

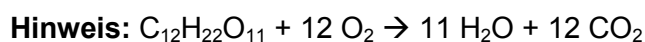
C1 Wir verbrennen Zucker – Zellatmung und Atmungskette

Hinweis: Auf die Auswertungen zu den einzelnen Teilerperimenten wird nachfolgend nur dann eingegangen, wenn sich dabei erfahrungsgemäß besondere Schwierigkeiten ergeben könnten.

1 Zucker lässt sich verbrennen

1.5 Auswertung

- b) Formuliere eine Reaktionsgleichung bzw. Wortgleichung für die Verbrennung des Zuckers.



Saccharose („Zucker“) + Sauerstoff $\rightarrow$ Wasser + Kohlenstoffdioxid

1.6 Fragen

- a) Nenne den Reaktionstyp, zu dem Verbrennungen gehören.

Antwort: Alle Verbrennungen haben gemeinsam, dass sie Sauerstoff benötigen. Der chemische Begriff für die Reaktion eines Stoffes mit Sauerstoff lautet Oxidation. Deshalb ist der dazugehörige Reaktionstyp die Oxidation. Im übertragenen Sinn ist in der modernen Chemie jede Reaktion, bei der ein Stoff (formal) Elektronen abgibt, eine Oxidation.

- b) Erkläre, was auf der Teilchenebene bei einer Verbrennung geschieht.

Antwort: Bei jeder chemischen Reaktion, auch der Verbrennung, müssen die kleinsten Teilchen (Moleküle oder Atome) der Reaktionspartner mit so hoher Energie aufeinander treffen, dass sie miteinander reagieren können. Sie müssen also sehr hohe Bewegungsenergie haben.

- c) Erläutere, welche Eigenschaften die Reaktionspartner bei einer Verbrennung haben müssen.

Antwort: Abgesehen von der Verbrennung bei extrem hoher Temperatur reagieren die meisten verbrennbaren Stoffe nur in gasförmiger Form mit dem Sauerstoff. Es genügt also nicht den Zucker zu schmelzen. Erst wenn sich der Zucker durch die Einwirkung der Zündflamme teilweise in brennbare Gase und Kohlenstoff zersetzt hat, mischen sich diese Gase mit Luftsauerstoff und verbrennen. Erst unter Einwirkung höherer Temperatur verdampft auch der Kohlenstoff und verbrennt an der Oberfläche des noch vorhandenen Kohlenstoffs („verglühen“). Die nötige Zündtemperatur bzw. die Aktivierungsenergie für die Zuckerzersetzung ist so hoch, dass der Zucker nur in einer Fremdf Flamme brennt. Nimmt man die Fremdf Flamme, z. B. das Feuerzeug, weg, erlischt der Zucker sofort wieder.

- d) Erkläre, welche Wirkung die Asche bei unserem Experiment hat.

Antwort: Die Asche wirkt als Katalysator für die Pyrolyse (thermische Zersetzung) des Zuckers und oberflächliche Verbrennung des Kohlenstoffs. D. h. die Aktivierungsenergie wird so stark herabgesetzt, dass nun der Zucker auch bei relativ niedriger Temperatur von alleine weiterbrennt.

2 Nachweis der Reaktionsprodukte in der Atemluft: Stoff A

2.6 Fragen

- a) Benenne das Gas (Stoff A) in der ausgeatmeten Luft, das am Reagenzglas kondensiert.

Antwort: Das Gas ist Wasserdampf. Das kann man dadurch erkennen, dass derselbe Effekt z. B. beim Nudelkochen auftritt. Wenn das Wasser im Topf kocht und man den Topfdeckel hochhebt, dann kann man beobachten, dass die Fensterscheibe, die deutlich kälter ist, mit Wasser beschlägt.

- b) Mit dem Versuch wird ein Reaktionsprodukt des menschlichen Stoffwechsels nachgewiesen. Erläutere, welche Stoffe im Körper umgesetzt werden und wie sie dort hinein kommen. Wie gelangen diese Ausgangsstoffe zur weiteren Umsetzung in deinen Körper?

Antwort: Der Körper benötigt für seinen Aufbau und den Erhalt seines Energiestoffwechsels Kohlenhydrate, Proteine (Eiweißstoffe) und Fette (Lipide). Alle diese Stoffe werden durch Lebensmittel dem Körper zugeführt. In den Nahrungsmitteln liegen diese Stoffe meist in chemisch gebundener Form vor und müssen über die Verdauung erst zu Stoffen abgebaut werden, die vom Körper aufgenommen werden können. Aus den Kohlenhydraten z. B. wird bei der Verdauung Glukose erzeugt, die in Form von Glykogen in den Muskelzellen und in der Leber gespeichert wird. Bei kurzfristigem Energiebedarf greift der Körper vor allem darauf zu. Die Fette der Nahrung werden zu Fettsäuren abgebaut und im Körpergewebe als körpereigene Fette abgespeichert. Sie dienen dem Körper als Energiereserve bei mittel- bis langandauernder Belastung. Die Proteine werden zu Aminosäuren abgebaut und als körpereigene Proteine vor allem in der Muskulatur gespeichert. Sie dienen dem Körper in der Regel nur bei Hunger als Energiereserve.

3 Nachweis der Reaktionsprodukte in der Atemluft: Stoff B

3.6 Fragen

Erläutere die Abbauprozesse im menschlichen Körper für Kohlenhydrate, die mit der Nahrung aufgenommen werden.

Antwort: In Kurzform in Antwort zu 2.6 b) enthalten. Ausführliche Informationen findet man in den Lehreranleitungen zu den Experimenten „C2 Kohlenhydrate als Energielieferanten des Stoffwechsels – Stärke und Zucker“ und „C3 Wie zerlegt die menschliche Verdauung Fette? – Verseifung von Speiseöl“.