



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

# **Die Schule der Chemie, oder erster Unterricht in der Chemie**

**Stöckhardt, Julius Adolph**

**Braunschweig, 1881**

Phosphorwasserstoff

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-88906](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-88906)

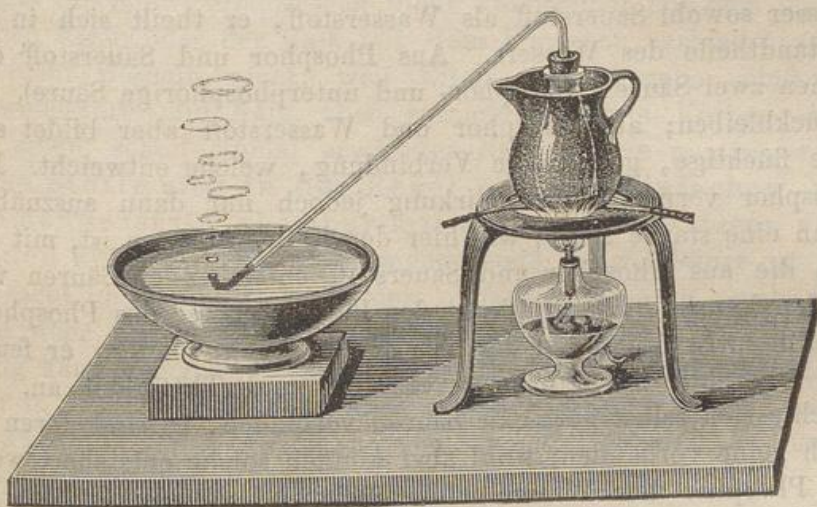
Kohlenstoff und Sauerstoff Kohlenoxydgas ( $\text{CO}$ ), welches entweicht. Wir gewinnen fast alle unsere Metalle aus den in der Erde vorkommenden Metalloxyden oder Erzen durch Erhitzen derselben mit Kohle.

### Phosphorwasserstoff ( $\text{H}_3\text{P}$ ).

(Aeq.-Gew. = 34.)

**162. Versuch.** In ein kleines Kochfläschchen bringe man 10 Grm. gelöschten Kalk und ein erbsengrosses Stück Phosphor, fülle das Gläschen bis an den Hals voll Wasser und stelle es

Fig. 89.



in ein kleines Töpfchen, in dem sich starkes Salzwasser befindet. Dieses wird aus 1 Thl. Kochsalz und 3 Thln. Wasser bereitet. Nachdem man die Oeffnung des Gläschens mit einer gebogenen Glasröhre, die mit ihrem anderen Ende in ein Wassergefäss taucht, verbunden hat, erhitzt man das Salzwasser bis zum Kochen: es wird sich eine Gasart entwickeln, die sich, so wie sie aus dem Wasser in die Luft tritt, von selbst entzündet. Dieses Gas heisst Phosphorwasserstoffgas und besteht aus mehreren Verbindungen von Phosphor und Wasserstoff, der Hauptsache nach aus  $\text{H}_3\text{P}$ . Fängt man dasselbe in einem mit Wasser gefüllten Probirgläschen auf die bekannte Weise auf, so entzündet es sich erst dann, wenn man das Gefäss an der Luft öffnet. Beim Brennen desselben verbinden sich sowohl Phosphor als



Wasserstoff mit dem Sauerstoff der Luft, und es entsteht Phosphorsäure ( $\text{PO}_5$ ) und Wasser ( $3\text{HO}$ ). Die erstere bildet einen weissen Rauch, welcher, wenn das Gas in einzelnen Blasen aus dem Wasser aufsteigt, eine ringförmige Gestalt hat. Unverbrannt riecht das Gas knoblauchartig.

**163. Prädisponirende Verwandtschaft.** Bei der Bereitung von Schwefelwasserstoff (146) nahm das Eisen dem Wasser seinen Sauerstoff und der Schwefel verband sich nun mit dem freigewordenen Wasserstoff. Was diese beiden Stoffe zusammen vermochten, das vermag der Phosphor allein: er entzieht dem Wasser sowohl Sauerstoff als Wasserstoff, er theilt sich in die Bestandtheile des Wassers. Aus Phosphor und Sauerstoff entstehen zwei Säuren (Phosphor- und unterphosphorige Säure), die zurückbleiben; aus Phosphor und Wasserstoff aber bildet sich eine flüchtige, gasförmige Verbindung, welche entweicht. Der Phosphor vermag diese Wirkung jedoch nur dann auszuüben, wenn eine starke Basis, wie hier der Kalk, zugegen ist, mit der sich die aus Phosphor und Sauerstoff entstehenden Säuren verbinden können. Der Kalk ist der Bundesgenosse des Phosphors, er hilft nicht direct bei der Wasserzersetzung, sondern er feuert den Phosphor nur zu grösserer Kraft und Thätigkeit an. Er möchte sich selbst gern mit Säuren verbinden, es sind deren jedoch keine vorhanden; wohl aber können solche entstehen, wenn der Phosphor dem Wasser seinen Sauerstoff entreisst. Dies geschieht, und man kann sagen: der Kalk treibt den Phosphor an, er disponirt ihn zur Wasserzersetzung, damit er selbst sein Gölüste nach einer Verbindung mit Säuren befriedigen könne. Hieraus wird der Name erklärlich werden, den diese Art von Verwandtschaft erhalten hat; man nennt sie nämlich eine prädisponirende oder antreibende. Durch das Wort *prae*, vorher, soll angedeutet werden, dass es eine Verwandtschaft, ein Verlangen ist nach einem Körper, der noch nicht existirt, der aber aus den vorhandenen Elementen gebildet werden kann, und auch, eben in Folge dieses Verlangens, wirklich gebildet wird.

Betrachtet man jetzt den Vorgang bei der Bereitung des Wasserstoffs (87) und Schwefelwasserstoffs (146), so wird man nicht im Zweifel sein können, dass auch in diesen zwei Fällen eine prädisponirende Verwandtschaft thätig ist. Der an-



treibende Körper ist dort aber eine Säure, die starke Schwefelsäure. Diese hat ein grosses Verlangen nach einer Basis und drängt das Eisen, sich in eine solche umzuwandeln, was leicht geschehen kann, wenn das letztere sich mit dem Sauerstoff des Wassers verbindet. Dadurch wird der andere Bestandtheil des Wassers frei und entweicht in luftförmiger Gestalt, im ersten Falle allein, im zweiten in Gemeinschaft mit dem Schwefel, den das Eisen in dem Augenblicke loslässt, wo es sich mit dem ihm mehr zusagenden Sauerstoff verbindet.

**164. Verbindungsgesetz.** Es nimmt vielleicht Wunder, warum die Schwefelsäure sich nicht unmittelbar mit dem metallischen Eisen oder der Kalk mit dem Phosphor verbindet; dies geschieht deshalb nicht, weil Eisen und Phosphor einfache, Schwefelsäure und Kalk aber zusammengesetzte Körper sind, und einem schon einmal erwähnten Naturgesetze gemäss, einfache Stoffe sich in der Regel nur mit einfachen, zusammengesetzte aber nur mit zusammengesetzten verbinden können. Die zusammengesetzte Schwefelsäure ist daher nicht im Stande, sich mit dem einfachen Eisen zu vereinigen, wohl aber mit dem zusammengesetzten Eisenoxydul. Ebenso wenig kann der zusammengesetzte Kalk mit dem einfachen Phosphor in Verbindung treten; dies geschieht aber sogleich, wenn der Phosphor durch Anziehung von Sauerstoff ebenfalls zu einem zusammengesetzten Körper geworden ist.

**165. Wasserbad.** Das Einsetzen des Gläschens bei dem eben beschriebenen Versuche in Salzwasser hat zum Zweck, das Anbrennen des Phosphors beim etwaigen Springen des Gläschens zu verhindern. Salzwasser von der angegebenen Stärke kocht erst bei  $109^{\circ}$ , es entsteht also durch dasselbe ein lebhafteres Kochen in dem Gläschen, als wenn man das letztere in blossem Wasser, welches nur  $100^{\circ}$  heiss werden kann, erhitzt. Man nennt einen Apparat, in dem man Körper durch heisses Wasser oder heisse Salzlösungen erhitzt, ein Wasser- oder Marienbad. Auf ähnliche Weise werden Extracte abgedampft und Stoffe getrocknet, die bei stärkerer Hitze leicht anbrennen oder sonst verändert werden.



Phosphor und Schwefel zeichnen sich besonders durch ihre grosse Brennbarkeit aus; man kann sie aus diesem Grunde Pyrogene oder Feuererzeuger nennen.

### Rückblick auf die Pyrogene

(Schwefel, Selen, Tellur und Phosphor).

- 1) Einfache Körper verbinden sich in der Regel nur mit einfachen, zusammengesetzte nur mit zusammengesetzten.
- 2) Sollen ein Paar Körper chemisch auf einander wirken, so muss gewöhnlich einer von ihnen tropfbar oder gasförmig sein.
- 3) Wenn Körper plötzlich fest werden, die vorher in einer Flüssigkeit aufgelöst oder als Dampf mit Luft vermennt waren, so erhält man sie als einen zarten, feinen Staub (Schwefelmilch und Schwefelblumen).
- 4) Alle feinertheilten und porösen Körper saugen begierig Gasarten ein und verdichten sie in sich; bei manchen geschieht dies mit solcher Kraft, dass die Gase sich innerhalb der Poren chemisch mit einander verbinden (Platinschwamm, Holzkohle, Russ).
- 5) Eine unvollständige Verbrennung oder Oxydation findet statt, wenn nicht genug Luft (Sauerstoff) vorhanden ist; eine langsame Verbrennung, wenn ein Körper sich bei niedrigerer Temperatur mit Sauerstoff verbindet; eine vollständige und rasche Verbrennung aber, wenn die Verbindung in höherer Temperatur und bei reichlich vorhandener Luft vor sich geht. In den beiden ersten Fällen entstehen niedrigere Oxydationsstufen, in dem letzteren höhere.
- 6) In der Chemie gilt das Recht des Stärkeren; ein stärker chemischer Körper kann einen schwächeren aus seiner Verbindung mit einem anderen austreiben und sich an die Stelle des letzteren setzen. Dies nennt man Zersetzung durch einfache Wahlverwandtschaft.
- 7) Zersetzung durch doppelte Wahlverwandtschaft tritt ein, wenn zwei Verbindungen ihre Bestandtheile gegenseitig austauschen.
- 8) Wird eine einfache oder doppelte Wahlverwandtschaft