

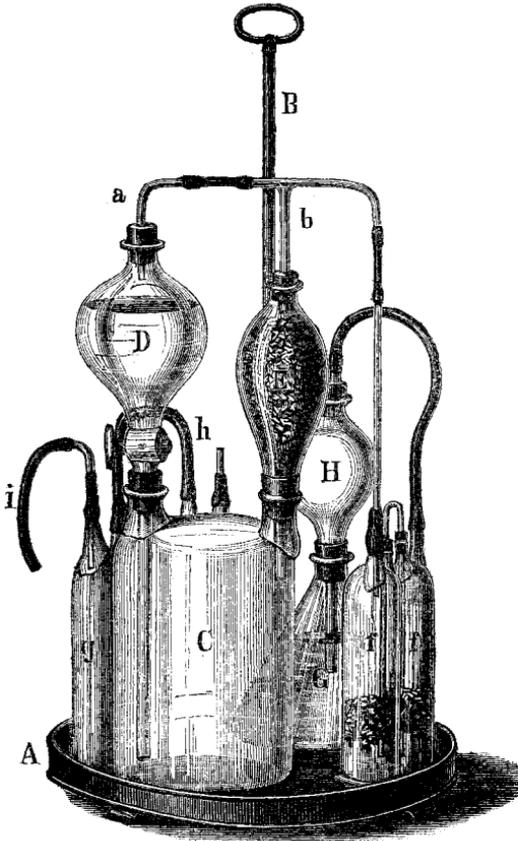
abziehenden Gase bewerkstelligen. Zuletzt stellt man in allen 3 Ballons die normale Einwirkung her und schliesst wie üblich mit dem Nachweis der gebildeten Schwefelsäure den Versuch ab.

406. Hermann Kämmerer: Apparate zur Entwicklung von Chlor-Ammoniak und Salzsäure.

(Aus dem chemischen Laboratorium der kgl. Industrieschule in Nürnberg.)
Eingegangen am 15. September; verl. in der Sitzung v. Hrn. E. Salkowski.

Wohl allgemein wird bei Vorträgen über Experimentalchemie und im Laboratorium der Mangel an Apparaten empfunden, die Chlor, Ammoniak und Salzsäure ohne Erwärmung und in regelmässiger,

Fig. 1.



jederzeit beliebig regulierbarem Strome zu entwickeln gestatten und dabei keine besondere Aufmerksamkeit des Experimentirenden erfor-

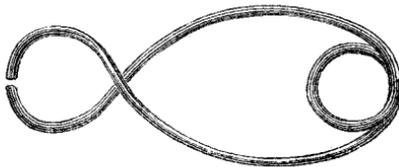
dern, so dass diese ganz dem eigentlichen Experimente mit dem betreffenden Gase zugewandt werden könne. Ich habe solche aus einfachen, in allen Laboratorien vorrätigen Theilen zusammengestellte Apparate seit zwei Jahren vielfach benützt, und für manche Zwecke weit vortheilhafter gefunden als die bisher üblichen. Die beistehende Zeichnung, Figur 1, deren schöne Ausführung ich meinem Schüler Herrn Georg Wieninger verdanke, zeigt einen derartigen zur Chlorentwicklung dienenden Apparat. Auf einer runden Platte von starkem Eisenblech mit schwach umgebogenem Rande *A*, die auf 3 Füßen steht und in deren Mitte die eiserne Säule *B* mit Handgriff befestigt ist, steht das Entwicklungsgefäß *C*, eine zweihalsige Woulff'sche Flasche, welche stark zu $\frac{1}{3}$ mit Chlorkalk gefüllt wird¹⁾. In einem der Hälse derselben ist ein Kugeltrichter mit Hahn und langem Ausflussrohre *D*, in dem anderen Hals ein birnförmiges, unten mit groben Glasstücken, Bimstein und Asbest gefülltes Gefäß *E* luftdicht mittelst Kautschuckschlauch eingesetzt. Der Tropftrichter *D* enthält mit dem halben Volum Wasser verdünnte Salzsäure und steht durch das Glasrohr *a* und einen kurzen Kautschuckschlauch mit dem T Rohre *b* in luftdichter Verbindung. Durch Auftropfen der Salzsäure auf den in *B* befindlichen Chlorkalk lässt sich leicht eine schwächere oder stärkere Chlorentwicklung erzielen. Zunächst wirkt die Salzsäure nur auf die Calciumverbindung bis zu deren vollständigen Zersetzung in unterchlorige Säure und Chlorcalcium und dann erst auf die unterchlorige Säure ein; es entsteht bei allmählichem Zufluss der Säure zuerst eine grünbraune Lösung und dieser erst folgt die Chlorentwicklung. Es empfiehlt sich daher bei dem Gebrauche in Verlesungen schon vorher soviel Salzsäure in das Entwicklungsgefäß *C* treten zu lassen, bis die Chlorentwicklung eben beginnt, wenn man nicht beabsichtigt auch die eigenthümliche Art der Einwirkung der Salzsäure auf den Chlorkalk zu zeigen. Die Flüssigkeit in der Flasche erwärmt sich dabei so stark, dass deren auf der eisernen Platte stehender Boden leicht abspringen könnte. Um dies zu verhüten wird unter die Flasche eine 0,8 cm. hohe Kautschuckplatte gelegt, die man sich leicht selbst aus einem grösseren Stücke schneiden, vielfach auch käuflich erhalten kann. Zur Reinigung des Chlorgases dient zunächst das birnförmige Gefäß *E*, die darin befindlichen Bimsteinstücke halten die mitgerissene Lösung zurück. In den Waschflaschen *ff* befindet sich Wasser. Beide Flaschen sind durch eine einzige rund gebogene und beiderseits bis nahe an den Boden reichende Glasröhre luftdicht verbunden. Es kann bei Anwendung dieser Vorrichtung niemals ein Zurücksteigen des Wasch-

¹⁾ Eine Methode zur Herstellung einer regulirbaren Chlorentwicklung aus Chlorkalk und Salzsäure im Debray'schen Apparate wurde von A. Mermet (Bulletin de la société chimique [2] 21,541) beschrieben.

wassers in den Entwicklungsapparat eintreten, was ausserdem sehr leicht geschieht. Von *E* kann das Gas, falls man dasselbe zu trocknen wünscht in die ebenso eingerichteten Schwefelsäurewaschflaschen *gg* geleitet werden und durch den Schlauch *h* austreten. Die Flasche *G* enthält Natronlauge und trägt nicht dicht schliessend die langhalsige Kugel *H*. Sobald der Apparat ausser Gebrauch gesetzt werden soll, schliesst man den Hahn von *D* verbindet einen der Schläuche *h* oder *i* aus dem das Gas austrat mit der Kugel *H*. Durch die in *G* befindliche Natronlauge wird das sich noch kurze Zeit entwickelnde Chlor aufgenommen und jede Belästigung durch dasselbe verhütet. Die einzelnen Flaschen werden mit passend gebogenen starken Messingdrähten an der Säule *B* derart befestigt, dass beim Tragen des Apparates keine derselben umfallen kann.

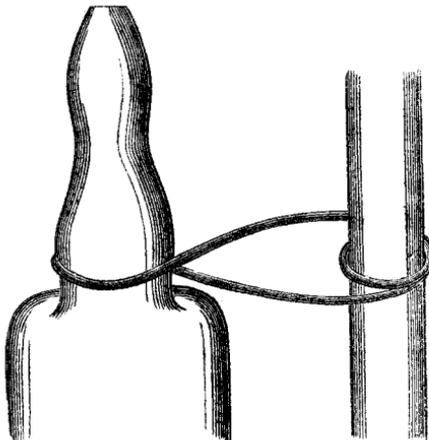
Figur 2 zeigt die Biegung eines solchen Drahtes; Figur 3 die Art seiner Verwendung.

Fig. 2.



Die Verbindung von *E* mit *D* ermöglicht die Ueberwindung eines beliebigen Druckes durch das ausströmende Gas, vorausgesetzt,

Fig. 3.



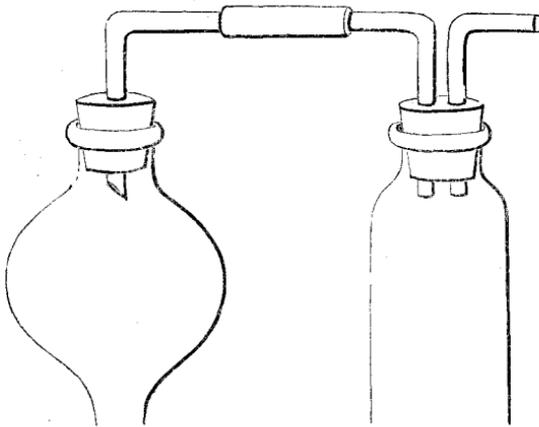
dass die Flüssigkeit in *D* kein Chlor absorbirt. Um dieses zu verhüten, sättigt man die Salzsäure in *D* vor der Anwendung einfach durch Eintragen von etwas Chlorkalk mit Chlor.

Figur 4 zeigt wie die Verbindung beider Gefässe auf noch einfachere Weise bewerkstelligt werden kann.

Der Gebrauch dieses Apparates bietet vor den gewöhnlich zur Entwicklung des Chlors aus Braunstein benützten für Vorlesungszwecke mancherlei Annehmlichkeiten. Man kann denselben auf den Experimentirtisch stellen, ohne im Geringsten von Chlor belästigt zu werden, die Entwicklung des Gasstromes besser reguliren, jederzeit unterbrechen und ohne weiteres wieder in Gang setzen. Für den Gebrauch bei der Analyse besonders zur Oxydation des Eisens, bei dem Chlor nicht entbehrt werden kann, ist derselbe in kleineren Dimensionen ausgeführt, ausserordentlich bequem.

Mit einer ebensolcher hergerichteten Woulff'schen Flasche lässt sich eine zu Vorlesungszwecken besonders geeignete Ammoniakentwicklung herstellen. Zu diesem Zwecke füllt man die Flasche *C* mit etwa 1 cm. grossen Stücken trocknen Natrons und bringt in den Kugeltrichter *D*

Fig. 4.



eine mit etwas Natron versetzte gesättigte Lösung von schwefelsaurem Ammonium. Die Zersetzung findet unter starker Wärmeentwicklung statt. An Stelle der Waschflaschen *f* und *g* treten mit Calciumoxyd und Kalistücken gefüllte Thürme, die Absorptionsflasche *G* wird mit mässig verdünnter Schwefelsäure gefüllt. Zwischen das *T* Rohr auf *E* und die Trockenthürme schaltet man zweckmässig ein mit Glycerin gefülltes kleines Waschfläschchen ein, um darin die Intensität der Gasentwicklung beobachten zu können.

Um Salzsäure in gleich bequemer Weise zu erhalten, bringt man in *C* möglichst grosse Stücke von sublimirtem Salmiak, in *D* concentrirte Schwefelsäure und in die Absorptionsflasche *G* Natronlauge. Auch das Salzsäuregas entwickelt sich auf diese Art in sehr regelmässigem nach Belieben stärkerem oder schwächerem Strome, und der einmal zusammengestellte Apparat bleibt sehr lange tauglich.