen Behandlungsweise werden viele wichtige Processe, wie z. B. die Abdampfung, Destillation und andere nicht auf jener breiteren theoretischen Grundlage erörtert, wie es wünschenswerth wäre, und ebenso wird dann der Erörterung von Maschinen und Apparaten, die eine nahezu allgemeine Verwendung in der chemischen Technik finden, in der Regel nicht diejenige Zeit und Aufmerksamkeit gewidmet, die zum vollen Verständniss ihrer praktischen Anwendung erforderlich sind.

Ausserdem wird aber durch die bei dieser üblichen Behandlungsweise nothwendigen oder mindestens gebräuchlichen wiederholten Vorführung vieler gleichen Operationen und Apparate ein Aufwand an gewiss besser zu verwertender Zeit bedingt.

Es wären daher die mechanischen und physikalischen Operationen der chemischen Technik und die zu ihrer Durchführung dienenden Apparate und Maschinen und soweit als thunlich, die chemischen Processe selbst in zusammenfassender Weise zu

behandeln, z. B. wie das in Folgendem in groben Umrissen skizzirt ist:

I. Mechanische Operationen. 1) Zerkleinerung der Rohmaterialien. In manchen Gewerben noch mit Handbetrieb. Durch Mörser aus den verschiedensten Materialien. Durch Pochen. Nähere Beschreibung der Pochwerke (Stampfwerke) für Trocken- und Nassbetrieb, unter Hinweis auf besondere Anwendung derselben in einzelnen Industrien. Durch Mahlen. Mühlen (Kugelmühlen), Kollergänge. Durch Walzen, Quetschen u. dgl.

2) Separirung der zerkleinerten Producte nach (stoffgleichen oder stoffverschiedenen) Theilchen verschiedener Schwere durch Schlämmen. Schlammapparate.

3) Gleichförmige Vertheilung heterogener Körper von gleichen oder verschiedenen Aggregatzuständen durch Mischen, Kneten.

4) Trennung suspendirter fester Substanzen von Flüssigkeiten. Abgiessen, Decantiren, Abheben, Filtration. Leinen-, Woll- und Filzfilter. Stein-Schwamm- und Kohlenfilter u. dgl. Filterpressen.

II. Physikalische Operationen. 1) Lösung. Begriff und Erklärung derselben; Löslichkeit, Abhängigkeit derselben. Übersättigte Lösung. Löslichkeit von Salzgemischen. Lösungswärme. Wärmetönung.

2) Auslaugung und Extraction. Systematische oder continuirliche Auslaugung. Extraction löslicher Substanzen aus organisirten Materialien. Mitunter werden zur gleichzeitigen Trennung gewisser Substanzen die verschiedenen endosmotischen Verhältnisse benutzt (Diffusionsverfahren). Extraction mit flüssigen Lösungsmitteln, wie Äther, Schwefelkohlenstoff, Benzin u. dgl. unter Anwendung eines bestimmten Quantum desselben.

3) Verdunsten, Abdampfen. Verdampfen, Begriff und Erklärung desselben. Verdampfungswärme. Concentration durch Oberflächenverdunstung ohne Wärmezufuhr. Concentration durch Wärmezufuhr in offenen Gefässen, wie Kesseln, Pfannen, Schalen. Beschreibung derselben nach Material, Leistungsfähigkeit, Construction der Feuerung. — Concentration in geschlossenen Gefässen unter Verminderung des Druckes, wobei die entweichenden Dämpfe entweder durch Exhaustoren blos abgesaugt werden, oder gleichzeitig durch Abgabe ihrer latenten Wärme zum Vorwärmen oder Verdampfen frischer Flüssigkeiten benutzt werden. Vacuumapparate, Robert-Apparate, Rittinger's Verfahren, Piccard's Verfahren.

4. Gewinnung und Trennung gelöster Substanzen durch Krystallisation. Allgemeines über Krystalle. Colloide. Ursachen der Beeinträchtigung der Krystallisation. Mittel zur Beförderung derselben in der Technik. Tabellarische Übersicht über die Concentration der Lösungen der technisch wichtigsten Salze, bei welcher die Krystallbildung beginnt. Trennung der Krystalle von der Mutterlauge durch Centrifugiren, Decken.

5. Destillation. Begriff und Zweck derselben. Abhängigkeit der Siedepunkte vom Druck. Abnorme Erscheinungen beim Sieden. Einfluss aufgelöster Substanzen auf den Siedepunkt. Fractionirte Destillation, Rectification und Dephlegmation. Apparate zur Destillation.

6. Schmelzen. Begriff desselben. Abhängigkeit vom Druck. Schmelzwärme. Die zur Vor-

¹⁾ Dasselbe geschieht doch auch in der reinen unorg. Chemie, der Physik, der Zoologie, Mineralogied. Ref.

nahme von Schmelzungen dienenden Gefässe hinsichtlich der Form und des Materials.

7. Als letzte Abtheilung der physikalischen Processe wäre schliesslich die, manchen chemischen Industrien und Gewerben zu Grunde liegende Elektrolyse und damit Zusammenhängendes anzusehen. Ihre eingehendere Erörterung, wie sie für diese Zwecke nothwendig ist, würde aber zu weit führen und ist schliesslich speciell Object der Elektrotechnik.“

D. fordert ferner eingehende Berücksichtigung der Thermochemie. (Vgl. S. 95 d. Z.). —

Ref. kann diesen Ausführungen doch nicht zustimmen. Ein solcher Unterricht ist eben keine „chemische Technologie“ mehr, sondern „mechanische Technologie“, mit Berücksichtigung der chemischen Industrie. Sehen wir uns z. B. den Lehrgang in der mechanischen Technologie an²⁾.

1. Messen und Zählen (auch Wärmemessung),
2. Das Lockern des Gefüges und Verdichten desselben (Lockern durch Erschütterungen, durch Wärme),
3. Umgestalten der Körper,
4. Verbinden der Körper, u. s. w.

Hier ist also für die Anordnung lediglich die Art der Formänderung der Körper massgebend; in derselben Weise muss für die chemische Technologie die chemische Änderung des Stoffes der leitende Gesichtspunkt sein. Der mechanische Technologe behandelt z. B. das Schneiden von Eisen, Holz, Leder, Brod als zusammengehörig; er setzt die zum Verständniss erforderliche Kenntniss des Stoffes voraus. Der chemische Technologe muss — sei es im Vortrage, sei es im Lehrbuch — den Stoff in seinen verschiedenen Wandlungen verfolgen, die dazu erforderlichen mechanischen Hilfsmittel müssen als bekannt vorausgesetzt werden (z. B. die verschiedenen Zerkleinerungsmaschinen) oder müssen doch wenigstens so behandelt werden, dass die Übersicht nicht leidet.

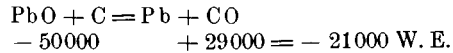
Zweifellos richtig ist die Forderung Lunge's, dass der Studirende (und Lehrer) der chemischen Technologie auch die verschiedenen Arbeitsverfahren, die Zerkleinerung durch Mörsermühlen, Kugelmühlen, Schleudermühlen, Kollergänge, Walzen u. s. w. kennen muss, ebenso nothwendig ist aber auch die Kenntniss der Dampfmaschine, Gas-kraftmaschine, Kraftübertragung durch Riemen und Zahnräder, das Sägen, Bohren, Schneiden, Löthen u. s. w., während er einige Zweige der mechanischen Technologie recht gut entbehren kann, z. B. das Nähen, Weben, Sticken u. dgl. Die mechanische Technologie und das Maschinenwesen sind (wie auch die reine Chemie) unentbehrliche Hilfswissenschaften für den technischen Chemiker, deren Studien aber — wie Prof. Lunge ja auch hervorhebt — dem der eigentlichen chemischen Technologie vorausgehen muss.

Ref. hat z. B. für die (seit Monaten im Druck befindliche) 13. Auflage des Handbuches der chemischen Technologie folgende Anordnung gewählt:

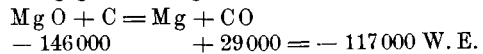
²⁾ Handbuch der mechanischen Technologie von K. Karmarsch, 6. Aufl., von Herm. Fischer (Leipzig, Baumgärtner). Erschienen sind 1. bis 3. Lieferung.

1. Brennstoffe. Die Vorgänge im Generator, Koksofen, in Feuerungen u. s. w. sind rechnerisch durchgeführt.

2. Metallgewinnung. In der Einleitung werden die Schmelzpunkte, Siedepunkte, die spezifische und latente Wärme, die Verbrennungswärme der Metalle besprochen, da diese für die Gewinnungsarten massgebend sind. Als Wärmebedarf ergibt sich z. B. für Blei:

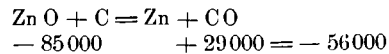


Dagegen für Magnesium:

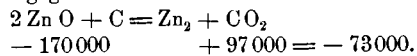


Daraus wird erklärlich, dass praktisch Magnesia nicht durch Kohle reducirt wird.

Für Zink:



Dagegen:



Bei der Reduction von Zinkoxyd wird also leichter Kohlenoxyd als Kohlendioxyd auftreten, was ja auch vom Ref. (Jahresb. 1880 S. 186) durch Analysen in Zinkhütten nachgewiesen ist. Dass aber andererseits die Thermochemie noch nicht genügt, um alle chemischen Vorgänge zu erklären, hat Ref. bereits früher gezeigt (Jahresb. 1883 S. 1306). —

Es folgen nun die einzelnen Metalle. Dabei werden Zerkleinerungsvorrichtungen, Hebezeuge, Gebläse, Walzen, Drahtziehereien u. dgl. nur erwähnt; die Kenntniss ihrer Einrichtung wird vorausgesetzt. Andererseits werden Zink, Natrium und Kalium zusammen behandelt (vgl. auch S. 367), da die chemischen Vorgänge dabei ganz gleich sind.

Die nächste Gruppe beginnt mit Wasser. Dann folgen allgemeine Bemerkungen über Lösen, Krystallisiren, Destilliren u. s. w. und darauf die einzelnen Stoffe: Schwefel, Schwefelsäure u. s. f. im Zusammenhange wie im Jahresbericht.

Gewiss kann man auf verschiedenem Wege zum Ziele kommen, der von D. vorgeschlagene scheint aber nicht der richtige zu sein. Oder will er alle die Stoffe im Zusammenhange besprechen, welche z. B. destillirt werden: Zink, Ammoniak, Säuren, Benzol, Spiritus, Erdöl?

Nur in der Fassung kann ich den Ausführungen D.'s zustimmen: Es fehlt an einer mechanischen Technologie für Chemiker. Hoffentlich wird ein solches Buch bald von berufener Seite, d. h. von einem Vertreter der mechanischen Technologie in Verbindung mit einem Chemiker bearbeitet.

Bezüglich der Titelfrage (S. 346) erlaube ich mir die Bemerkung, dass für Jeden, welcher in das praktische Leben tritt, also auch für den technischen Chemiker der Titel „Ingenieur“ m. E. noch zutreffender ja ehrenvoller erscheint, als der „Doctor“; natürlich muss dann der „Ingenieur“ ebenso gesetzlich geschützt werden, als jetzt der „Doctor“, d. h. Niemand darf diesen Ehrentitel führen, der nicht ein entsprechendes Examen an einer Technischen Hochschule gemacht hat.

Ferd. Fischer.