

Katalysatoren im Haushalt – Versuche für den Distanzunterricht während Corona

Ein Beitrag von Sabine Flügel



© Nathan Bilow/Photodisc/Getty Images

Katalysatoren begleiten uns täglich in unserem Alltag, sogar selbst in der eigenen Küche oder der Heimpapotheke. Mit drei einfach im Haushalt durchführbaren Versuchen können Ihre Schülerinnen und Schüler entweder in der Schule oder aber auch im Fernunterricht zu Hause die Eigenschaften von Katalysatoren entdecken und verstehen. So bleiben durch diese Experimente im Distanzlernen auch in den aktuellen Zeiten von Corona die praktischen Übungen nicht außen vor. Als Lernvoraussetzungen für diese Versuche sollten die Lernenden eine chemische Reaktion erkennen, den Begriff der Aktivierungsenergie anwenden sowie die Glimmspanprobe durchführen und deuten können. Sollte die Durchführung der Versuche nicht immer oder für jeden Einzelnen zu Hause möglich sein, sind alle Versuche auch als Video verfügbar. Diese Einheit bietet sich daher ideal für den Unterricht auf Distanz an.

Kompetenzprofil:

Niveau	grundlegend
Fachlicher Bezug	Katalysatoren
Methode	Experiment, Einzelarbeit
Basiskonzepte	Katalysatoren, Reaktionsgeschwindigkeit, Aktivierungsenergie
Erkenntnismethoden	Experimente durchführen und auswerten
Kommunikation	Darstellen chemischer Sachverhalte, interpretieren
Bewertung/Reflexion	Erkenntnisgewinnung zur Funktionsweise von Katalysatoren
Inhalt in Stichworten	Katalysator, Aktivierungsenergie, Reaktionsgeschwindigkeit, Endotherm, Exotherm

Überblick:

Legende der Abkürzungen:

AB Arbeitsblatt

SV Schülerversuche

Material		Materialart
Verbrannt oder geschmolzen?	M 1	AB, SV
Die Pharaoschlange aus Backzutaten	M 2	AB, SV
Oxi-Reiniger – mit Katalysator noch effektiver?	M 3	AB, SV

Lösungen

Lösungen (M 1)

1. Alle drei Häufchen brennen zunächst wegen dem Spiritus. Reiner Zucker karamellisiert dabei, reine Pottasche bleibt unverändert, bis das Feuer ausgeht. Nur die Mischung aus Zucker und Pottasche verbrennt. Das erkennt man an kleinen, schwarzen Miniwürmchen, die nach und nach entstehen.
2. Die Pottasche wirkt als Katalysator. Sie erniedrigt die Aktivierungsenergie so weit, dass die Hitze bei der Verbrennung von Spiritus als Zündtemperatur für den Zucker genügt.
3. Bei einer Katalyse ist der energetische Verlauf einer chemischen Reaktion durch einen Katalysator verändert. Das Ziel des Katalysatoreinsatzes ist die Senkung der Aktivierungsenergie, damit die Reaktion leichter starten kann, aber auch die Beschleunigung und die Lenkung der Reaktion in die erwünschte Richtung.

Lösungen (M 2)

1. Zuerst brennt nur der Spiritus. Nach und nach wächst aus der Zucker-Backpulver-Mischung eine lange schwarze Schlange.
2. Es läuft eine Katalyse ab. Das Backpulver, genauer das Natriumhydrogencarbonat, dient als Katalysator und setzt die Aktivierungsenergie so weit herab, dass der Zucker brennen kann.
Aus dem Hydrogencarbonat entsteht vermehrt Kohlenstoffdioxid, wobei das Gas in der Asche des verbrannten Zuckers eingeschlossen wird. Dadurch wächst die Schlange.
3. Weil das eingeschlossene Kohlenstoffdioxid gasförmig ist und das Gebilde aufbläht, ist es sehr leicht. Da die Schicht des verbrannten Zuckers sehr dünn ist, zerbricht es leicht.

Tätigkeitsbezogene Gefährdungsbeurteilung

Schule: _____

Fach: Chemie

Jahrgangsstufe: _____

Versuche: M 1 – M 3 zur Wirkungsweise von Katalysatoren auf die Reaktionsgeschwindigkeit und Aktivierungsenergie

Versuchsbeschreibung: Lehrerversuch Schülerversuch

Versuch 1:

Pudermucker, Kaliumcarbonat und eine Mischung aus Pudermucker und Kaliumcarbonat werden mit etwas Spiritus übergossen und angezündet.

Versuch 2:

Pudermucker, Backpulver und Pottasche werden gemischt. Auf einem Teller wird Sand flachgestrichen und mit Spiritus getränkt. Die Pudermuckermischung wird auf den Sand gegeben und angezündet.

Versuch 3:

Eine Eisen-Brausetablette wird in Wasser gelöst. Oxi-Reiniger wird in warmem und kaltem Wasser gelöst. Die Eisen-Ionen-Lösung wird zum Oxi-Reiniger gegeben. Die Schaumbildung wird jeweils geprüft und die Gase mit der Glimmspanprobe getestet.

Beinhaltet der Versuch eine Tätigkeit mit Gefahrstoffen bzw. eine Tätigkeit, bei der Gefahrstoffe entstehen und/oder freigesetzt werden?

Ja Nein

Ist eine Substitution der Gefahrstoffe möglich?

Ja Nein

Ergebnis der Substitutionsprüfung (bei Verzicht eine Begründung angeben):

Sehr geringe Risiken.

Auflistung der vorkommenden Gefahrstoffe:

Name des Gefahrstoffes	Kennzeichnung (Piktogramm)	Signalwort	H-Sätze	P-Sätze	AGW in $\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$
Spiritus		Gefahr	H225, H319	P210	950
Kaliumcarbonat		Achtung	H315, H319, H335	P302+P353, P305+P351+P338	10
Oxi-Reiniger		Gefahr	H302, H318	P280, P310, P305+P351+P338	10

Erklärung der Gefahren- und Sicherheitshinweise (nach GHS):

H-Sätze	<p>225: Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar.</p> <p>302: Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.</p> <p>315: Verursacht Hautreizungen.</p> <p>318: Verursacht schwere Augenschäden.</p> <p>319: Verursacht schwere Augenreizung.</p> <p>335: Kann die Atemwege reizen.</p>
P-Sätze	<p>210: Von Hitze, heißen Oberflächen, Funken, offenen Flammen sowie anderen Zündquellenarten fernhalten. Nicht rauchen.</p> <p>280: Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz/Gesichtsschutz tragen</p> <p>302+353: Bei Berührung mit der Haut: Mit viel Wasser / ... waschen.</p> <p>310: Sofort Giftinformationszentrum, Arzt oder ... anrufen.</p> <p>305+351+338: Bei Kontakt mit den Augen: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen.</p>