

lischt, und die Dämpfe gehen durch das Seitenrohr fort, während der Sauerstoff mit stark russender Flamme im Benzoldampf fortbrennt.

3. Oxydation und Reduction und die diese Processe begleitende Gewichtsveränderung lässt sich folgendermassen sehr schön zeigen. Kupferoxyd wird mit etwas Gummiwasser zu einem steifen Teig zusammengerieben, als kleine etwas flachgedrückte Cylinder von etwa 1 Centimeter Durchmesser und 3 Centimeter Länge geformt, alsdann getrocknet, geglüht und durch Wasserstoff bei niedriger Temperatur reducirt. Das reducirte Kupfer hat die Form der Cylinder, ist sehr porös, aber zugleich hinlänglich fest, um nicht in Pulver zu zerfallen. Man umwickelt einen solchen Cylinder mit einigen Umgängen Platindrath, dessen Ende in einer Glasröhre festgeschmolzen wird; auf diese Art lässt sich der Kupfercylinder sehr leicht handhaben. Es werden nun zwei kleine tubulirte Glasglocken, die eine mit Wasserstoff, die andere mit Sauerstoff gefüllt, am besten durch ein im Tubus angebrachtes mit dem Glasbehälter mittelst eines Kautschuck verbundenen Glasrohr, gefüllt. Beide Glasglocken sind offen, die Wasserstoffglocke hat die Mündung nach unten, die Sauerstoffglocke dagegen die Mündung nach oben. Man lässt alsdann die Gase durch die Glocken streichen, erwärmt den Kupfercylinder etwas, ohne ihn glühend zu machen, und führt ihn dann in die Sauerstoffglocke; er wird dann plötzlich glühend und fährt fort zu glühen, bis die Oxydation beendet ist. Alsdann kühlt er sich ab, und das Licht erlischt. Man nimmt ihn aus der Sauerstoffglocke heraus, und führt ihn in die Wasserstoffglocke hinein; es beginnt nun wiederum ein heftiges Glühen, das gebildete Wasser verdichtet sich in reichlicher Menge an den Wänden der Glocke, indem der Cylinder zu Kupfer reducirt wird. Es bietet demnach dieser Versuch das höchst interessante Phänomen eines Körpers, der zwei Mal nach einander verbrennt, erst in Sauerstoff, dann in Wasserstoff, und beide Male mit derselben starken Licht- und Wärmeentwicklung; nach der zweiten Verbrennung ist der Körper derselbe wie von Anfang an. Da die Gewichtsveränderung bei solchen Cylindern fast ein Gramm beträgt, lässt sich die Gewichtszunahme und Abnahme sehr leicht mit einer gewöhnlichen Handwaage constatiren.

Universitätslaboratorium zu Copenhagen, November 1870.

264. C. Bender: Hydrate des Magnesiumoxychlorids.

(Eingegangen am 1. December.)

Die hydraulischen Eigenschaften der reinen Magnesia sind schon lange bekannt. Michaëlis giebt in seinem vortrefflichen Werke „Ueber die hydraulischen Mörtel“ p. 42—46 darüber eine kurze, ge-

schichtliche Uebersicht, auf welche ich verweise, um mich gleich zu einer Mittheilung Sorels*) zu wenden, welcher zuerst zeigte, dass die hydraulischen Eigenschaften der Magnesia durch die Gegenwart einer Lösung von Chlormagnesium in bedeutendem Grade gesteigert werden.

Wird die im Handel vorkommende *Magnesia usta* in einem hessischen Tiegel dem Feuer eines gewöhnlichen Steinkohlenofens ausgesetzt, so verwandelt sich das leichte, staubige Pulver in ein dichteres, welchem nun die Eigenschaft zukommt, unter gewissen Bedingungen mit Wasser gut erhärtende Verbindungen zu bilden. Zu dem Ende rührt man das Pulver mit einer concentrirten Lösung von Chlormagnesium (20—30° Beaume) zu einem dicken Teige an und überlässt es dann sich selber. Der Teig wird nach einigen Stunden trocken und hart, in Folge der Bildung eines Hydrates.

Sorel scheint die chemische Natur des, bei der Erhärtung sich bildenden Hydrates nicht weiter studirt zu haben, er schreibt in der citirten Abhandlung die grosse Erhärtungsfähigkeit, hervorgerufen bei dem Eintritt von Chlormagnesium, der Bildung eines basischen Magnesiaoxychlorids zu. Es schien mir interessant, dieses näher zu untersuchen, die Aufgabe und Wirkung des Chlormagnesiums dabei zu ermitteln und gebe ich die Resultate meiner Untersuchungen kurz in Folgendem.

Als Untersuchungsobject diente eine, auf die angegebene Weise bereitete, sechs Monate an der Luft erhärtete Probe. Nach den gewonnenen analytischen Resultaten liess sich ohne Schwierigkeit eine chemische Formel berechnen, wenn die der gefundenen Kohlensäure äquivalente Menge Magnesia in Abzug gebracht wurde. Diese war:

$$(\text{Mg Cl}_2 + 5 \text{ Mg O} + 17 \text{ H}_2 \text{ O})$$

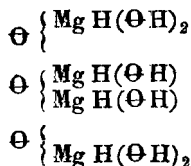
Ueber Schwefelsäure getrocknet verlor die Verbindung 3 Molecüle Wasser. Beim Erhitzen auf 100° C. 9 Molecüle und auf 150°—180° C. 11 Molecüle Wasser. Wird die Verbindung mit Wasser von gewöhnlicher Temperatur behandelt, so tritt ein Theil des Chlormagnesiums heraus und es bleibt, über Schwefelsäure getrocknet, eine Verbindung von der Formel: $(\text{Mg Cl}_2 + 9 \text{ Mg O} + 24 \text{ H}_2 \text{ O})$ Diese verliert beim Erhitzen auf 100° C. 9 Molecüle, beim Erhitzen auf 150°—180° C. 14 Molecüle Wasser. Durch die Einwirkung kochenden Wassers wird sämmtliches Chlormagnesium entfernt und es bleibt, über Schwefelsäure getrocknet, ein Magnesiahydrat von der Formel: $(2 \text{ Mg O} + 3 \text{ H}_2 \text{ O})$, welches bei 100° C. äusserst schwierig 2,1% Wasser verliert, eine Menge, welche jedoch noch keinem Molecül entspricht. Bei 150°—180° C. beträgt die entweichende Wassermenge 4,3%. Zwei Molecüle treten hierbei unter Verlust von einem Molecül Wasser zu

*) Compt. rend. 65, 102, Jahresb. f. Chem. 1867, 915.

einem complicirteren Molecül zusammen: $(4 \text{ Mg } \Theta + 5 \text{ H}_2 \Theta)$. Alle genannten Verbindungen sind von der Widerstandsfähigkeit eines guten Sandsteines, von schön weissem Ansehen und politurfähig. Wasser von gewöhnlicher Temperatur, sowie kochendes Wasser, vermögen nicht den ursprünglichen Zusammenhang aufzuheben.

Die Verbindung $(2 \text{ Mg } \Theta + 3 \text{ H}_2 \Theta)$, entspricht in der Eigenschaft durch Kohlensäure nur schwierig angegriffen zu werden, dem Mineral Brucit $(\text{Mg } \Theta, \text{H}_2 \Theta)$ ist aber ein höheres Hydrat als dieses, und es scheint demnach in dem Anlass zur Bildung höherer Hydrate der günstige Einfluss des Chlormagnesiums zu liegen, denn St. Claire Deville*) hat bei Anwendung reiner Magnesia nur ein, dem Brucit entsprechendes Hydrat erhalten.

Verdoppelt man die Formel der ersten, der erwähnten Magnesia-oxychloridverbindungen, so zeigen die bei der Einwirkung kalten und warmen Wassers bestehenden Verbindungen auf einander folgend die Zusammensetzungsdifferenz $(\text{Mg } \Theta + \text{Mg } \text{Cl}_2)$, wenn man von dem Wassergehalt abstrahirt. Will man auf genannte Verbindungen Constitutionsformeln anwenden, so gelingt dieses nur bei den, bei 150° bis 180° C. getrockneten Körpern und in diesem Fall unter der Annahme, dass das Atom Magnesium vierwerthig sei, wonach beispielsweise die Verbindung $(4 \text{ Mg } \Theta + 5 \text{ H}_2 \Theta)$ die symmetrische Formel



erhielte.

Basel, im August 1870.

Correspondenzen.

265. R. Gerstl, aus London, am 1. December.

Prof. Maskelyne und Dr. Flight haben der Chemischen Gesellschaft die folgenden mineralogischen Notizen unterbreitet:

1. Ueber die Bildung von basisch schwefelsaurem Kupferoxyd
Im 1867 hat Pisani ein Mineral beschrieben, das er für den Woodwardit von Churech ansah. Ein Specimen jenes Minerals, im Laboratorium des Britisch Museums untersucht, zeigte, dass es nicht

*) Compt. rend. 61, 975.