



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Technik der Experimentalchemie

Arendt, Rudolf

Hamburg [u.a.], 1900

Fünftes Kapitel. Langsame Verbrennung; unvollkommene Verbrennung.

[urn:nbn:de:hbz:466:1-84031](#)

§ 51. Natur der Oxyde.

16—24 Kelchgläser, destilliertes Wasser, blaues und rotes Lackmuspapier, Glasstäbe. — Kohlensaures Wasser, schweflige Säure in Wasser, Phosphorsäure, Borsäure, Kieselsäure, Kali, Natron, Kalk, Baryt, Strontian, sowie verschiedene Oxyde schwerer Metalle.

Die verschiedenen Oxyde werden in Kelchgläsern, die in einer Reihe nebeneinander stehen, mit destilliertem Wasser angerührt, um ihre Löslichkeit, bzw. Unlöslichkeit und Reaktion zu zeigen und sie nochmals miteinander zu vergleichen (Fig. 545).

FÜNFTES KAPITEL.

Langsame Verbrennung; unvollkommene Verbrennung.

Erweiterung und Ausdehnung des Begriffs Verbrennung auch auf diejenigen Oxydationen, welche sich langsam vollziehen und zum Teil ohne wahrnehmbare Licht- und Wärmeentwicklung verlaufen. Ausblick auf die Verwesung organischer Substanzen (ihr Vorläufer in der Regel die Fäulnis). Bedeutung des Sauerstoffs im Haushalte der Natur: er erhält den Lebensprozess der Tiere und befreit die Erde von deren Leichen. (Mitwirkung niederer Organismen.) Verzögerung (nicht Verhütung) der langsamen Verbrennung, Konservierung der organischen Substanz.

Hieran schliesen sich Erörterungen über die Stellung und Aufgabe der Chemie als eines speziellen Zweiges der beobachtenden Naturwissenschaften, sowie eine Feststellung der Begriffe: chemische Verbindung und chemisches Element. Der Schüler wird auf Grund der gesammelten Erfahrungen im stande sein, das Unterscheidende der chemischen Erscheinungen von den physikalischen durch eigenes Nachdenken zu finden und braucht es nicht vom Lehrer überliefert zu erhalten, wie es geschehen muß, wenn man — in gänzlicher Verkennung der Aufgabe des methodischen Unterrichts — mit derartigen Erörterungen beginnt.

§ 52. Langsame Verbrennung des Phosphors; Zusammensetzung der Luft.

**Eine Krystallisationsschale (5), ein hoher Fusscylinder mit Glasplatte, eine mindestens 20 mm weite, 70 cm lange Glasröhre mit Kupferdraht, dessen Ende zu einer Cylinderspirale zusammengewunden ist, ein Retortenhalter, eine Krystallisationsschale (6). — Phosphor, ein Holzspan.*

Eine frisch geschmolzene Phosphorstange wird in der Krystallisationsschale so mit Wasser begossen, daß sie zur Hälfte unbedeckt ist (Fig. 546). Eine andere Phosphorstange wird mittels eines dicken Mehlteiges senkrecht an die Glasplatte angeklebt und diese verkehrt auf den Fußcylinder gelegt (Fig. 547), wobei man ein dünnes Stückchen Holz unterschiebt, so daß etwas Luftwechsel stattfinden kann. In beiden Fällen beobachtet man das Auftreten des Phosphorrauchs, welcher beim ersten Versuche von dem Wasser gelöst wird und beim zweiten senkrecht in den Cylinder niedersinkt. Ist die Luft des Zimmers warm, so kann hierbei Entzündung eintreten, worauf man vorbereitet sein muß; es kann sogar geschehen, daß die Entzündung von einer

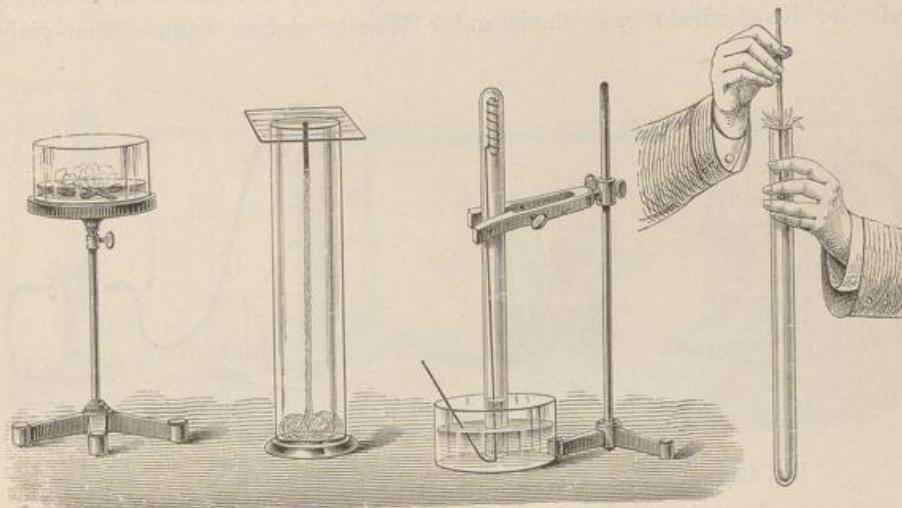


Fig. 546.

Fig. 547.

Fig. 548.

Fig. 549.

Langsame Verbrennung des Phosphors und Zusammensetzung der Luft.

schwachen Explosion begleitet ist, welche die Glasplatte emporschleudert. Die Phosphorstange, die bloß lose durch den Mehlteig gehalten ist, fällt hierbei in den Cylinder zurück und verlischt entweder bald von selbst oder wird durch Wasser ausgelöscht. Der Apparat ist in sicherer Entfernung von den Zuhörern aufzustellen und darf auf keinen Fall im direkten Sonnenlichte stehen.

Um durch die langsame Verbrennung des Phosphors zugleich die Zusammensetzung der atmosphärischen Luft darzuthun, richtet man den Apparat so ein, wie Figur 548 zeigt. In das spiralförmig gewundene Ende des Kupferdrahts wird eine dünne Phosphorstange geschoben, die Röhre dann ganz mit durch Lackmus gefärbtem Wasser gefüllt, in der Krystallisationsschale, die bereits zum Teil mit blau gefärbtem Wasser

gefüllt ist, umgekehrt, so dass das Wasser fast ganz ausläuft, und nun, nach Gleichstellung des inneren Niveaus mit dem äusseren, der Apparat sich selbst überlassen. Die langsame Verbrennung beginnt alsbald und ist nach einigen Stunden vollendet. Das Sperrwasser ist alsdann rot gefärbt und zu $\frac{1}{5}$ in der Röhre aufgestiegen. Man schliesst hierauf die Röhre mit dem Daumen, kehrt sie um und zeigt durch Eintauchen eines brennenden Spans, dass sie nur noch Stickstoff enthält (Fig. 549). — Der Versuch giebt, in dieser Weise ausgeführt, nur ein annähernd richtiges Resultat, weil das Volum des Kupferdrahts und der Phosphorstange nicht in Rechnung gezogen werden können. Will man eine grössere Genauigkeit erreichen, so nimmt man eine graduierte Röhre und benutzt statt der Krystallisationsschale einen Fußcylinder, welcher hoch genug ist, dass der Kupferdraht ganz darin unter Wasser stehen kann. Man gießt

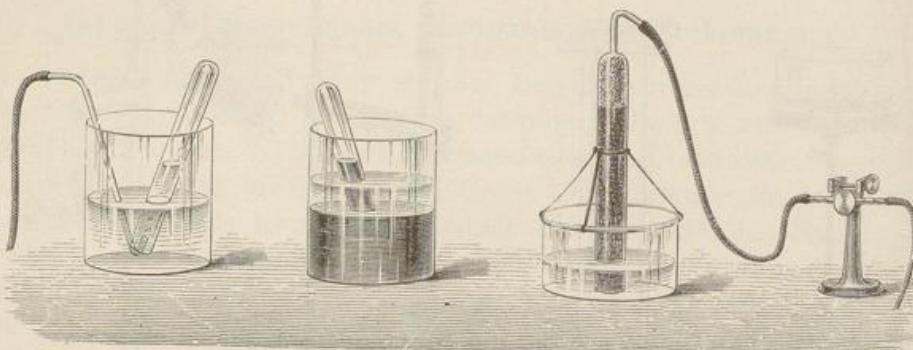


Fig. 550.

Fig. 551.

Fig. 552.

Langsame Verbrennung von Pyrogallussäure und Kupfer.

dann in die leere Röhre einige Kubikcentimeter Wasser, taucht sie nach Schließung mit dem Daumen verkehrt in das Wasser des Cylinders, so dass beide Niveaus gleichstehen, liest den Wasserstand ab, schiebt dann den Kupferdraht mit der Phosphorstange hinauf und fixiert die Röhre. Nach Beendigung des Versuchs wird der Draht zuerst herausgezogen, dann werden durch Eintauchen der Röhre die Niveaus ausgeglichen und abgelesen, wobei Luftdruck und Temperatur zu berücksichtigen sind etc.

§ 53. Langsame Verbrennung anderer Substanzen.

- Ein Cylinderglas, 15—18 cm weit, 20—22 cm hoch, eine an der einen Seite geschlossene, 30 mm weite, 30 cm lange Glasröhre; eine Krystallisationsschale. — Kalilauge, Pyrogallussäure, Petroleum.*

- b) Ein weites Bürettenrohr mit Halter zum Befestigen an der Krystallisationsschale (Fig. 552). Ein Hahn. — Kupferoxyd und Ammoniakflüssigkeit.

Durch diese Versuche soll nichts weiter gezeigt werden, als daß es außer dem Phosphor noch verschiedene andere Substanzen gibt, welche den Sauerstoff mit verhältnismäßig großer Geschwindigkeit absorbieren, also eine langsame Verbrennung erleiden. Auf die hierbei sich bildenden Oxydationsprodukte braucht durchaus noch keine Rücksicht genommen zu werden.

a) In die geschlossene Glasmöhre bringt man einige Gramm Pyrogallussäure, füllt sie mit Wasser, bedeckt sie mit einer Glasplatte und taucht sie verkehrt in die verdünnte Kalilauge, welche in dem weiten Cylinderglase enthalten ist. Hierauf gießt man eine Schicht Petroleum

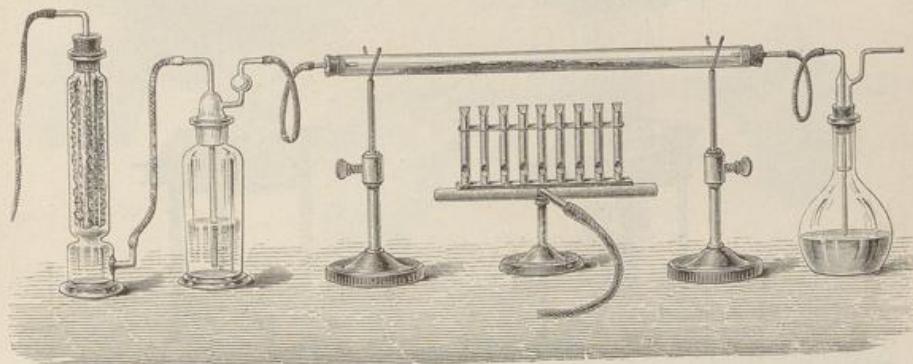


Fig. 553. Langsame Verbrennung von Ruß.

über und leitet mittels der Gaszuleitungsrohre Sauerstoff in die Röhre (Fig. 550), so daß diese ganz damit gefüllt wird. Man röhrt mit der Röhre um, so daß die Pyrogallussäure in der Kalilauge sich löst, und überläßt den Apparat eine Zeitlang sich selbst, wobei unter Braunfärbung der Flüssigkeit die Röhre sich allmählich füllt (Fig. 551).

b) Das Bürettenrohr wird ganz mit blanken Kupferspänen vollgestopft und mittels seines Gestelles verkehrt in die Krystallisationsschale gestellt, welche Ammoniakflüssigkeit enthält; durch Saugen mittels eines Aspirators (nicht mit dem Munde) füllt man das ganze Rohr mit der Ammoniakflüssigkeit, dreht den Hahn zu, verbindet letzteren mit dem Ausströmungsrohre des Sauerstoffgasometers, aus welchem man vorher die Luft mittels Sauerstoffs ausgetrieben hat, und öffnet den Hahn, worauf die Flüssigkeit in der Bürettenröhre sinkt, und diese sich mit Sauerstoff füllt. Nach nicht langer Zeit beobachtet man das bereits beginnende Aufsteigen der Flüssigkeit unter Blaufärbung derselben (Fig. 552).

§ 54. Langsame Verbrennung von Russ.

Ein böhmisches Rohr, 50—60 cm lang, beiderseitig mit durchbohrten Korken verschlossen, ein mit Kalistücken gefüllter, weiter Absorptions-turm, zwei Waschflaschen mit Kalkwasser, eine Röhrenheizlampe, Röhrenträger. — Kienruss.

Die Teile des Apparats werden so miteinander verbunden, wie Figur 553 zeigt. Der Russ wird in der Röhre frisch ausgeglüht, dann die Lampe ausgelöscht, das Rohr beinahe ganz erkalten gelassen und nun ein langsamer Luftstrom durch den Apparat geleitet. Das Kalkwasser in der ersten Waschflasche bleibt klar, das in der zweiten wird nach einiger Zeit getrübt.

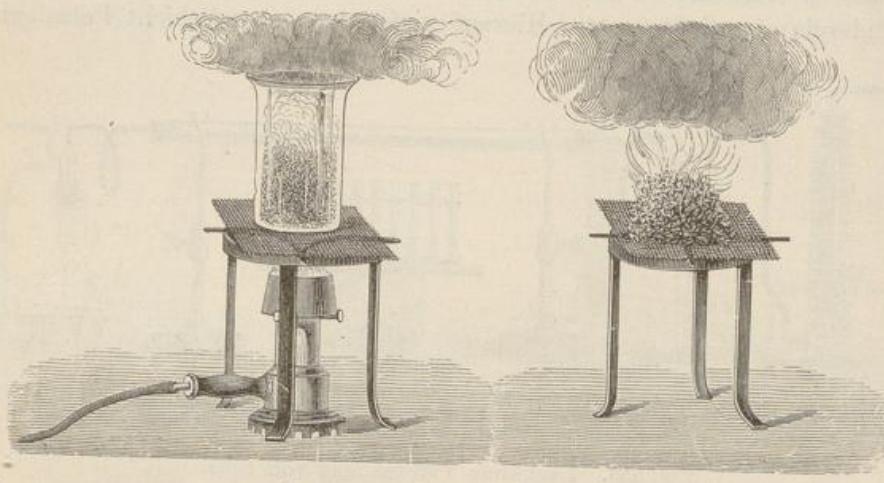


Fig. 554. Verkohlung und Selbstentzündung von Heu.

§ 55. Erglühen frisch gebrannter Kohle; Selbstentzündung des Heues.

- a) Poröse Kohle aus Faulbaumholz, wie solche zur Pulverfabrikation benutzt wird; ein Porzellantiegel mit Deckel; eine Glühlampe.
- b) Ein Becherglas (5 oder 6); etwas trockenes Heu; eine Glühlampe nebst Gestell; Drahtdreieck und Drahtnetz.

a) Die Faulbaumkohle wird zu hirsekorngrößen Körnern zerrieben und nach Beseitigung des Staubes in dem bedeckten Tiegel eine Zeitlang stark geglüht; dann beseitigt man die Lampe und lässt den Tiegel so weit erkalten, dass die Kohle durchaus nicht mehr glüht, aber noch warm ist; endlich schüttet man den Inhalt des Tiegels auf eine warme Porzellan- oder Glasplatte und kann nun beobachten, dass sie nach kurzer Zeit durch Absorption von Sauerstoff aus der Luft ins Glühen kommt.

b) Von dem Heu wird eine Hand voll fest in das Becherglas gestopft, letzteres mit untergelegtem Drahtnetze über der Lampe so lange erwärmt, bis die unteren Partien vollständig verkohlt sind, während die oberen noch wenig an der Zersetzung teilgenommen haben (Fig. 554a). Dann löscht man die Lampe aus, läßt das Glas so lange stehen, bis es gut mit der Hand angefaßt werden kann, und stürzt es über dem Drahtnetze um, so daß das halb verkohlte Heu in Form eines zusammenhängenden Haufens darauf zu stehen kommt. Durch den Luftstrom, welcher langsam zwischen den verkohlten Halmen aufsteigt, werden diese bald so weit erwärmt, daß die inneren Teile des Haufens zu glühen beginnen. Nach einiger Zeit verbreitert sich die Glut durch den ganzen Haufen, und die noch unverkohlten Teile fangen Flamme (Fig. 554b).



Fig. 555.

Unvollkommene Verbrennung von Holz.

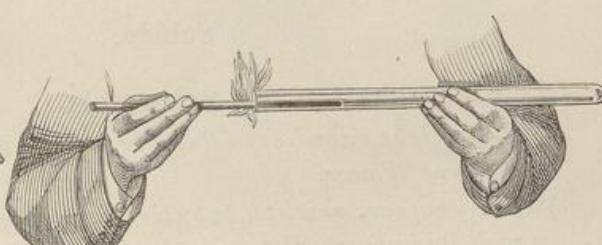


Fig. 556.

§ 56. Unvollkommene Verbrennung von Holz.

Ein an dem einen Ende zugeschmolzenes Glasrohr, 15 mm weit, 30 cm lang; ein langer Holzspan.

Der Holzspan wird in der Flamme entzündet und ein Stück davon frei abbrennen gelassen (Fig. 555); dann schiebt man ihn langsam in die Röhre, so daß die Flamme zwar nicht erlischt, das Holz aber nur verkohlt, ohne vollkommen zu verbrennen (Fig. 556). Das Auftreten der sich dabei entwickelnden brenzlichen Produkte ergibt sich aus der Rauchbildung und aus dem teerigen Beschlag an der Glaswand.