

Ansatz des Halses gemessen werden, während die Schalen und ähnliche Gefässe bis zum untersten Rand des Ausgusses, oder, wo dieser fehlt, bis zum obersten Rande voll zu messen wären.

Es ist eine ganze Reihe solcher Verhältnisse im Handel mit chemischem Material und in Glaswaaren, sodass ich es für angezeigt halte, heute, wo Zeit Geld ist und auch sonst mit dem Pfennig gerechnet werden muss, dieser Frage näher zu treten.

Dass es möglich ist, die angeregten Maasse einzuführen und einzuhalten, darüber befragte ich mich bei der Firma Max Kaehler & Martini, Berlin, Wilhelmstrasse 50, die mir nicht nur diese Frage bejahte, sondern auch sich sofort bereit erklärte, den einzelnen Stücken ihrer chemischen Apparatentheile Normalabmessungen, soweit sie von mir mit der Firma besprochen sind, zu geben.

Jede Anregung in dieser Hinsicht nehme ich persönlich nach Braunschweig, Kaiser Wilhelmstrasse 29, gerne entgegen und bin sehr dankbar, wenn mir in reichem Maasse Zuschriften in dieser Richtung zukommen, um in einer ausführlicheren Arbeit die geeignetsten Vorschläge für die Festsetzung von Normalen für unsere Glas- u. s. w. -Waaren bald veröffentlichen zu können.

Braunschweig, im September 1899.

### Der Ursprung für die Fuchsinbezeichnung.

Verschiedene Erklärungen über den Ursprung der Benennung Fuchsin für den ersten der Industrie dargebotenen Anilinfarbstoff sind aufgestellt worden. Die geläufigsten derselben bringen den Namen Fuchsin in Zusammenhang mit den ersten Fabrikanten dieses Farbstoffs, Renard frères (renard = Fuchs). Dann hiess es, dass die Farbe „fuchsig“ sei u. s. w. Vor kurzem fand ich in der Zeitschrift „Le teinturier universel“, die unter Mitwirkung von Chevreul und Persoz in den Jahren 1860/1864 in Paris erschien, folgenden Passus in einer der ersten Mittheilungen über die Fabrikation und Anwendung von Fuchsin:

„Voici le mode de préparation auquel on s'était arrêté au commencement des recherches. Mais avant de le décrire disons de suite que le nom de fuchsine a été donné à la couleur dont nous parlons à cause de sa ressemblance avec la couleur du fuchsia.“

La dénomination est-elle heureusement choisie? Peu importe, la teinture n'en est pas moins belle.“

Die ursprünglich vorgezogene Darstellungsweise war folgende (Behandlung von Anilin mit Zinnsalz). Aber bevor wir auf

dieselbe näher eingehen, wollen wir gleich bemerken, dass die Benennung Fuchsin der in der Rede stehenden Farbe auf Grund ihrer Ähnlichkeit mit der Färbung der Fuchsiablumen ertheilt wurde. Ob diese Benennung sehr glücklich sei! Was hat das schliesslich zu sagen! Die Farbe wird dadurch doch nicht minder schön.

J. Br.

### Elektrochemie.

Herstellung von Calciumcarbid und Wassergas. Der elektrische Schmelzofen von R. Memmo (D.R.P. No. 105 386) besteht aus dem innen mit unsmelzbarem Futter ausgekleideten Ofen *A* (Fig. 268), welcher durch eine in seiner Decke angebrachte Öffnung *K* mit einem schachtförmigen, aus einem trichterförmigen Einsatz *D* und Raum *E* bestehenden, gemauerten Aufbau in Verbindung steht. Die Sohle des Ofens *A* wird durch einen beweglichen Boden *B* gebildet, welcher innerhalb des Cylinders *T* durch die Schwere des entstehenden Carbidblockes entsprechend gesenkt werden kann, bis er durch eine seitlich angebrachte Öffnung sich aus dem Ofen herausziehen lässt, ohne dass man den Betrieb zu unterbrechen braucht, indem eine beständige Nachbildung des Carbids erfolgt. Der bewegliche Boden selbst besteht aus einer mit einer eisernen Fassung versehenen Graphitplatte, welche sich senken lässt. Die Einführung des Stromes geschieht durch seitlich in den Ofen *A* hineinreichende Elektroden *C*, welche in einem dicht schliessenden Rohr geführt werden, wobei der Vor Schub gleichmässig bewirkt wird.

Das Einbringen der Mischung geschieht durch den mit feuerfestem Futter bekleideten trichterförmigen Einsatz *D*, welcher mit einem Deckel verschlossen werden kann, der zur Ableitung des bei der Reaction gebildeten Wassergases mit einem durch Ventil *F* verschliessbaren Ableitungsrohr versehen ist. Man gibt zweckmässigerweise das Gemisch von gelöschtem Kalk und Kohle zuerst in compacter Mischung auf, später stückweise, damit das durch die seitliche Öffnung des Einsatzes *D* aus dem Rohr *G* in den Einsatz gelangende Wassergas und die Luft frei um das Material circuliren kann. Durch eine Schraube *N* gelangt dann das Material in grösseren oder geringeren Mengen durch die Öffnung *K* in den Ofen *A*. Indem man das Material durch *D* beständig nachfüllt, und der Boden *B* dem Gewicht des entstehenden Carbid-

blockes entsprechend sich ständig gleichmässig senkt, kann der Betrieb zu einem continuirlichen gemacht werden. Die Kühlung des Carbidblockes wird durch ein spiralg um die Wandung des zur Führung des Blockes bestimmten Rohres *T* gelegtes Kühlrohr *S* bewirkt, durch welches Luft streicht. Dabei wird eine innige Mischung von durch die Vorwärmung hocheerwärmtem Rohmaterial

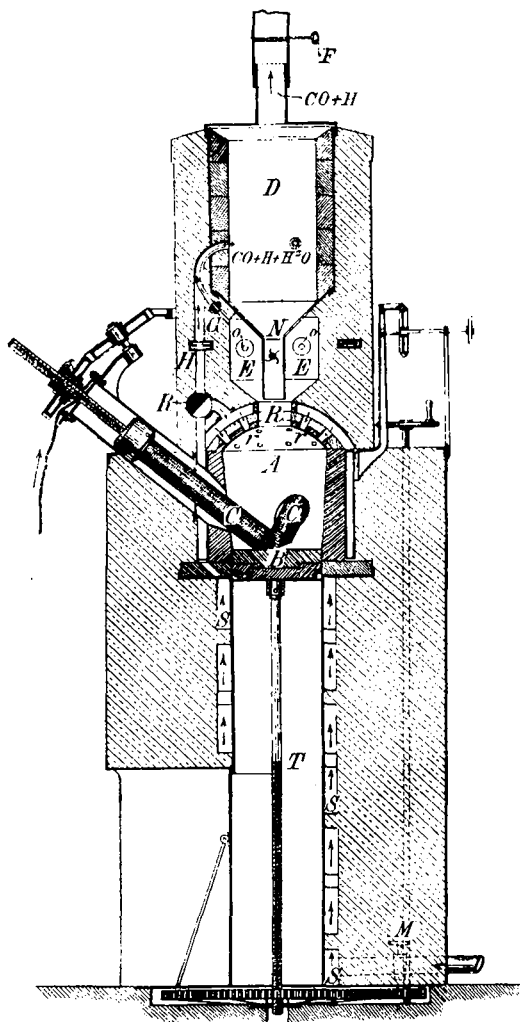
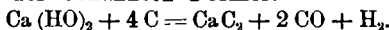


Fig. 268.

mit dem durch den Ofen selbst erzeugten Wassergas bewirkt, welche das Zustandekommen der Reaction auch im Innern des entstehenden Carbidblockes bedingt. Die Schnelligkeit und Menge der durch *S* hindurchströmenden Luft wird durch den Hahn *M* geregelt. Die durch die Strahlung des heissen Carbidblockes erwärmte Luft gelangt nunmehr durch den Hahn *R*, mit den Ofengasen aus *E* gemischt, in den mit dem Rohstoff gefüllten Einfülltrichter *D*. Ist der Hahn *R* so gestellt, dass er die Öffnung *r* abschliesst und das Rohr *H* ge-

öffnet ist, so gelangt heisse Luft so lange in den Einfülltrichter *D*, bis man auch den Hahn *G* öffnet, worauf das in *E* bei der Entstehung des Carbids gebildete Kohlenoxyd und der Wasserdampf sich mit der aus dem Schlangenrohr *S* in *H* einströmenden heissen Luft mischt, wobei der Wasserdampf (angeblich) dissociirt wird, so dass aus der Öffnung von *G H* ein Gemisch von Kohlenoxyd, Wasserstoff, Wasserdampf und Sauerstoff austritt, wobei das Kohlenoxyd sich sofort zu Kohlensäure oxydirt und durch die bei dieser Oxydation entstehende hohe Hitze die in den Einfülltrichter *D* eingebrachte Mischung des Rohmaterials auf eine hohe Temperatur erhitzt und neuen Wasserdampf erzeugt. Der im Überschuss vorhandene Sauerstoff bildet dabei gleichzeitig mit der Kohle des Rohmaterials Kohlenoxyd, welches in Mischung mit dem unverändert gebliebenen Wasserstoff durch den Deckel des Einfülltrichters nach Öffnung des Hahnes *F* austreten kann. Auch die durch die Oxydation des aus *G* austretenden Kohlenoxydgases gebildete Kohlensäure wird in Berührung mit der heissen Kohle des Rohmaterials in *D* wieder zu Kohlenoxyd reducirt, so dass das durch den Hahn *F* austretende Gemisch die Zusammensetzung des bekannten Wassergases hat.

Zur Bildung des Wassergases ist es nothwendig, gelöschten Kalk von einem bestimmten Feuchtigkeitsgehalt anzuwenden. Die Bildung des Carbids unter gleichzeitiger Entstehung von Wassergas vollzieht sich nach der bekannten Formel:



Die Entstehung des Gases wird nun derart geregelt, dass man den Hahn *G* kurze Zeit geschlossen hält, während der Hahn *R* die Öffnungen *r* verschliesst. Es entwickelt sich dann Kohlenoxyd, Wasserstoff und Wasserdampf, welche Mischung im Raum *E* so lange verbleibt, bis der Hahn *G* geöffnet und die fertige Mischung mit der Luft in den Einfülltrichter hineingelassen wird. Um während des Einbringens der Mischung durch das entweichende Gas nicht belästigt zu werden, kann man beim Aufbringen einer neuen Menge den Hahn *R* so drehen, dass die heisse Luft durch die Öffnungen *r* in den Ofen eintritt, und bei geschlossenem Hahn *G* die Gase durch *o* ins Freie gelangen.

Elektrolytisches Entkohlungsverfahren. Nach H. Bumb (D.R.P. No. 105572) wird Schmelzkessel *a* (Fig. 269 u. 270) von einem Trichter überdeckt. Durch die Beschickungsöffnung *a*<sub>1</sub> des Kessels *a* werden Metalle,

wie Eisen in seinen verschiedenen Kohlungsstufen, im geschmolzenen Zustande eingetragen, bis der Metallspiegel die Ebene  $AB$  erreicht und die Trichteröffnung abschliesst. Durch eine Feuerung  $C$  wird die Schmelze im Apparat flüssig erhalten. Nun wird durch die obere Trichteröffnung der Elektrolyt, ebenfalls im geschmolzenen Zustande, in den Apparat eingeführt, so dass er durch den Trichter  $b$  und den Rost  $b_2$  auf den Metallspiegel gelangt und sich auf demselben ausbreitet.

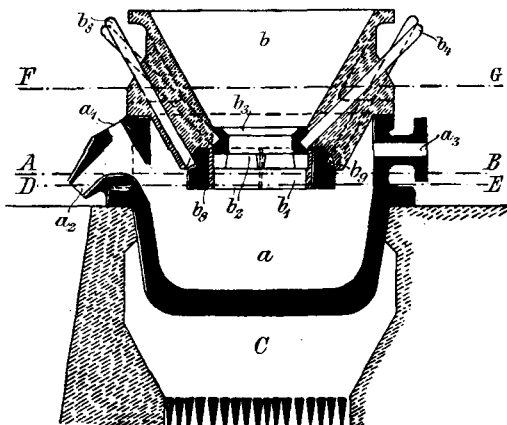


Fig. 269.

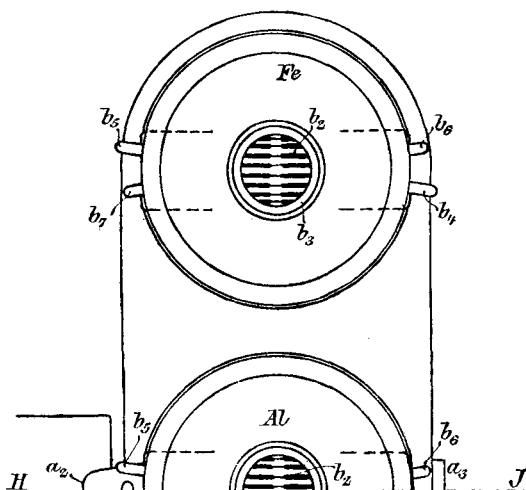
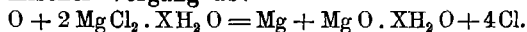


Fig. 270.

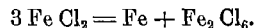
Wenn mehr Elektrolyt durch den Trichter nachfließt, so wird derselbe durch sein Gewicht den Metallspiegel hinabdrücken bis  $DE$ . Dabei würde der Spiegel des Elektrolyten im Trichter natürlich steigen, etwa bis zur Ebene  $F'G$ , so dass auf diese Weise der Elektrolyt sich ins Gleichgewicht setzt mit der Metallsäule, die durch den Höhenunterschied der Ebenen  $AB$  und  $DE$  gemessen ist. Die aus dem Kessel  $a$  verdrängte Metallmenge kann durch die Abflussöffnung  $a_2$  abfließen. Der Rost  $b_2$  be-

steht aus Stäben von Retortenkohle, die, an einander gereiht, auf einem Vorsprung der Trichterseele mit ihren Enden aufrufen und in dieser Lage festgehalten werden durch den Kohlenring  $b_3$ , der seinerseits wieder durch Kohlenstifte  $b_4$  und  $b_5$  angedrückt wird. Die untere Trichteröffnung ist von einem aufgeschlitzten Kohlehohlzylinder  $b_8$  umfasst und dadurch eine am oberen Cylindertheil vorhandene Nuth  $b_9$  mittels der Stifte  $b_6$  und  $b_7$  mit dem Trichterstutzen verbunden. Durch diese Vorrichtung wird ein Theil des Metallbades abgegrenzt und der chemischen Einwirkung des Elektrolyten ausgesetzt, während das ganze flüssige Metallbad durch die Feuerung in mechanischer, durch die chemische Einwirkung in osmotischer Bewegung erhalten wird.

Um den Kohlenstoffgehalt der Schmelze zu verringern, beschickt man den Apparat mit geschmolzenem Weiss- bez. Graueisen oder mit einem Gemisch beider und verbindet, nachdem der Trichter mit geschmolzenem Chlormagnesium u. s. w. zum Theil angefüllt worden ist, die Stifte  $b_4$  und  $b_7$  bez.  $b_5$  und  $b_6$  mit den Polen einer Batterie.  $b_2$  wird dadurch Anode, der Metallspiegel in  $DE$  Kathode. Der Elektrolyt zersetzt sich dazwischen, und das ausscheidende Metall wird vom Metallspiegel aufgenommen. Der Kohlenstoffgehalt der Eisenschmelze wird infolge dieser Metallanreicherung vermindert. Die Wand des Schmelzkessels  $a$  ist dabei durch das Metall vor der Zerstörung durch den Elektrolyten geschützt. Der Apparat arbeitet unter stetem Zuflusse der Rohmaterialien ununterbrochen; dabei spielt sich am Metallspiegel folgender chemischer Vorgang ab:



Das Chlor entweicht durch den Trichter. In einer ebenso eingerichteten Nebenzelle enthält der Trichter geschmolzenes Eisenchlorür, das durch den Anodenrost hindurch zur gemeinsamen Eisenschmelze gelangt; auf dem von diesem Trichter eingeschlossenen Metallspiegel findet der elektrochemische Process statt:

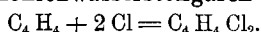


Beide Vorgänge vollziehen sich am gemeinsamen Metallbade gleichzeitig, aber nicht gleichmässig, denn die sich mit der Eisenschmelze legirenden Metalle wirken auf den Schmelzpunkt des Metallbades im entgegengesetzten Sinne ein. Das Eisen erhöht ihn und bringt endlich die Schmelze zur Erstarrung, das Magnesium dagegen erniedrigt ihn bis unter den Schmelzpunkt des Magnesiums, daher hängt die Wirkungsweise des Apparates davon ab, dass das

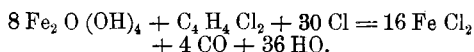
Magnesium das Bad flüssig erhält und dass in dem Maasse der Ausscheidung des metallischen Eisens in der Nebenzelle diese von der magnesiumhaltigen Eisenschmelze aufgenommen wird, wodurch der Gehalt an Kohlenstoff in der Legirung nach Maassgabe der Metallanreicherung vermindert wird.

Den Zellen gemeinsam ist das Bad der Schmelze. Die in den Zellen ausgeschiedenen Metalle legiren sich mit dieser Schmelze und vertheilen sich auf osmotischem Wege in der Legirung; so gelangt auch auf diesem Wege das elektrolytisch ausgeschiedene Eisen zu dem Theile des Metallbades, das der Zelle angehört, wo das Magnesium ausgeschieden wird, und vermindert dieses Eisen der gemeinsamen Schmelze deren Kohlenstoffgehalt. Der durch die Elektrolyse erschöpfte, Eisen ausscheidende Elektrolyt wird aus der Zelle entfernt und nach dem Erkaltenlassen mit Wasserdämpfen in Berührung gebracht, wodurch das Eisenchlorid leitend gemacht wird, aus welchem dann durch die Elektrolyse Chlor entbunden und Eisenchlorür regenerirt werden kann.

Das entbundene Chlor wird in einer abseits vom Apparat befindlichen, mit Eisenglanz, Rotheisenstein, Glaskopf, erdigem Brauneisen oder Limonit bez. mit einem Gemisch dieser Eisenerze beschickten Vorlage mit Kohlenwasserstoffgasen gemischt:



In Berührung mit erhitzten Erzen verbrennen Kohlenstoff und Wasserstoff unter Bildung von Eisenchlorür in nachstehender Weise:



Zur Herstellung von Chrom will die Electro-Metallurgical Comp. (D.R.P. No. 105 847) Chromsulfatlösung unter Verwendung von Bleianoden elektrolytisch zersetzen. Dabei wird die aus der Anodenabtheilung abfliessende Flüssigkeit durch schweflige Säure reducirt und darauf mit geschmolzenem Schwefel behandelt, wonach durch Zusatz von chromsaurem Natron Chromalaun gebildet wird, der der Kathodenabtheilung zugeführt wird, wobei die Kathodenflüssigkeit zur Vermeidung einer Anreicherung des Natriumsulfats einem Kreislauf und Temperaturerniedrigung unterworfen wird.

Man verwendet z. B. 1,5 k Natronalaun und 1,5 k Natriumsulfat, gelöst in 1,5 k Wasser, welches mit 5 Proc. Schwefelsäure angesäuert ist. Die in der Anodenabtheilung befindliche Flüssigkeit besteht aus Wasser, welches mit 5 Proc. seines Gewichtes Schwefelsäure von 66° B. angesäuert ist.

Unter diesen Bedingungen soll ein auf etwa 90° erhitzter Elektrolysirapparat, wenn die Stärke des den Apparat durchfliessenden Stromes 40 A. auf 1 qdm ist, 40 g Chrom auf 1 Ampère-Stunde erzeugen. Man beobachtet, dass gleichzeitig mit dem Niederschlag des Metalls der Gehalt der Flüssigkeit der Anodenabtheilung an Schwefelsäure sich vermehrt, wobei sie die Färbung der Lösungen der Chromsäure annimmt. Dies wird durch das schwefelsaure Chrom, welches durch die poröse Scheidewand hindurchgeht, herbeigeführt, indem es sich in der Anodenabtheilung unter dem Einfluss der darin befindlichen oxydirenden Mittel in Schwefelsäure und Chromsäure spaltet. Eine Analyse der Anodenflüssigkeit hat ergeben, dass für eine Erzeugung von 23,5 k metallisches Chrom 0,562 k Chromsäure ( $Cr O_3$ ) erzeugt und eine Endosmose von 0,963 k Natronsulfat ( $NaO, SO_3$ ) hervorgerufen wird. Ferner müssen für 104 g gewonnenes Chrom 294 g Schwefelsäure frei werden. Folglich wird eine Fabrik, welche 1 t Chrom in 24 Stunden fabricirt, auch fast 3 t Schwefelsäure,  $H_2 SO_4$ , von 66° B. erzeugen.

Die Chromsäure wird durch Durchblasen von gasförmiger schwefliger Säure in Sulfat übergeführt. Nach stattgefundener Umwandlung wird verdampft, um den Überschuss an schwefliger Säure zu vertreiben und die Flüssigkeit bis auf etwa 30° B. zu concentriren.

Dieser Flüssigkeit wird so viel zweifach chromsaures Natron zugesetzt, dass, unabhängig von dem gebildeten schwefelsauren Natron, sie noch 1 Äq. Chromsäure  $Cr_2 O_6$ , d. h. 2  $Cr O_3$  für je 2 Äq. Schwefelsäure,  $H_2 SO_4$ , enthält. Diese Flüssigkeit lässt man in mehr oder weniger dünnem Strahl in ein bleiernes Gefäss abfliessen, welches stets einen Überschuss an geschmolzenem und auf die Temperatur von 130° erhaltenem Schwefel enthält. Die Chromsäure oxydirt den Schwefel, und es bildet sich wegen der 2 Äq. freie Schwefelsäure Chromsulfat ( $Cr_2 O_3, 3 SO_3$ ). Dieses Sulfat und das schon vorher auf Kosten des zweifach chromsauren Natrons gebildete schwefelsaure Natron ergibt den Alaun. Die Mischung wird mit einer kleinen Menge Wasser behandelt, dann filtrirt, um den Überschuss an Schwefel, welcher in diesem Kreisprocess wieder verwendet wird, auszuschcheiden. Man hat also eine Lösung von Chromalaun, mit welcher der Elektrolysirapparat im Verhältniss zu dem niedergeschlagenen Metall gespeist wird.