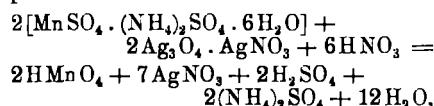


entsprechen:



woraus folgt, daß 782,78 Teile Manganammoniumsulfat zur Oxydation 817,55 Teile Silberperoxydinitrat der Theorie nach erfordern.

Danach geht aus den Analysen hervor, daß zur vollständigen Oxydation des Manganammoniumsulfats ungefähr das 8,6-fache der berechneten Menge Silberperoxydinitrat erforderlich ist.

Bezüglich der Ausführung der Analysen sei kurz bemerkt, daß die Titrierung der Übermangansäure mittels eines nicht zu geringen Überschusses titrierter Wasserstoffsperoxydlösung und Rückmessen des Überschusses mit Permanganatlösung geschah. Die Einstellung der letzteren geschah gegen Kaliumtetroxalat, die Wasserstoffsperoxydlösung wurde gegen die Kaliumpermanganatlösung gestellt und zum Ansäuern Salpetersäure in einer Konzentration benutzt, welche annähernd den Verhältnissen der zu analysierenden Lösungen entsprach. Die Kaliumpermanganatlösungen waren zur Erzielung eines konstanten Titers ca. 1 Stunde gekocht und wiederholt durch Glaswolle filtriert worden. Ihr Titer wurde von Zeit zu Zeit durch Neueinstellung mit Kaliumtetroxalat kontrolliert und dabei in Übereinstimmung mit früheren Angaben festgestellt, daß die so bereiteten Lösungen bei zweckmäßigem Aufbewahren sehr lange haltbar sind. — Die Konzentration der Permanganat- und Wasserstoffsperoxydlösungen war so gewählt, daß zu den Analysen ausreichende Mengen und zwar mindestens 15—20 ccm verbraucht wurden.

Die Oxydation der Manganlösungen wurde bei allen in Tabelle 2 angeführten Analysen in der oben beschriebenen Weise ausgeführt, indem die Lösung des Manganammoniumsulfats in die Mischung von Silberperoxyd und Salpetersäure eingetropft wurde. Die Resultate sind auf g Manganammoniumsulfat umgerechnet.

### Über Konzentration von Schwefelsäure.

Von E. Hartmann und F. Benker,  
Wiesbaden-Clichy bei Paris.

In allen Schwefelsäurefabriken, welche ihre Säure nach dem Bleikammerprozesse darstellen und welche die erzeugte Säure nicht zur Düngerfabrikation oder zur Fabrikation von schwefelsaurer Tonerde verwenden, sind Vorrichtungen zum Verstärken dieser

Säure vorhanden, welche man kurzweg unter dem Namen „Konzentrationen“ zusammenfaßt.

Jedes auf moderner Grundlage eingerichtete Bleikammersystem besitzt den einfachsten Konzentrationsapparat in dem sogenannten Gloverturm, welcher als ein kostenlos arbeitender Apparat zum Eindampfen von Schwefelsäure bezeichnet werden kann. In diesem Apparat kann die Säure bis auf 1,711 spez. Gew. entsprechend 78,03 Proz.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  eingedampft werden; im Hinblick auf die Füllung des Gloverturmes empfiehlt es sich jedoch nicht, die Säure stärker, als angegeben, zu konzentrieren.

Die im Gloverturm gewonnene Säure ist in den meisten Fällen durch den zur Füllung der Gay-Lussactürme benutzten Koks und durch dessen organische Substanzen braun gefärbt, welches für ihre technische Verwendung fast ganz ohne Belang ist, aber ihrer Verkäuflichkeit schadet. Diese Verunreinigungen schwinden mit der Zeit. Bleibend dagegen ist die Verunreinigung durch Eisen, und zwar weil der Gloverturm neben seinen sonstigen Funktionen als Konzentrations- und Denitrierungsapparat bekanntlich auch als Flugstaubaufhalter dient. Außer Eisen enthält die Gloversäure oft erhebliche Mengen von Tonerde, und zwar im Verhältnis zu der größeren oder geringeren Angreifbarkeit des zur Fütterung und zur Füllung verwendeten Materials.

Will man eine reine Säure von 1,711 spez. Gew. darstellen, so geschieht dieses, abgesehen von dem ausnahmsweise vorkommenden Konzentrieren in Platin und bei vorhandenen Platinapparaten zur Darstellung von höchst konzentrierten Säuren, stets in Blei, und zwar entweder mit direktem Feuer mit Unter- oder Oberfeuerung oder mit Dampf oder durch die abgehende Hitze der Pyritöfen.

Die Anordnung mit Unterfeuerung ist am meisten verbreitet. Die Säure durchfließt hierbei eine Reihe von hintereinander aufgestellten Bleipfannen, unter denen die Feuergase dem Strome der Säure entgegengeleitet werden. Ihr Betrieb bedarf besonderer Aufmerksamkeit, da bei zu starker Erhitzung das Blei der Pfannen reduzierend auf die Schwefelsäure einwirkt, sodaß ein Durchbrennen derselben unter Ausscheidung von Schwefel erfolgen kann.

Die Bleipfannen mit Oberfeuerung sind dann am Platze, wenn es auf Ersparnis an Brennmaterial und auf eine massenhafte Arbeit, nicht aber auf große Reinheit und namentlich auf das Aussehen der Säure ankommt. Die Verdampfung ist hierbei eine sehr günstige und sehr schnelle, weil nicht

nur die heißen Gase unmittelbar mit der Säure in Berührung kommen, sondern auch weil die bei der Eindampfung entstehenden Dämpfe durch den Zug sofort entfernt werden, was für die Konzentration ungemein vorteilhaft ist. Endlich werden die mit Oberfeuer versehenen Pfannen bei zweckmäßiger Konstruktion viel weniger angegriffen, als diejenigen mit Unterfeuerung, und namentlich ist die Gefahr des Durchbrennens des Bleis eine wesentlich geringere, sodaß man ohne Bedenken die Konzentration über 1,711 spez. Gew. und bis zu 1,765 hinauf treiben kann.

Das Verfahren der Konzentration mit gespanntem Dampf liefert jedenfalls die reinste Säure und ziehen wir dieselbe einer Konzentration mit Unterfeuerung entschieden vor, denn man hat nicht nur weniger Reparaturen, sondern man erzielt auch eine Kohlensparnis von 15—20 Proz. gegenüber einer Anlage mit Unterfeuerung.

Endlich sind die Anordnungen hier zu erwähnen, nach denen das Eindampfen der Schwefelsäure in der Weise erfolgt, daß man die Eindampfpfannen entweder auf den Röstarofen oder auf den Gaskanälen vom Röstarofen zum Gloverturm anordnet. Diese Vorschläge sind anscheinend äußerst vorteilhaft, indem dadurch an Brennstoff gespart wird und indem auf diese Weise eine fast kostenlose Eindampfung erfolgt. Jedoch ist hierbei zu erwägen, daß die hier den Rötgasen entzogene Wärme wieder für den Betrieb des Gloverturmes verloren geht, sodaß das Verfahren die Leistungsfähigkeit des Gloverturmes um den Betrag herabsetzt, den es scheinbar erspart. Überdies sind die auf den Öfen oder in den Gaskanälen angebrachten Eindampfpfannen bei etwaigem Undichtwerden eine Gefahr für diese und schließlich gerät auch noch die Konzentration in eine unerwünschte Abhängigkeit von dem Kiesofenbetrieb, wie auch umgekehrt.

Wir gehen dann zur Betrachtung der letzten Konzentration der Schwefelsäure, nämlich auf 1,83—1,84 spez. Gew. und damit zu unserem eigentlichen heutigen Thema über.

Wenn es auch keinem Zweifel unterliegt, daß die hier in Betracht kommenden Vorrichtungen durch die Schwefelsäurekontakteverfahren in vielen Fällen schon überflüssig geworden sind, und daß dieselben mehr und mehr verschwinden werden, je mehr sich diese Kontaktverfahren einführen, so verdient diese Frage doch zur Zeit noch die vollste Beachtung, namentlich in allen denjenigen Fällen, wo es sich um die Darstellung einer wasserhellen höchst konzentrierten Säure und um die Regenerierung von Abfallsäuren aller

Art handelt. Unseres Wissens gibt es bis dahin keine nach dem Kontaktverfahren gewonnene Säure, welche mit der aus Kammersäure und nach dem Bleikammerprozeß dargestellten und später konzentrierten Säure bezüglich ihrer Klarheit konkurrieren könnte, und die Frage der Regenerierung der Abfallsäuren der Sprengstofffabriken, der Petroleum- und der Anilinfabrikation ist eine so eminent wichtige, daß die Konzentrationsanlagen niemals gänzlich verschwinden werden.

Bis vor wenigen Jahren geschah die Herstellung der sogenannten 66° Bé.-Säure in Deutschland fast ausschließlich in Platin, während man in England vielfach Porzellapparate nach dem Webbschen, Lewinsteinschen und anderen Patenten und auch wohl dann und wann noch Glasgefäß anwendete. Letztere scheinen gegenwärtig nicht mehr in Gebrauch zu sein, da dieselben zu leicht dem Springen ausgesetzt sind und sich demnach als das teuerste Material für den in Rede stehenden Zweck erwiesen haben.

Die Platingefäße wurden in den verschiedensten Konstruktionen und Formen angewendet; am verbreitetsten dürften die sogenannten Delplacekessel sein, die zweckmäßig innen vergoldet werden, um den Angriff der Säure auf das Metall zu verlangsamen. — Gewöhnlich werden die Platinapparate zum Eindampfen von Schwefelsäure in der Art angeordnet, daß mit ihrer Abhitze Bleipfannen zum Eindampfen der Säure bis auf 1,72 spez. Gew. erhitzt werden, aus denen dann die Säure unmittelbar in die Platinapparate läuft, sodaß kein Wärmeverlust stattfindet.

Für Abfallsäuren verwendet man dann auch noch Apparate aus Gußeisen und führen wir hier diejenigen von Krell, der Clayton Aniline Company in Manchester und die langen liegenden Gußgefäße als die älteren an. Ausgedehnter Eingang haben aber diese gußeisernen Apparate nicht gefunden, da namentlich die Reparaturen und der Verschleiß an Gußeisen ein großer ist; auch der Brennmaterialverbrauch stellt sich bei diesen Apparaten mit wenigen Ausnahmen sehr hoch und ungünstig.

Der wachsende Bedarf des Platins für andere Zwecke und namentlich auch für die Elektrizität hatte Preissteigerungen zur Folge, welche es wünschenswert erscheinen ließen, dasselbe ausschließlich der Benutzung für neue Anwendungsarten zu überlassen und es auszuschließen von der Herstellung von Konzentrationsapparaten für Schwefelsäure. Hinzu kam ferner, daß die Platinapparate namentlich bei der Herstellung von höchst konzentrierten Säuren, wie dieselben in der Sprengstofftechnik und in der Farbenindustrie ver-

langt werden, sehr angegriffen wurden. Um in Platinapparaten eine Tonne Säure von 94 Proz. Monohydrat zu konzentrieren, muß man 1 g Platin opfern; für Säuren von 98 Proz. steigt der Verlust auf 6—7 g und für Säuren von 99,5 Proz. auf nicht weniger als 9 g, was bei dem heutigen Platinpreise von Mk. 2,70 per Gramm eine Ausgabe von 0,27—2,43 Mk. per 100 kg Säure repräsentiert. Es lag daher vor Kenntnis der Kontaktverfahren nahe, nach anderen Apparaten zu suchen, und ist es in erster Linie L. Kessler in Clermont-Ferrant, der mit seinem Konzentrationsapparat das Problem auch für den Großbetrieb in glänzender Weise löste; sein Apparat hat sich in nunmehr 12jähriger Praxis in zahlreichen Anlagen vorzüglich bewährt. Derselbe gründet sich auf die Verwendung von überhitzten Gasen, welche in direkte Verbindung mit verdampfender Säure gebracht werden und so das in derselben befindliche Wasser austreiben.

Einige Jahre vor Bekanntwerden des Kesslerschen Apparates, und zwar bereits im Jahre 1887 wurden von W. H. Adams in Amerika stufenweise angeordnete Porzellanschalen zum Konzentrieren von Schwefelsäure verwendet, welches Verfahren dann von Chr. Négrier & Comp. in Périgueux im Jahre 1889 oder 1890 wieder aufgenommen wurde. Der Négriersche Apparat bestand aus 2 parallelen Reihen von je 8 Porzellanschalen, welche terrassenförmig zueinander aufgestellt sind, sodaß die Säure durch Überläufe von einer Schale in die andere laufen konnte. Die Schalen waren halbkreisförmig, und zwar 0,300 weit und 0,135 m tief. Je zwei auf derselben Höhe befindliche Schalen ruhten in Eisenkesseln, welche Ausbuchtungen einer einzigen, quer über den Ofen reichenden Gußeisenplatte bildeten. Négrier gab zwischen die Porzellanschalen und die Eisenkessel ein Asbesttuch zum Schutze der Schalen und zur Verhütung des Stoßens, zu welchem letzteren auch Porzellanstücke in die Porzellanschalen eingelegt wurden. Die Eisenplatten waren so gestaltet, daß der untere als Feuerungskanal dienende Raum von dem oberen, wo sich die Säuredämpfe entwickelten, vollkommen getrennt war. Das Mauerwerk oberhalb der Schalen bestand aus Dinasziegeln, die Decke des Ofens aus Gußeisen oder Glasplatten. Die Hitze der aus dem Ofen entweichenden Feuergase diente zur Konzentration der Säure von 50 auf 60° Bé. in einem ähnlichen Apparat oder in Bleipfannen.

Der Négriersche Konzentrationsapparat lieferte in dieser Form 900—1000 kg Säure mit 92 Proz. Monohydrat, und zwar von

Kammersäure ab mit einem Aufwande von ca. 21—23 Proz. Kohlen.

Diesen Négrierschen Apparat hat der Mitverfasser dieses Aufsatzes F. Benker in allen seinen Teilen wesentlich verbessert, sodaß der sogenannte Benkersche Apparat dem vorerwähnten Kesslerschen in jeder Beziehung ebenbürtig ist. Derselbe hat denn auch seit ca. 10 Jahren den ausgedehntesten Eingang in der Industrie gefunden, und zwar sowohl zur Gewinnung von wasserheller Säure und bis zu 98 Proz. hinauf, als auch zur Regenerierung von Abfallsäuren aller Art, speziell der Petroleum- und Sprengstofftechnik, und dürften zur Zeit einige 40 derartige Apparate in Betrieb sein, mit denen man durchweg zufrieden ist, während sich weitere 10 Apparate im Bau befinden.

Der Benkersche Apparat besteht in der Hauptsache aus 2 terrassenförmig zueinander aufgestellten Kaskaden von je 20 Porzellanschalen mit Auslaufschraube, welche zum Schutze gegen die direkte Einwirkung der Hitze der Feuerungsgase in Chamotteschüsseln ruhen, die zur besseren Ausnutzung der Hitze möglichst dünnwandig sind und welche ferner mit Löchern versehen sind, einerseits in weiterer Verfolgung des genannten Zweckes, andererseits damit die Säure im Falle des Bruches einer Schale, welcher nur äußerst selten vorkommt, in den Feuerraum auslaufen kann. Damit die Porzellanschalen ihre horizontale Lage beibehalten, ruhen dieselben in einer Mastic von Wasserglas und Asbest, welche zwischen dem oberen Rande der Porzellanschale und der Chamotteschüssel aufgetragen wird und welche unter der Einwirkung der Hitze vollkommen erhärtet. Die Chamotteschüsseln haben wir so geformt, daß der untere, als Feuerraum dienende Kanal von dem oberen Kanal, in welchem sich das Destillat ansammelt, und damit auch von der Säure in den Porzellanschalen vollkommen abgeschlossen und getrennt ist.

Jede der beiden Kaskadenreihen ruht in einem geschlossenen Kanal aus Volvic-Lava, welches Material dauernd den heißen Dämpfen des Destillats widersteht; ihre Abdichtung untereinander geschieht mit einer Mastic aus Wasserglas und Asbestpulver, der man zweckmäßig etwas Kaolin zusetzt. Damit man jederzeit bequem und leicht an jede einzelne Porzellanschale gelangen kann, sind seitlich an den Kanälen zwanzig Vorstelldeckel aus Volvic-Lava mit Griff angeordnet, sodaß jede Schale ihren entsprechenden Deckel erhält.

Die Hitze der aus der Hauptkonzentration entweichenden Feuerungsgase dient zur Kon-

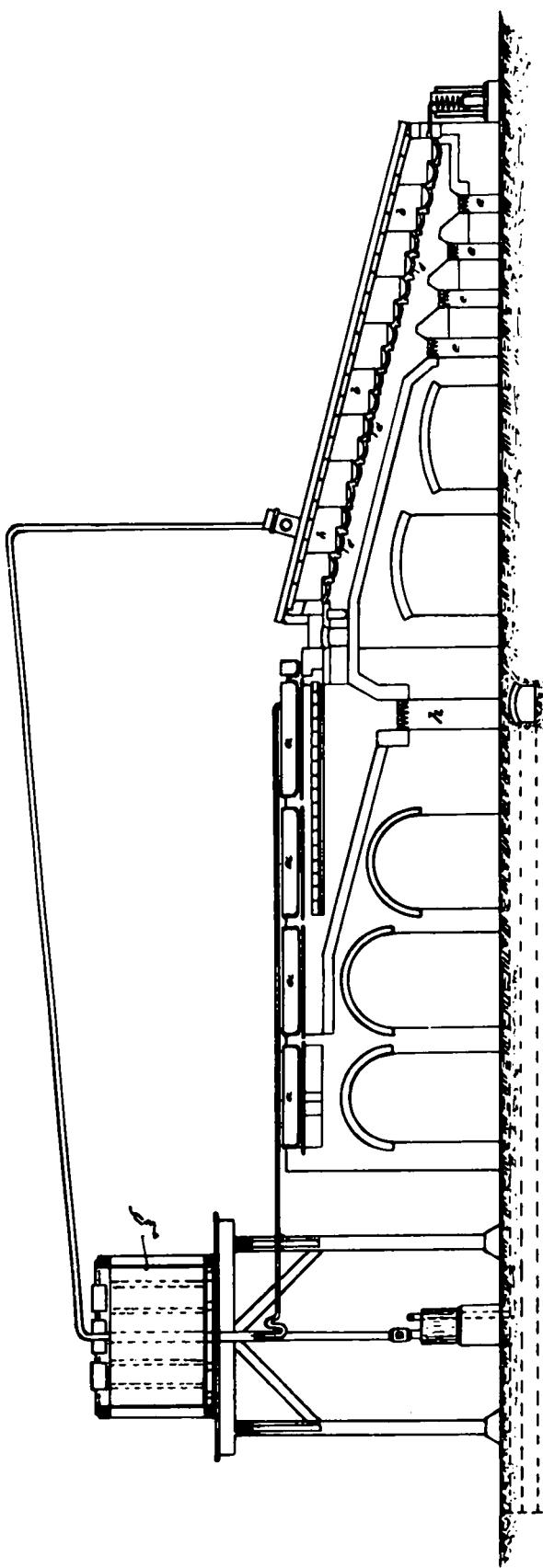


Fig. 1.

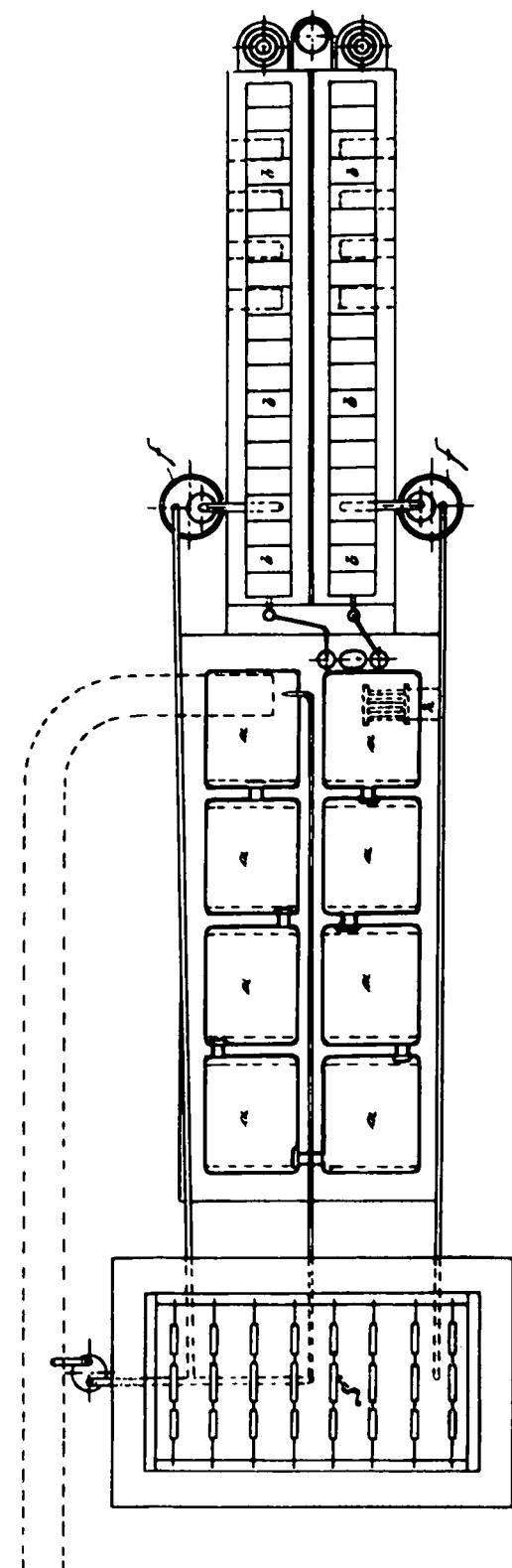


Fig. 2.

zentration der Säure von 50° Bé. auf 60° Bé., welche in 8 Bleipfannen mit Überlauf erfolgt, die in derselben Ebene zueinander aufgestellt und durch Gußplatten geschützt sind.

Die Zeichnung (Fig. 1) zeigt bei *aa* diese Bleipfannen, bei *bb* eine der beiden parallelen Kaskadenreihen, bei *cc* die Chamotteschütteln und bei *ee* die Feuerungen, letztere sind einfache Planrostfeuerungen.

Die Destillatdämpfe treten aus den oberen Teilen der beiden Kanäle zunächst in einen Vorkübler aus Blei und von dort in den sogenannten Rekuperator, einen Bleikasten mit doppeltem Boden und von ca. 12 cbm Inhalt, welcher mit bis auf Reiskorngröße zerkleinerten Koksstücken angefüllt ist. Bei der mechanischen Filtration durch diese Masse kondensiert sich die schwache Säure auf eine Dichtigkeit bis zu 20—35° Bé., je nach der Konzentration der dargestellten 66er Säure. Dieses Destillat gelangt durch natürlichen Fall in die erste Bleipfanne zurück und wird dasselbe dort wiederum miteingedampft, während die den Rekuperator verlassenden Dämpfe ganz rein und frei von Schwefelsäure sind.

Die Zeichnung (Fig. 2) zeigt bei *f* den Vorkübler für das Destillat, bei *g* den Rekuperator. Die unter den Bleipfannen vorgesehene Feuerung *h* dient ausschließlich zur Aufnahme des Betriebes nach größeren Reparaturen oder nach längeren Stillständen, um die Porzellanschalen gleich mit heißer Säure von 1,711 spez. Gew. speisen zu können; im regelmäßigen Betriebe ist dieselbe gänzlich abgemauert und genügt dann die Abhitze der Feuerungsgase der Hauptkonzentration ausschließlich zum Betriebe der Vorkonzentration.

In gleicher Weise, wie man bei Platinapparaten das Destillat als Akkumulatoren-säure verwendet, ist dieses auch bei unserer Anlage der Fall: man füllt in diesen Fällen den Rekuperator nicht mit Koks, sondern mit kleinen Bimssteinstücken oder mit reinem Quarz oder mit eisenfreien Steingutbrocken. In Frankreich, wo unser Apparat einen besonders ausgedehnten Eingang gefunden hat, wird ein großer Teil der dort gebrauchten Akkumulatoren-säure auf diese Weise aus dem Rekuperator gewonnen.

Die vorstehend beschriebene Einrichtung, welche sich auch vorteilhaft in kleineren Abmessungen und auch mit nur 20 Porzellanschalen, also nur mit einer Kaskadenreihe ausführen läßt, liefert 7—8000 kg 92-proz., 5—6000 kg 94—95-proz. und 4—5000 kg 97—98-proz. Säure innerhalb 24 Stunden mit einem Aufwand an Steinkohlen von

15, bez. 20 und 25 Proz., und zwar von Kammsäure ab gerechnet bis zum fertigen Produkt.

Die aus Kammsäure erzeugte Säure ist wasserhell und tatsächlich heller und klarer als die in Platinapparaten dargestellte, was auf den ersten Augenblick befremdend lauten mag, was aber in der oftmaligen Sedimentierung der einzudampfenden Säure und in der verhältnismäßig großen Heizfläche wie in der sehr ruhigen Abdampfung begründet ist.

Die Reparaturen sind äußerst minimale und namentlich ist der Verschleiß an Porzellanschalen ein sehr geringer: im Mittel können wir denselben an Hand der Resultate, welche uns aus den zahlreichen Anlagen vorliegen, mit einer Schale per Betriebsmonat angeben; die Schale hat einen Wert von Mk. 5,25, sodaß auf 100 kg erzeugte Säure nur 0,024 Mk. auf diese Reparaturen entfallen. Der Verschleiß ist aber in vielen Fabriken ein wesentlich geringerer und liegen uns Resultate vor, nach denen nur alle 4—5 Monate der Bruch einer Schale zu konstatieren ist. Hinzu kommt, daß sich die gebrochenen Porzellanschalen in den meisten Fällen durch eine Mastic aus Volvic-pulver mit Asbest wieder reparieren lassen und daß diese Schalen dann gleich den neuen eine fernere, gleich lange Betriebsdauer aufzuweisen haben. — Der Verschleiß der Chamotteschütteln ist ein wesentlich geringerer und haben wir an diesen eigentlich niemals Reparaturen zu verzeichnen gehabt.

Wie wir bereits oben erwähnten, eignet sich der Apparat nicht minder gut zur Regenerierung aller Abfallsäuren und verdient derselbe daher die Beachtung derjenigen Industrien, bei welchen diese Abfallsäuren resultieren und die dieselben bis dahin zum Teil als wertlos und nicht verkäuflich fortlaufend lassen respektive zu äußerst unrentablen Preisen abgeben müssen. Es sind dieses hauptsächlich die Petroleumraffinerien, die Sprengstoff- und Farbenfabriken und haben unsere Einrichtungen auch für diese Industrien seit Jahren bereits den ausgedehntesten Eingang gefunden zum großen Vorteil aller Fabriken, welche dieselben besitzen.

Die Vorteile, welche der Benkersche Apparat gegenüber den Platinkonzentrationen, gegenüber allen Konzentrationen in Gußeisen und zum Teil auch gegenüber der vorstehend berührten Kesslerschen Konzentration besitzt, beruhen:

1. in dem geringen Anlagekapital: eine Einrichtung für 7—8000 kg 92-proz. Säure kostet inklusive allen Zubehörs, also inklu-

sive der Vorkonzentration und aller Hilfsapparate nur ca. Mk. 10 000 gegen Mk. 200 000 des Wertes eines Platinapparates von gleicher Leistung: es ist also ein diesem gegenüber verschwindend kleines Kapital zu amortisieren und zu verzinsen.

2. in dem geringen Brennmaterialverbrauch,

3. in der Möglichkeit, auch die höchst konzentrierten Säuren und, wenn erwünscht, bis zu 98½ Proz. Monohydrat ohne Schwierigkeit in demselben darstellen zu können, was bekanntlich in dem Platinapparat überhaupt nicht oder nur mit größtem Aufwand des Edelmetalls möglich ist, in anderen Apparaten überhaupt nicht,

4. in den geringen Konzentrationskosten, welche für die höchst konzentrierten Säuren bei 15 M. per Tonne Steinkohlen, bei 4 M. Arbeitslohn und inklusive 15 Proz. Amortisation und Verzinsung sowie unter Berücksichtigung der Reparaturkosten nur 0,50 bis 0,55 M. per Proz. kg betragen,

5. in der tadellosen Beschaffenheit der erzeugten Säure, welche so klar wie das reinste Wasser ist,

6. in der Möglichkeit, auch die unreinsten Abfallsäuren, wie sie beispielsweise aus der Petroleumindustrie resultieren, eine vollwertige hochprozentige Säure unter Wiedergewinnung und Nutzbarmachung der Teerrückstände zu regenerieren. Auch zur Schießbaumwollfabrikation eignet sich unsere aus diesen Industrien resultierende und regenerierte Säure in vollkommenster Weise,

7. in den minimalen Reparaturen und in der geringen und äußerst einfachen Wartung unserer Einrichtung,

8. in den geringen Quantitäten an Destillatsäure, welche bei der ruhigen Eindampfung unserer Anlagen resultieren, und in der Möglichkeit, diese Säuren als Akkumulatorenäuren verwenden zu können.

Von neueren Verfahren ist dann noch das von A. Zanner zu erwähnen, welches dadurch gekennzeichnet ist, daß zur Konzentration schwächerer Säuren die Wärme der

den Röstgasen entströmenden schwefligen Säure innerhalb der Leitungskanäle zwischen Röstofen und Gloverturm benutzt wird. Es ist uns nicht bekannt, ob sich dieses Verfahren in der Praxis bewährt hat. Jedenfalls gerät eine derartige Anordnung der Eindampfapparate in eine unerwünschte Abhängigkeit von dem Ofenbetrieb und umgekehrt, worauf wir oben bereits hinwiesen.

Wepp hat ferner durch eine patentierte Einrichtung seine Apparate zu verbessern gesucht, indem er die von ihm angewendeten Becher aus Porzellan oder emailliertem Gußeisen mit einem Hilfseinsatz versieht, dessen Wände möglichst nahe an die Wände des Außengefäßes und zwar möglichst genau zentral auf den Boden des Hauptgefäßes aufstehen. Das vertikale Innengefäß hat an seinem unteren Ende mehrere Kommunikationsöffnungen, durch welche der Inhalt der Innengefäß mit dem des äußeren in Verbindung steht. Ob Wepp durch diese Einrichtungen seine Anlagen wesentlich verbessert hat, entzieht sich unserem Urteil, da wir dem Apparat in dieser neuen Form noch nicht begegnet sind.

Ferner erwähnen wir noch die Konzentrationsanlagen von Schwefelsäure von Kaufmann & Co. in gußeisernen Gefäßen im Vakuum, über welche jedoch zur Zeit noch keine praktischen Resultate vorliegen.

Ein ganz anderes Prinzip zur Darstellung höchst konzentrierter Säuren verfolgt das sogenannte Griesheimer Verfahren (D.R.P. 24 402), bei welchem das Ziel durch Auffrieren erreicht wird. Zu diesem Zweck wird zunächst auf gewöhnlichem Wege möglichst stark konzentrierte Schwefelsäure dargestellt und alsdann recht stark abgekühlt. Es kry stallisiert hierbei reine Schwefelsäure in weißen Prismen aus. Diese werden ausgeschleudert, dann in geschlossenen Gefäßen geschmolzen und kommen mit einem Gehalte von etwa 99½ Proz. Schwefelsäure in den Handel. So weit uns bekannt, ist dieses Verfahren seitens der Erfinder, wohl infolge der Konkurrenz durch die Kontaktverfahren, neuerdings aufgegeben.

## Referate.

### Technische Chemie.

**A. Bratke.** Hochofen mit ununterbrochenem Roheisen- und Schlackenabfluß nach Patent Staps. (Stahl und Eisen 23, 1033, 1082.)

Durch Einführung verschiedener Gußvorrichtungen (endloses Gußband, fahrbares Gußbett, Gußdreh scheibe, Gußrad, Gußtrommel) war man bestrebt, das bisherige Gußverfahren beim Hochofenprozesse

— zeitweises Ablassen des im Ofengestell je nach Bedarf und Zweck mehr oder minder lang ange stauten, flüssig erhaltenen Roheisens, dessen Teilung und Fortschaffung — zu verbilligen. Diese Gieß vorrichtungen konnten nur vereinzelt zur Einführung gelangen, da dieselben, abgesehen von der masch inell schwierigen Ausführung, infolge der unverhältnismäßig hohen Anlage-, Erhaltungs- und Bedienungskosten wenig vertrauenerweckend waren