

Experimente zu Kohlenhydraten – alkoholische Gärung, Stärkespeicherung und Zuckertransport

von Dr. Christiane Högermann



© Thinkstock/Stock

Kohlenhydrate spielen im Biologieunterricht als einer unserer Hauptnährstoffe eine wichtige Rolle. Dabei ist nicht nur der Aufbau von Kohlenhydraten aus Monosacchariden, sondern auch ihr Transport durch den Körper sowie ihr biochemischer Abbau im Körper komplexe Themen für die Schülerinnen und Schüler. Mithilfe dieser kleinen Schülerexperimente, die ohne große Probleme durchgeführt werden können, sollen wesentliche Eigenschaften von Kohlenhydraten rund um die alkoholische Gärung, die Stärkespeicherung und den Kohlenhydrattransport langanhaltend im Gedächtnis bleiben.

Impressum

RAABE UNTERRICHTS-MATERIALIEN Biologie Sek. I

Das Werk, einschließlich seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Es ist gemäß § 60b UrhG hergestellt und ausschließlich zur Veranschaulichung des Unterrichts und der Lehre an Bildungseinrichtungen bestimmt. Die Dr. Josef Raabe Verlags-GmbH erteilt Ihnen für das Werk das einfache, nicht übertragbare Recht zur Nutzung für den persönlichen Gebrauch gemäß vorgenannter Zweckbestimmung. Unter Einhaltung der Nutzungsbedingungen sind Sie berechtigt, das Werk zum persönlichen Gebrauch gemäß vorgenannter Zweckbestimmung in Klassensatzstärke zu vervielfältigen. Jede darüber hinausgehende Verwertung ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Hinweis zu §§ 60a, 60b UrhG: Das Werk oder Teile hiervon dürfen nicht ohne eine solche Einwilligung an Schulen oder in Unterrichtsmitteln oder Medien (§ 60b Abs. 3 UrhG) vervielfältigt, insbesondere kopiert oder eingescannt, verbreitet oder in ein Netzwerk eingestellt oder sonst öffentlich zugänglich gemacht oder wiedergegeben werden. Dies gilt auch für Inhaltsstoffe von Schulen und sonstigen Bildungseinrichtungen. Die Aufführung abgedruckter musikalischer Werke ist ggf. als MA-meldepflichtig.

Für jedes Material wurden Fremdrechte recherchiert und ggf. angefragt.

In unseren Beiträgen sind wir bemüht, die für Experimente nötigen Substanzen mit den entsprechenden Gefahrenhinweisen zu kennzeichnen. Dies ist kein zusätzlicher Service. Dennoch ist jeder Experimentator selbst angehalten, sich vor der Durchführung der Experimente genauestens über das Gefährdungspotenzial der verwendeten Stoffe zu informieren, die nötigen Vorichtsmaßnahmen zu ergreifen sowie alles ordnungsgemäß zu entsorgen. Es gelten die Vorschriften der Gefahrstoffverordnung sowie die Dienstvorschriften der Schulbehörde.

Dr. Josef Raabe Verlags-GmbH
Ein Unternehmen der Klett Gruppe
Rotebühlstraße 71
70178 Stuttgart
Telefon +49 711 62900-0
Fax +49 711 62900-60
mailto:info@raabe.de
www.raabe.de

Redaktion: Dr. Yvonne Heilemann
Verlag: Rösel-MEDIA GmbH & Co. KG, Karlsruhe
Bildrechte: Titel: © Thinkstock/iStock
Korrektorat: Josef Mayer

Versuch zur alkoholischen Gärung mit Bäckerhefe

Bei den biochemischen Vorgängen beim Abbau von Kohlenhydraten ist nicht nur der aerobe Abbau über Glykolyse und Citratzyklus relevant, sondern auch der unter anaeroben Bedingungen ablaufende Prozess der alkoholischen Gärung sowie der Milchsäuregärung. In den M 3 beschriebenen Experimenten soll den Schülern der Unterschied zwischen aerobem Stoffabbau und anaerober alkoholischer Gärung anschaulich mittels Hefeeinsatz nahegebracht werden. Diese schülergerechten Handexperimente sollen die Lernenden für diese oft lernintensive, komplexe Thematik begeistern und ihnen eine anschauliche Eselsbrücke bereithalten, an die sie sich bei entsprechenden Aufgabenstellungen zurückerinnern können.

Einerseits ist der anaerobe Stoffabbau ein stoffwechslphysiologischer Seitenweg des Energiegewinns, der für die Schüler in der Regel recht abstrakt ist. Andererseits geht es bei der Tätigkeit von Hefepilzen, dem „Hochtreiben“ eines Teiges in Folge von Kohlenstoffdioxidentwicklung, aber um ein Alltagsphänomen (Brot- und Kuchenherstellung). Zudem wird hier die Rolle von *Saccharomyces cerevisiae* als fakultative Gärer deutlich: die vergleichsweise stärkere Gasentwicklung unter anaeroben Bedingungen weist auf einen vollständigeren Stoffabbau als in den verschlossenen Reagenzgläsern hin. So kann der Unterschied zwischen aerobem und anaerobem Stoffabbau und die dazugehörigen Reaktionsgleichungen anschaulich gemacht werden.

Auf die Identifizierung des entweichenden Gases als Kohlenstoffdioxid wird in dieser einfachen Versuchsreihe (zunächst) verzichtet, da der fachliche Hintergrund als solcher erwiesen ist (ggf. Klärung durch Lehrervortrag), und sich nun noch die Möglichkeit bietet über eine Hypothesenbildung zum Namen des Gases eine experimentelle Überprüfung vorzunehmen. Hierfür können die Glühmispilprobe auf Sauerstoff sowie die Kalkwasserprobe auf Kohlenstoffdioxid zum Einsatz kommen und bei Bedarf auch eine präzise Volumenbestimmung vorgenommen werden.

Als unterrichtliche Voraussetzungen sind die Unterschiede zwischen Glukose und Saccharose als Vertreter der Disaccharide zu nennen sowie Grundlagen zur Zellatmung, beschränkt auf den Energiegewinn aus Kohlenhydraten unter Anwesenheit von Sauerstoff. Die alkoholische Gärung kann entweder im Anschluss an diese Experimentiereinheit folgen oder aber bereits im Vorfeld behandelt worden sein und die Experimente als Lernzielkontrolle und Festigung des Wissens dienen. Hier können Sie individuell nach Ihren Wünschen und den Stärken der Klasse entscheiden.

M 3 Alkoholische Gärung – Experimente zur Vergärung verschiedener Zucker mit Hefe



© FotoDuets/iStock

Hefe ist dir sicherlich nicht unbekannt. Vielleicht hast du sie schon einmal beim Backen von Kuchen oder der Herstellung eines Hefeteigs für Pizza verwendet. Charakteristisch ist, dass durch den Hefeinsatz Backwaren schon aufgehen. Aber nicht nur beim Backen, sondern auch in der Bier- und Weinherstellung spielen Hefepilze eine wichtige Rolle. Schauen wir uns ein wenig genauer an, was hier passiert.

Material

Pro Schülergruppe:

- ¼ Würfel frische Bäckerhefe (Zimmertemperatur)
- 3 Reagenzgläser und Reagenzglasständer
- 3 Gummistopfen
- Handlöffel warmes Wasser
- Glukose, Saccharose
- 2 Spatel
- Laborwaage
- 1 Reagenzglas

Der RAABE Webshop:

M 3 Alkoholvergärung **Schnell, übersichtlich, sicher!**
verschiedener Zucker mit Hefe



© RAABE 2021

Hefe ist dir sicherlich nicht unbekannt. Vielleicht hast du sie schon einmal beim Backen von Kuchen oder der Herstellung eines Hefeteigs für Pizza verwendet. Charakteristisch ist, dass durch den Hefeeinsatz Brot und Gebäck aufgehen. Aber nicht nur beim Backen, sondern auch in der Bier- und Weinherstellung spielen Hefepilze eine wichtige Rolle. Schauen wir uns einmal genauer an, was hier passiert.

Material Schnelle und intuitive Produktsuche



Übersichtliches Kundenkonto

Pro Schülergruppe:

- 1/2 l Milch (erhöhte Backtemperatur)
- 1 Reagenzglas (Reagenzglasständer)
- 3 Gummistopfen
- handwarmes Wasser
- Glukose, Dextrose
- 2 Spatel
- Labormaße
- 1 Reagenzglas



Höhere Sicherheit durch SSL-Verschlüsselung