unter Wasser dargethan werden könnte, wenigstens aber müsste das Gasgemisch nach salpetriger Säure riechen, wenn wirklich Salpetergas dabey zugegen wäre. Die Beymischung des dritten Stoffs betreffend, so würde solche auf die §. 5. angegebene Art durchs Schütteln und durch Berührung mit einer Auflösung von Schwefelkali zu entdecken seyn; denn im Fall solche wirklich Statt fände, so würde das auf die beschriebene Art behandelte Gas eine Verminderung durch das von der Schwefelkali - Auflösung eingesogen werdende Sauerstoffgas erleiden, die durchs Oeffnen der umgekehrten Flasche unter Wasser leicht zu entdecken seyn wird.

b) Von dem Wasserstoffgase.

(*Gas hydrogenium.* Brennbares Gas. Brennbare Luft.)

§. 16.

Vorzüglichste Data aus der Geschichte und Literatur.

Früher schon kannte man brennbare Gasarten, die die Natur selbst bildete; jedoch entdeckte erst Cavendish 1781 die Methode, das eigentliche brennbare oder Wasserstoffgas zu bereiten, und nannte es brennbare Luft. Er erhielt es durchs Auflösen von Eisen oder Zink in verdünnter Salz- oder Schwefelsäure im pneumatischen Apparat.

M. s. *Philosoph. transact.* LVI. 141.

Lavoisier und Meusnier entdeckten erst nachher, 1781, es auch durch Zerlegung des Wassers vermittelst glühenden Eisens zu gewinnen; indem sie Wasserdämpfe durch einen glühenden Flintenlauf trieben.

M. s. Lavoisier *traité élément.* Tom. IV. p. 34. und v. Crell's chemische Annalen 1788. S. 354—441.

Creve in Maynz und Dr. Asch in Oxford entdeckten auch 1796 und 1797, dass sich durch zwey sich berührende Metalle Wasser zerlegen und Wasserstoffgas

dadurch darſtellen laſſe, welches in der Folge, 1800, nach Erfindung der Volta'ſchen Säule noch mehr durch Carlisle, Banks, Nicholſon und Andere beſtätiget wurde.

M. ſ. Gren's Grundriſs d. Chemie, 5te verb. Aufl. 1. Th. S. 134—135.

1811 machte Döbereiner die intereſſante Entdeckung, daſs ſich der Geruch, welchen das auf die gewöhnliche Art bereitete Waſſerſtoffgas beſitzt, ſehr leicht durch Schütteln mit angefeuchteter friſch geglüheter Holzkohle zerſtören laſſe.

M. ſ. Schweigger's Journal, Band 3. S. 377.

§. 17.

Beſte Bereitungsart des Waſſerſtoffgaſes.

Man gebe in eine Entbindungsflaſche mit 2 Oeffnungen, oder in Ermangelung derſelben in eine Tubulatretorte, deren Volum ſo beſchaffen iſt, daſs ſolche von den zu behandelnden Materien bis auf $\frac{2}{3}$ gefüllt wird, durch den Tubulus derſelben 1 Theil reines, fein zerſtücktes oder gekörntes Zink. Füge jetzt durch einen guten Kütt bey Anwendung einer Retorte eine ſo wie oben §. 2. angeführt worden, beſchaffene, bey Anwendung einer Entbindungsflaſche hingegen eine förmig gekrümmte Röhre von Metallblech oder Glas daran, leite die Mündung derſelben unter reines, friſch gekochtes, in der pneumatiſchen Wanne, oder ſonſt in einem andern dazu ſchicklichen Gefäſse, befindliches Waſſer, gieſse nun durch den Tubulus der Retorte, oder durch die eine Oeffnung der Entbindungsflaſche, ein Gemiſch von 3 Theilen reiner concentrirter Salzſäure von 1,140 — 1,160 Eigenſchwere, und 6 Theilen Waſſer hinzu, und verſtopfe die Oeffnung der Entbindungsflaſche, oder den Tubulus, ſchnell und luftdicht. Das ſich nun entwickelnde Gas laſſe man ſo lange, ohne es aufzufan-

gen, entweichen, bis die sich auf der Oberfläche des Wassers bildenden Gasblasen bey Berührung mit einem flammenden Körper ruhig abbrennen. Hierauf stülpe man eine mit frisch gekochtem Wasser angefüllte Flasche über; ist diese durch das sich entwickelnde Gas gefüllt, so stülpe man eine andere über, und fahre damit so lange fort, als noch Gas entwickelt wird. Dabey sorge man für gute Verwahrung der Flaschen durch gute Korkstöpsel unter Wasser, wobey es zur bessern Verwahrung vorzüglich gut ist, noch ½ bis 1 Unze Wasser in jeder Flasche zu lassen, und sie umgekehrt gestellt an einem kühlen Ort aufzubewahren.

Kann man mit einem weniger reinen Wasserstoffgas, als das hierdurch zu erhaltende ist, zufrieden seyn, so kann man es auf dieselbe Weise durch Anwendung von Eisen und Schwefelsäure bereiten; immer wird es freylich etwas schwefelig riechen und einen Antheil Kohlenstoff enthalten, welcher üble Geruch sich jedoch leicht zerstören läßt, wenn man 48 Theile einer solchen Luft dem Maasse nach mit 1 Theil frisch geglüheter Holzkohle, die durch eben so viel Wasser dem Gewichte nach angefeuchtet ist, 24 Stunden, oder länger, in verstöpselten Gefäßen ruhig stehen läßt.

§. 18.

Aetiologie oder Erklärung des Vorgangs bey vorstehender Bereitung des Wasserstoffgases.

Wenn Säuren, dergleichen die Salz- und Schwefelsäure sind, in durch Wasser gehörig verdünntem Zustande mit Zink, Eisen und noch einigen andern Metallen, die eine grosse Verwandtschaft zum Sauerstoff haben, in Berührung gesetzt werden; so folgt eine Zerlegung des Wassers, das aus Wasser- und Sauerstoff besteht. Das Metall oxydirt sich auf Unkosten des Sauerstoffs des Wassers, wird in diesem oxydirten Zustande von der Säure aufgelöst, und es entsteht nach Verschie-

denheit der Anwendung der Materialien salzsaures Zink oder Eisen, oder auch schwefelsaures Zink oder Eisen, und zu gleicher Zeit nimmt der dadurch frey gewordene Wasserstoff Gasform an, und entweicht mit grosser Lebhaftigkeit als Wasserstoffgas. Dass die Entwickelung des Wasserstoffgases hierbey bloss Folge der Desoxydation des Wassers sey, und dass die Säure selbst hierbey keine Veränderung durch Verlust an Sauerstoff erleide, ist durch viele Versuche dargethan worden. Aber dessen ungeachtet ist es bis jetzt noch nicht bestimmt bewiesen, wodurch die gegenwärtige Säure die Wasserzerlegung bewirken helfe; denn dass sie sie bewirken helfe, zeigt die Nichtzerlegung des Wassers durch Eisen und Zink bey derselben Temperatur, wenn eine der angezeigten Säuren fehlt. Einige schreiben es dem starken Bestreben der Säure, Metalloxyd aufzunehmen, zu, wodurch die Verwandtschaft des Metalls zum Sauerstoff des Wassers verstärkt, dadurch die Zerlegung desselben herbeygeführt, und dessen Wasserstoff frey und gasförmig werde. Andere hingegen legen es einem durch die Säure herbeygeführten elektrischen Zerlegungsprocesse bey, und das wohl mit grösserer Wahrscheinlichkeit, ohne jedoch die Sache selbst bestimmter erklären zu können. Der weitere Erfolg bey der Gewinnung und Auffangung des Wasserstoffgases, bey Anwendung der beschriebenen Methode, beruhet übrigens auf den schon oben angeführten Gründen.

§. 19.

Beschreibung der Eigenschaften eines reinen nach der angeführten Methode gewonnenen Wasserstoffgases.

Das Wasserstoffgas ist die leichteste unter allen Gasarten, es ist 12 bis 14 Mahl leichter als das atmosphärische Gas, und ein Cubikzoll davon wiegt nur $\frac{7}{200}$ (0,035) Gran; daher steigen auch die damit gebildeten Seifenblasen, oder eigen dazu bereitete damit gefüllte Thier-

blaſen in der gemeinen Luft in die Höhe. Es iſt geſchmack- und geruchlos, und nur dann, wenn es durch Auflöſung des kohlenſtoffhaltigen Guſseiſens, in Schwefel- oder Salzſäure, oder durch Anwendung einer nicht gehörig mit Waſſer verdünnten Schwefelſäure, wenn auch mit reinem Eiſen, bereitet worden war, hat es im erſten Falle einen durch Auflöſung von Kohlenſtoff entſtandenen eigenthümlichen Beygeruch, im zweyten Falle riecht es etwas ſchwefelig. Mit dem Waſſer iſt es nach Paul's Verſuchen etwas miſchbar. Es iſt beym Zutritt des atmoſphäriſchen oder Sauerſtoffgaſes in einem ſo hohen Grade entzündlich, daſs ſelbſt in dieſem Zuſtande der geringſte elektriſche Funke eine Entzündung deſſelben bewirkt, ungeachtet es an und für ſich weder zur Unterhaltung des Verbrennens, noch des Athemholens dienlich iſt. Zwey Theile davon bilden mit 1 Theil Sauerſtoffgas dem Volum nach die Knallluft. Ohngefähr $12\frac{1}{2}$ Theile davon dem Gewichte nach vereinigen ſich nach Theodor de Sauſſure mit $87\frac{1}{2}$ Theilen Sauerſtoffgas durch langſames Verbrennen zu 100 Theilen Waſſer; oder nach Berzelius neuerer Unterſuchung findet dieſes mit 11,75 Waſſerſtoff und 88,28 Sauerſtoff Statt. Im verdichteten Zuſtande macht es einen wichtigen Beſtandtheil faſt aller organiſchen Körper, beſonders der leicht verbrennlichen, aus. Endlich iſt noch zu bemerken, daſs es durch keine Stoffe eingeſogen wird, welche Sauerſtoff einſaugen, als Schwefelalkalien, Phosphor und dergleichen.

§. 20.

Prüfungsmethode des auf die vorher angegebene Art bereiteten Waſſerſtoffgaſes auf mögliche Verunreinigungen.

Das Waſſerſtoffgas, welches durch ſchwefelige Säure, durch Kohlenſtofffäure, durch ein ſtinkendes Princip und durch Sauerſtoffgas verunreinigt ſeyn könnte, wenn es anders als auf die §. 17. angegebene Me-

thode bereitet, oder durch Zufall verunreinigt worden wäre, liefse fich auf folgende Weife prüfen: Schwefelige Säure und ftinkendes Princip würde fchon der Geruch hinlänglich darthun, noch beftimmter aber würde fich die Gegenwart der erftern durchs Schütteln mit einer Auflöfung von Aetzbaryt (Barytwaffer), aus dem fich dadurch bildenden Niederfchlag von fchwefeligfaurem Baryt, welcher, mit Salzfäure behandelt, die fchwefelige Säure fahren läfst, beweifen laffen. Was das kohlenftofffaure Gas und das Sauerftoffgas betrifft, fo kann man fich fehr leicht, 1) durchs Schütteln mit Kalkwaffer und 2) mit einer Auflöfung von Schwefelkali auf die §. 5. und 15. angeführte Art von deren Gegenwart überzeugen.

---

einer Auflösung von salzsaurem Baryt, wobey bey einem Ueberschuss an freyer Säure, wenn lauter reine Phosphorsäure zugegen ist, kein oder doch ein in Salzsäure leicht auflöslicher Niederschlag, bey gegenwärtiger Schwefelsäure aber einer aus in Säuren unauflöslichem schwefelsauren Baryt entsteht, aus dessen Bestandtheilen man durch Berechnung auch die Grösse der Statt gefundenen Beymischung vom Schwefel beym Phosphor erfahren kann, lässt sich die Prüfung des Phosphors auf Schwefelbeymischung anstellen.

b) Vom Schwefel.

(*Sulphur.*)

§. 26.

Vorzüglichste Data aus der Geschichte und Literatur.

Der Schwefel war schon von den ältesten Zeiten her bekannt, weil ihn die Natur an vielen Orten der Erde im freyen, gediegenen Zustande hingelegt hat.

M. s. Plinius Lib. XXXV. Cap. 15., welcher Autor im ersten Jahrhundert nach Christi Geburt lebte.

§. 27.

Gewinnungsart des Schwefels.

Der Schwefel kommt häufig im gediegenen Zustande in der Natur vor, vorzüglich in solchen Gegenden, wo sich feuerspeyende Berge befinden oder befanden, wie in Neapel, Sicilien, Peru, Mexico, Kamtschatka u. s. f., und heisst natürlicher Schwefel, gediegener und Jungfernschwefel. Noch häufiger aber findet er sich mit Metallen verbunden (Schwefelkiese, Schwefelmetalle), aus welchen er durch Erhitzung in Retorten abgeschieden, und wozu vorzüglich der Kupferkies, aus Kupfer und Schwefel, und der Schwefelkies, aus Eisen und Schwefel, ange-