

Hilfsbuch für den Chemieunterricht in Seminaren

Busemann, Libertus

Leipzig, 1906

Kap. 9. Atmung. Verbrauch von Sauerstoff beim Menschen, bei Pflanzen;
Entstehung von Kohlensäure. Eigenwärme und Betriebskraft.
Wechselverhältnis zwischen Tieren und Pflanzen. Gesunde Luft.

[urn:nbn:de:hbz:466:1-80859](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-80859)

atome. Kohlenstoff z. B. verbrennt bei unzureichender Sauerstoffzufuhr zu CO, Kohlenstoffmonoxyd, sonst zu CO₂, Kohlenstoffdioxid, Phosphor bei Stubenwärme ohne Flamme zu P₂O₃, Phosphortrioxid, bei höherer Temperatur zu P₂O₅, Phosphorpentoxid.

Reduktion. Hält man einen mit schwarzem Kupferoxyd überzogenen Kupferstreifen in die Spiritusflamme, so wird das Kupferoxyd in der Mitte derselben wieder in die niedere Oxydationsstufe, Kupferoxydul, reduziert, zurückgeführt; aus Bleioryd wird hier wieder metallisches Blei. Unter Reduktion oder Desoxydation versteht man also die Wegnahme von Sauerstoff aus einer Verbindung. Derjenige Körper, der den Sauerstoff an sich reißt (hier das unverbrannte Gas im Innern der Flamme!), heißt der Reduktionskörper, derjenige, der den Sauerstoff hergibt, der Oxydationskörper.

Aufg. 1. Wie erklärt es sich, daß am Kupfer gleichzeitig zwei Oxydationsstufen entstehen? 2. Warum ist es unzumutend, von dem Boden eines kupfernen Kessels das Kupferoxyd wegzukratzen? 3. Nenne Elemente, die H₂O reduzieren. Desgleichen einen Oxydationskörper für Na. 4. CO ist ein Gas und verbrennt mit blauer Flamme; Verbrennungsprodukt? 5. In welchem Falle wird im Ofen CO entstehen? wann CO₂? 6. Die brennbaren Elemente in der Mitte der Spiritusflamme sind H und C; vergl. dieselben hinsichtlich ihrer Affinität zu O mit Cu und Pb. 7. Durch welche Mittel läßt sich H₂O, KClO₃ reduzieren? 8. Welcher Körper dient als Oxydationsmittel bei der Darstellung von Chlor aus Kochsalz? 9. Wie müßte man verfahren, um Eisenoxyd in Eisen zu verwandeln? 10. Gib ein Beispiel an für die Reduktion von CO₂. 11. Durch was für Mittel können die unedlen Metalle in ihre höchsten Oxydationsstufen verwandelt werden? 12. Vergl. sie in dieser Hinsicht mit Quecksilber. 13. Wo muß das Plätteisen im Feuer liegen, damit es nicht verbrennt?

Kap. 9.

Die Atmung.

Verbrauch von Sauerstoff a) bei Menschen. 1. Ein Standzylinder wird in einem Eimer mit Wasser gefüllt und dann umgekehrt so weit gehoben, daß die Öffnung noch unter der Wasseroberfläche bleibt. Mittels eines Glasrohrs oder eines Gummischlauchs bläst man ausgeatmete Luft in den Standzylinder, bis alles Wasser aus ihm vertrieben

ist, verschließt ihn unter Wasser mit einer Glasscheibe und hebt ihn heraus. Eine jetzt in den Zylinder gesenkte brennende Kerze erlischt.

b) bei Pflanzen. 2. Ein Standzylinder wird bis zur halben Höhe mit Blüten der Wucherblume gefüllt, von denen man alle grünen Teile abgeschnitten hat. Auf die Blüten stellt man ein offenes Gläschen mit klarem Kalkwasser und verschließt dann den Standzylinder luftdicht. Nach einigen Stunden erlischt eine in die Luft des Zylinders geführte Kerzenflamme. Das Kalkwasser hat sich getrübt.

Entstehung von Kohlensäure. 3. Bläst man atmosphärische Luft mittels eines Blasebalgs durch Kalkwasser (in einem Trinkglase), so tritt keine Trübung ein. 4. Wird dagegen ausgeatmete Luft durch Kalkwasser getrieben, so entsteht eine weiße Trübung. 5. Auch die von den Blüten (Vers. 2) ausgeatmete Luft trübt das Kalkwasser.

Nicht aller Sauerstoff wird beim Atmen verbraucht. 6. Bringt man in die ausgeatmete Luft (Vers. 1) ein Stückchen blankes Natriummetall, so oxydiert es bald zu weißem Natriumoxyd.

Ergebnis: Die Versuche unter 1 und 2 zeigen, daß sowohl Menschen (und Tiere) als auch Pflanzen beim Atemungsprozeß der Luft Sauerstoff entziehen; Vers. 6 beweist, daß auch die ausgeatmete Luft immer noch Sauerstoff enthält. In der atmosphärischen Luft macht der Sauerstoff 21% des Volumens aus, in der ausgeatmeten Luft nur 16%. Dagegen ist Kohlensäure in der atmosphärischen Luft nur in sehr geringer Menge ($3\frac{1}{2}$ Teile unter 10 000 Teilen) enthalten. Darum gelingt es auch nicht, durch Einblasen von atmosphärischer Luft in Kalkwasser den Ätzkalk desselben in unlöslichen kohlensauren Kalk zu verwandeln. Schnell erfolgt diese Umwandlung hingegen durch die ausgeatmete Luft; diese enthält 4—6% Kohlensäure. Beim Atemungsprozeß wird also Sauerstoff verbraucht und Kohlensäure gebildet.

Der Atemungsprozeß ist also ein Verbrennungsprozeß. Weil Kohlensäure entstanden ist, muß Kohlenstoff verbrannt sein. Außer Kohlensäure entsteht durch den Atemungsprozeß Wasser. Zur Verbrennung gelangen also im Körper Stoffe, die Kohlenstoff und Wasserstoff enthalten (Fett, Eiweiß). Um den durch den Atemungsprozeß entstandenen Verlust (an Fett und Eiweiß) zu decken, nehmen wir Nahrung zu uns.

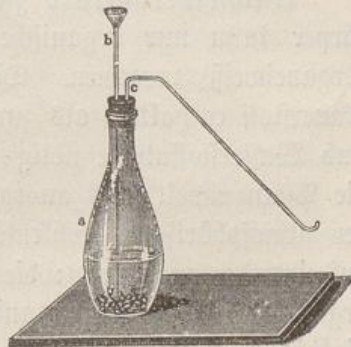


Fig. 10.

Nachweis von CO₂ im Atem.

Eigenwärme. Der Verbrennungsprozeß ist die Quelle der Eigenwärme unseres Körpers. Im Hungerzustande sinkt die Menge der ausgeatmeten Kohlensäure bis auf $\frac{1}{3}$ der gewöhnlichen Ausgabe herab. Die Verbrennung geht also langsamer von statten. Daraus erklärt es sich, daß hungernde Personen leicht frösteln. Der Verbrennungsprozeß in unserm Körper liefert außer der Eigenwärme die Betriebskraft für alle Bewegungen, die wir ausführen. Je größer die von einem lebenden Körper geleistete Arbeitsmenge ist, desto größer ist auch die Menge der ausgeatmeten Kohlensäure und das Nahrungsbedürfnis. Tiere, die den Winter über hungern müssen, ruhen, halten einen Winterschlaf. Sie erzeugen dann nicht mehr Wärme, als zur Erhaltung der notwendigen Lebensvorgänge vonnöten ist, atmen darum langsam, verbrauchen aber immer noch Brennstoff, vor dem sie einen Vorrat in der Form von Fett unter der Haut angesammelt haben. Bei den sich sehr lebhaft bewegenden Vögeln beträgt die Eigenwärme reichlich 42° , beim Menschen 37° . Bei den Kriechtieren, Amphibien und Fischen ist die Atmung so wenig ergiebig, daß die Körperwärme dieser Tiere zum Teil von der Wärme des umgebenden Mittels abhängig ist.

Wechselverhältnis zwischen Tieren und Pflanzen. Der Tierkörper kann nur organische Verbindungen (zirkulierendes Eiweiß, Fett, Organeiweiß) veratmen. Diese Stoffe müssen selbstverständlich weniger Sauerstoff enthalten, als zur vollständigen Verbrennung ihrer Kohlenstoff- und Wasserstoffatome nötig ist. Diese reduzierten Verbindungen bereitet die Pflanzenwelt aus anorganischen Stoffen, besonders durch Reduktion der atmosphärischen Kohlensäure. Pflanzenwelt und Tierwelt sind also auf einander angewiesen: die Pflanzenwelt reduziert CO_2 und wandelt anorganische Stoffe in organische um; die Tierwelt oxydiert diese Verbindungen wieder.

Gesunde Luft. Die Atemluft muß möglichst frei sein von Staub (weil dieser die mechanische Arbeit des Atmens erschwert), von giftigen Gasen (als CO , CO_2 , H_2S), von riechenden Stoffen aller Art und bedarf eines nicht zu kleinen Gehaltes an Wasserdampf (etwa 65%). Für die stetige Lufterneuerung in geschlossenen Räumen muß gesorgt werden, indem die Wände porös, trocken und ohne Ölanstrich und Holzbekleidung sind, durch zeitweiliges Öffnen der Fenster usw.

Aufg. 1. Welchen Weg nimmt die eingeatmete Luft? 2. Wodurch wird die Möglichkeit des Einatmens geschaffen? 3. Wodurch kommt der Austausch der Gase in der Lunge zustande? 4. Fische ersticken, wenn ihre Kiemen trocken werden. Erkl.! 5. Regenwürmer ersticken sowohl

in Wasser als auch in Staub. Erkl. 6. Welche Erscheinung zeigt, daß die Oxydation in allen Teilen des Körpers zustande kommt? 7. Das in der Lunge mit O bereicherte Blut vollendet den Kreislauf durch den Körper in 10 Sek.; wozu so schnell? 8. Inwiefern wird die mechanische Arbeit des Atmens durch Staub vermehrt? 9. Warum geht der Luftwechsel durch die Wände im Winter schneller von statten als im Sommer? 10. Wie trägt der Ofen zur Erneuerung der Stubenluft bei? 11. Wie ist es zu erklären, daß die ausgeatmete Luft noch 16% O enthält? 12. Auch die Pflanzen bedürfen der Wärme als Betriebskraft; zu welchen Arbeiten? 13. Was folgt daraus für ihr Verhalten zu O? 14. Schließe weiter auf die Zweckmäßigkeit von Topfpflanzen in Schlafzimmern! 15. Desgl. auf die Lebensfähigkeit von Pflanzen in destilliertem Wasser! 16. Warum muß bei Versuch Fig. 10 die Flasche luftdicht verschlossen sein?

Kap. 10.

Verwesung.

Versuche. 1. Trockenes Heu hält sich in einer trockenen und luftdicht verschlossenen Flasche unbegrenzt lange. 2. Desgl. in einer offenen Flasche, wenn diese an einem Orte steht, wo die Luft beständig trocken ist. 3. Heu, wenig angefeuchtet, in einem luftdicht verschlossenen Standzylinder. Nach einigen Tagen ist das Glas inwendig beschlagen, und eine in den Zylinder hineingeführte Kerze erlischt. 4. Allmählich schwärzt sich das Heu; es sammelt sich braunes Wasser auf dem Boden an. Hat man ein Glas mit Kalkwasser in den Zylinder gestellt, so lagert sich auf dem Boden kohlensaurer Kalk ab. 5. Einige Wochen später (das Glas bleibt offen stehen) ist aus dem Heu eine faulige Masse geworden, auf der Schimmelpilze wuchern. 6. In einem andern offenen Glase werden eine Handvoll grüne Pflanzenblätter sich selbst überlassen. Dieselben Veränderungen, nur spielen sie sich viel schneller ab.

Ergebnisse. Vollständig trockene organische Stoffe verwesen nicht. Die Verwesung beginnt damit, daß Wasser entsteht, also Wasserstoff oxydiert wird. Es ist dies der Wasserstoff, der einen Bestandteil des verwesenden Körpers bildet. Die Gegenwart des atmosphärischen Sauerstoffs allein kann diese Oxydation noch nicht bewirken, denn vollständig trockene Körper verwesen auch an der Luft nicht. Die Verwesung wird vielmehr eingeleitet durch mikroskopisch kleine Pilze (Verwesungspilze).