

Wasserstoff oder Hydrogen.

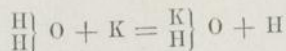
Atomgewicht 1 = H. Dichte 1.

Farbloses Gas ohne Geruch und Geschmack, das noch nicht zu einer Flüssigkeit verdichtet werden konnte, von allen bekannten Stoffen der leichteste; es ist 14,47 malleichter als Luft; sein specifisches Gewicht auf Luft als Einheit bezogen ist 0,0692; aus verschiedenen Gründen ist es bequemer, Wasserstoff als das leichteste Gas als Einheit anzunehmen, um die Gewichte gleicher Raumtheile anderer Gase zu vergleichen. 1 Liter Wasserstoff wiegt bei 0° und bei dem Barometerstand von 760 Millimeter 0,08936 Gramme.

Wasserstoff findet sich im freien Zustande in kleiner Menge in vulcanischen Gasen; die Hauptmenge auf unserm Planeten jedoch ist mit Sauerstoff verbunden als Wasser vorhanden (*ὑδωρ*, Wasser, *γεννάω*, ich erzeuge); ausserdem bildet der Wasserstoff einen Hauptbestandtheil der Thiere und Pflanzen. Wasserstoff wurde zuerst im 16. Jahrhundert von Paracelsus dargestellt; seine Eigenschaften wurden aber erst 1781 von Cavendish genauer untersucht.

Um Wasserstoff aus Wasser darzustellen benutzt man die Eigenschaft einiger Metalle, welche grosse Neigung haben sich mit Sauerstoff zu verbinden, Wasser zu zersetzen, d. h. den Wasserstoff aus seiner Verbindung mit Sauerstoff zu verdrängen. Die Metalle Kalium und Natrium thun dieses schon bei gewöhnlicher Temperatur. Wirft man ein Stückchen Kalium auf Wasser, so tritt lebhaftere Einwirkung ein, Wasserstoff wird frei, und entzündet sich durch die bei Zersetzung auftretende Wärme. Um den Wasserstoff, der sich auf die Weise entwickelt, zu sammeln, wickelt man das Kalium oder besser Natrium, das weniger lebhaft wirkt, in ein Stück dünnes Drahtnetz und bringt es schnell unter einen mit Wasser gefüllten Cylinder, dessen Oeffnung unter das Wasser der pneumatischen Wanne taucht.

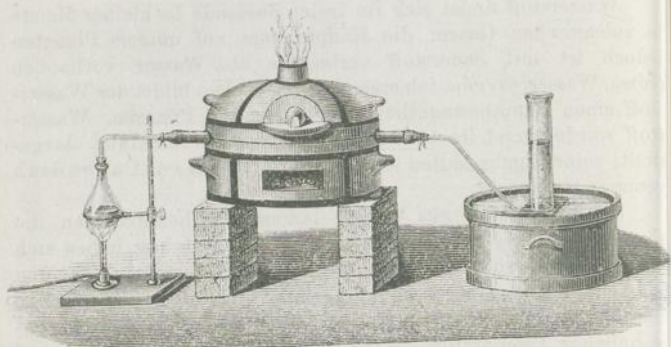
Wasser enthält auf 16 Gewichtstheile Sauerstoff 2 Gewichtstheile Wasserstoff, und seine chemische Formel ist daher H_2O ; wirkt Kalium oder Natrium darauf ein, so wird die Hälfte des Wasserstoffs in Freiheit gesetzt und das Metall nimmt dessen Stelle ein; einen solchen Vorgang drückt man durch eine chemische Gleichung aus:



d. h. Wasser mit Kalium zusammengebracht giebt Kaliumhydroxid und Wasserstoff. Das gebildete Hydroxid löst sich im Wasser auf; man kann dessen Gegenwart leicht nachweisen durch den eigenthümlich ätzenden Geschmack der Lösung, weshalb diese Verbindung den Namen Aetzkali führt, so wie durch die Eigenschaft, von Säuren geröthetes Lackmuspapier wieder zu bläuen.

Andere Metalle wie Zink und Eisen zersetzen Wasser erst bei höherer Temperatur. Den Apparat, welchen man anwendet, um Wasserstoff durch die Einwirkung von rothglühendem Eisen auf Wasser darzustellen, zeigt Fig. 4. Derselbe besteht aus

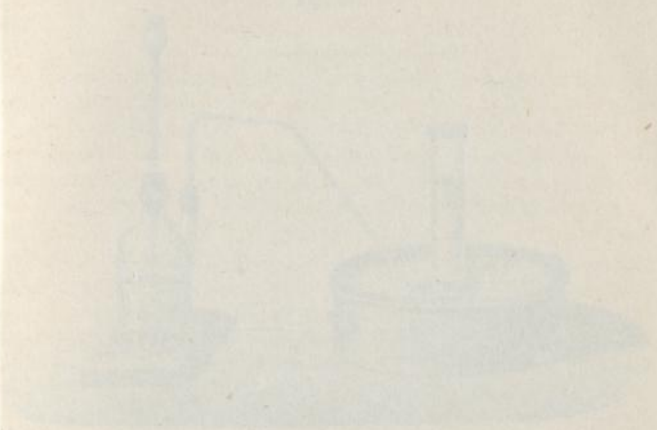
Fig. 4.



einer eisernen Röhre, z. B. einem Flintenlauf, welche mit Eisendrehspänen gefüllt ist und in einem Ofen zum Glühen erhitzt wird, und durch welche man Wasserdampf streichen lässt. Der Sauerstoff verbindet sich mit dem Eisen, ein Oxid bildend, und aller Wasserstoff wird frei.

Eine bequemere Methode, welche man gewöhnlich zur Darstellung von Wasserstoff anwendet, beruht darauf, dass die Metalle, welche Wasser bei höherer Temperatur zersetzen, bei gewöhnlicher Temperatur aus gewissen Säuren, wie Schwefelsäure oder Salzsäure, Wasserstoff entbinden. Man bringt granulirtes Zink in eine mit einer Gasleitungsröhre versehene Flasche und giesst durch die Trichterröhre (Fig. 5) ein kaltes Gemisch

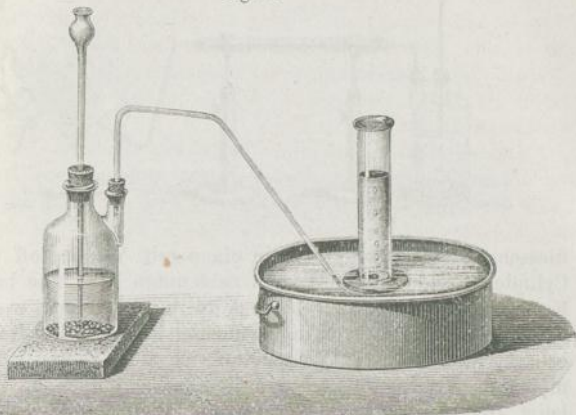
1840



The first of these is the microscope, which is used for examining small objects. It consists of a lens which is placed close to the object, and another lens which is placed further away, so that the light from the object is magnified. The second is the telescope, which is used for viewing distant objects. It consists of two lenses, one at each end, which are placed so that the light from the object is focused on the second lens, and then reflected back to the first lens, so that the object appears to be much larger than it really is. The third is the camera lucida, which is used for drawing. It consists of a lens which is placed over the object, and a screen which is placed at a distance from the lens, so that the light from the object is projected onto the screen, and then reflected back to the lens, so that the object appears to be much larger than it really is. The fourth is the camera obscura, which is used for projecting. It consists of a lens which is placed over the object, and a screen which is placed at a distance from the lens, so that the light from the object is projected onto the screen, and then reflected back to the lens, so that the object appears to be much larger than it really is.

von 1 Gewichtstheile Schwefelsäure und 8 Gewichtstheilen Wasser ein; der Wasserstoff entwickelt sich unter Aufbrausen

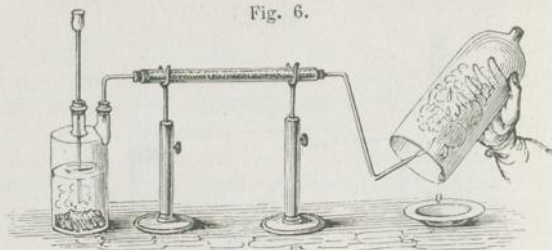
Fig. 5.



und wird auf dieselbe Weise wie Sauerstoff aufgefangen. Hierbei ist die Vorsicht zu gebrauchen, dass man erst alle Luft aus dem Apparate durch den Wasserstoff verdrängen lässt, ehe man das Gas auffängt, da das zuerst entweichende Gemenge von Wasserstoff und Luft beim Anzünden explodirt. Von der Reinheit kann man sich leicht überzeugen, indem man ein Probir-
röhrchen damit füllt und dasselbe mit der Oeffnung abwärts einer Flamme nähert; so lange das Gas noch mit Luft gemischt ist, findet eine schwache Explosion statt; dasselbe brennt aber ruhig, sobald alle Luft verdrängt ist. Wasserstoff brennt beim Anzünden an der Luft mit einer bläulichen Flamme, welche nicht leuchtet, aber eine sehr hohe Temperatur besitzt, und wird dabei zu Wasser oxidirt. Man kann dies leicht durch einen Versuch beweisen, wenn man trocknen Wasserstoff aus einer Röhre mit feiner Oeffnung austreten lässt, anzündet und über die Flamme ein trocknes Becherglas oder eine Glasglocke hält (Fig. 6). Das Gefäss beschlägt sich bald mit Thau, der sich nach und nach in Tropfen ansammelt und an den Wänden herabtropft. Sammelt man diese Tropfen, so kann man sich leicht überzeugen, dass sie reines Wasser sind. Da Wasserstoff 14,47 mal leichter als Luft ist, so entweicht er aus einem Ge-

fäss, dessen Mündung nach oben gerichtet ist, sehr schnell und man kann das Gas aufwärts von einem Gefässe in ein andere

Fig. 6.



fließen lassen. Bringt man in einen mit Wasserstoff gefüllten Cylinder, dessen Mündung man nach unten hält, eine brennende Kerze, so entzündet sich das Gas an der Oeffnung, wo es mit dem Sauerstoff der Luft in Berührung kommt; die Kerze aber erlischt im Innern, da Wasserstoff sich unter diesen Umständen nicht mit Kohlenstoff verbindet; dieselbe entzündet sich aber beim Herausnehmen wieder an der Wasserstoffflamme.

Verdampft man die Flüssigkeit in der Flasche, nachdem die Entwicklung von Wasserstoff aufgehört hat, zur Trockne, so bleibt ein weisses Salz zurück, welches Zinksulfat genannt wird. Schwefelsäure ist eine Verbindung von Schwefel, Sauerstoff und Wasserstoff. In Berührung mit Zink entweicht der Wasserstoff und das Metall tritt an seine Stelle; dieser Austausch wird durch folgende Gleichung deutlich gemacht:



Schwefelsäure besteht aus	Zinksulfat ist
Schwefel 32 = S	S = 32
Sauerstoff 64 = O ₄	O ₄ = 64
Wasserstoff 2 = H ₂	Zn = 65,2
98 = SO ₄ H ₂	161,2 = SO ₄ Zn

65,2 Gewichtstheile Zink erfordern also 98 Gewichtstheile Schwefelsäure und geben 2 Gewichtstheile Wasserstoff und 161,2 Gewichtstheile Zinksulfat. Concentrirte Schwefelsäure wirkt auf Zink nicht ein, weil Zinksulfat darin nicht löslich ist; man muss deshalb Wasser zusetzen, welches das Salz auflöst, so dass das Zink eine reine metallische Oberfläche behält.

Experimentelle Eigenschaften des Gases.

Wir haben oben gesehen, wie man leicht bemerken kann, dass die Ausdehnung des Gases durch Wärme nicht nur eine Zunahme der Menge von Luftmolekülen, sondern auch eine Zunahme der Geschwindigkeit derselben bewirkt. Es ist dies gewissermaßen eine Folge davon, dass die Moleküle durch die Wärme des Gases, welches sie umgeben, in Bewegung gesetzt werden, und die Wärme des Gases, welches sie umgeben, in Bewegung gesetzt werden, und die Wärme des Gases, welches sie umgeben, in Bewegung gesetzt werden.

Ausdehnung des Gases durch Wärme.

Als Körper dehnen sich beim Erhitzen aus, d. h. die Ausdehnung ist eine Zunahme der Ausdehnung des Gases durch Wärme. Diese Ausdehnung ist eine Folge davon, dass die Moleküle durch die Wärme des Gases, welches sie umgeben, in Bewegung gesetzt werden, und die Wärme des Gases, welches sie umgeben, in Bewegung gesetzt werden.

Es ist zu bemerken, dass die Ausdehnung des Gases durch Wärme nicht nur eine Zunahme der Menge von Luftmolekülen, sondern auch eine Zunahme der Geschwindigkeit derselben bewirkt. Es ist dies gewissermaßen eine Folge davon, dass die Moleküle durch die Wärme des Gases, welches sie umgeben, in Bewegung gesetzt werden, und die Wärme des Gases, welches sie umgeben, in Bewegung gesetzt werden.

Faint text at the top of the page, possibly a title or header.



Second block of faint text, appearing to be a paragraph of a letter or report.

Third block of faint text, continuing the narrative or list.

Schweizerhaus	Zürcherstr.
...	...
...	...
...	...

Final block of faint text at the bottom of the page.