

Hitze gegeben, dass sich Sauerstoffgas entwickelt. Man sieht in diesem Falle kleine Luftbläschen durch die Kalilauge unabsorbirt gehen. Die hierzu erforderliche hohe Temperatur halten nur sehr gute Röhren von böhmischem Glas aus, ohne sich zu biegen oder aufzublähen. Bei schlechterem Glase ist es unerlässlich, den stark zu erhitzenden Theil der Verbrennungsröhre mit einem dünnen Kupferblech zu umgeben, und mit einem Eisendraht, den man in Form eines Ringes um die Röhre biegt, daran zu befestigen.

Verbrennung mit Kupferoxyd und Sauerstoffgas.

Organische Substanzen, welche sich nicht fein pulvern lassen, oder welche ausserordentlich reich an Kohlenstoff sind, verbrennt man am besten in der Weise, dass man sie mit Kupferoxyd gröblich mischt, durch Erhitzen die flüchtigen Theile zu Kohlensäure und Wasser verbrennt, und die rückbleibende Kohle durch Ueberleiten von Sauerstoffgas vollständig in Kohlensäure überführt. Man kann dies in verschiedener Weise ausführen, indem man entweder das Sauerstoffgas in der Röhre selbst entwickelt, oder das vorher in einem Gasometer aufbewahrte Sauerstoffgas durch die Röhre leitet. Letzteres Verfahren erfordert sehr complicirte Apparate, welche mit verschiedenen Abweichungen von Hess, Dumas und Stass, Erdmann und Marchand, und Wöhler beschrieben wurden.

a) Verbrennung mit Kupferoxyd und chloresurem oder überchloresurem Kali.

Wenn es nothwendig erscheint, die Verbrennung in

Sauerstoffgas zu beendigen, so entwickelt man dieses am einfachsten in der Röhre selbst aus chlorsaurem Kali oder, nach Bunsen's Vorschlag, aus überchlorsaurem Kali. Man bringt zu diesem Zwecke an das Ende der Verbrennungsröhre eine $1\frac{1}{2}$ Zoll lange Schicht einer Mischung von 1 Theil chlorsaurem Kali und 8 Theilen Kupferoxyd, welche man vorher über der Spirituslampe gelinde erwärmt und noch heiss eingefüllt hat. Hierauf folgt $\frac{1}{2}$ Zoll reines Kupferoxyd und endlich füllt man die Röhre wie gewöhnlich mit der Mischung von Kupferoxyd und der zu verbrennenden Substanz, zuletzt mit reinem Kupferoxyd an. Bei Anwendung von überchlorsaurem Kali bringt man dieses im geschmolzenen Zustande noch warm an das Ende der Röhre und trennt es durch einen frisch ausgeglühten Asbestpropfen von dem Kupferoxyd und der Mischung.

Man vollendet die Verbrennung auf die gewöhnliche Weise, und erhitzt, sobald die Gasentwicklung ganz aufhört, den Theil der Röhre, wo sich das chlorsaure oder überchlorsaure Kali befindet, durch allmähliges Auflegen glühender Kohlen. Der freiwerdende Sauerstoff treibt die Kohlensäure vor sich her, verbrennt die zurückgebliebene Kohle und oxydirt das reducirte Kupfer, so dass häufig kleine Gasblasen durch den Kaliapparat unabsorbirt durchgehen. Hat sich so viel Sauerstoffgas entwickelt, dass noch viele Blasen, ohne von der Kalilauge aufgenommen zu werden, durch den Kaliapparat gingen, so ist es unnöthig die Spitze der Verbrennungsröhre abzubrechen und Luft durchzusaugen. Ist dies aber nicht der Fall gewesen, so ist ein Theil der Kohlensäure noch in der Chlorcalciumröhre und dem Verbrennungrohr und man bricht daher die Spitze der letzteren ab und saugt wie gewöhnlich Luft durch den Apparat. Da in

dem ersten Falle das Chlorcalciumrohr und der Kaliapparat mit Sauerstoff gefüllt sind, so muss man diesen durch Luft, welche man durchsaugt, verdrängen. In allen Fällen, in welchen man Sauerstoffgas anwendet, ist es rathsam, mit dem Kaliapparat eine kleine 2 Zoll lange, mit Kalihydrat gefüllte Röhre zu verbinden, welches das, von der durchstreichenden Luft aus der Kalilauge aufgenommene Wasser bindet und zurückhält. Dieses Röhrchen wird am einen Ende in eine kurze Spitze ausgezogen und am anderen mittelst eines Korks und Siegelacks an den Kaliapparat befestigt, so dass es stets mit demselben gewogen wird. Es ist nur selten nöthig das Kalihydrat dieses Röhrchens zu erneuern.

b) Verbrennung mit Kupferoxyd und Sauerstoffgas nach dem von Erdmann und Marchand*) abgeänderten Verfahren von Hess**).

Dieses Verfahren unterscheidet sich von dem vorhergehenden hauptsächlich durch die Anwendung von Sauerstoffgas, das man vorher im Gasometer gesammelt hat, und durch Anwendung der Spiritusflamme statt des Kohlenfeuers zum Erhitzen der Verbrennungsröhre.

Nebenstehende Fig. 46 stellt den von Hess angewandten Apparat dar. Die Verbrennungsröhre *cc* liegt in einer schmalen Rinne von Eisenblech auf einer Schicht gebrannter Magnesia; vorn ist mittelst eines Korkes die Chlorcalciumröhre *h*, an diese der Kaliapparat *i* und endlich eine mit Kalihydrat gefüllte Röhre *k* befestigt. An dem hinteren Ende des Verbrennungsrohrs tritt der

*) Ausführliche Beschreibung im Journ. f. prakt. Chem XXVII. 129.

***) Beschreibung des Lampenapparats von Hess. Pogg. Ann. XLVI. 179.