

Welche Nahrungsmittel enthalten Zucker? - Nachweis von Zucker in Nahrungsmitteln



Biologie

Humanphysiologie

Ernährung, Verdauung, Stoffwechsel

Natur & Technik

Körper & Gesundheit



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

1



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

10 Minuten

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/5f2c2848807e06000360f2d5>



Lehrerinformationen

Anwendung



Verwendbare Materialien

Zucker ist in der heutigen Zeit eher negativ konnotiert, denn er ist mit verantwortlich für Fettleibigkeit und Diabetes. Dennoch ist Zucker ein essentieller Bestandteil von Nahrung. Für Urzeitmenschen waren süße Früchte eine einfache Quelle schnell an Energie zu kommen, weil Zucker, im Gegensatz zu Stärke, nicht erst durch die Verdauung modifiziert werden muss, um Energie zu liefern. Daher hat sich die Menschheit so entwickelt, dass wir gerne Süßes und Buntes essen. Aus diesem Grund ist es leicht sein Maß beim Zuckerkonsum zu verlieren und gesundheitliche Probleme zu bekommen. In der Lebensmittelchemie ist es sehr wichtig herauszufinden, welche Lebensmittel Zucker enthalten und wieviel. In diesem Versuch geht es um eine qualitative Nachweisreaktion von Zuckern.

Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

PHYWE

Vorwissen



Die Zucker sind wichtige Nährstoffe unserer Nahrungsmittel. Wie die Stärke gehören sie zu den Kohlenhydraten. Im Gegensatz zur Stärke können die Zucker jedoch direkt, ohne vorhergehende Umwandlung durch die Verdauung, durch die Darmwand in unseren Körper aufgenommen werden. Sie stehen deshalb sehr rasch als Energiequelle zur Verfügung. Aus diesem Grund wirkt Traubenzucker erfrischend und belebend.

Prinzip



In diesem Versuch wird die Fehlingsche Probe durchgeführt. Diese weist Aldehydgruppen (-CHO) nach. Die Versuche sollten also nur bei Aldosen, das sind Zucker mit Aldehydgruppe, funktionieren. Sie funktioniert auch mit Ketosen, Zuckern mit einer Ketogruppe (-C=O), da diese eine Keto-Enol-Tautomerie haben und so eine funktionelle Aldehydgruppe erhalten.

Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE

Lernziel



Die Schüler sollen in diesem Versuch eine Nachweismöglichkeit für Zucker kennenlernen und verschiedene Nahrungsmittel auf Zucker untersuchen.

Aufgaben



Die Schüler sollen die Fehlingsche Probe mit Glucose, Fructose, Saccharose oder Lactose, Fruchtsaft, Kuchen und ohne Zusätze durchführen.

Dieser Schülerversuch erfordert Erfahrung beim Experimentieren mit Chemikalien und ist eher für Schüler höherer Schulklassen gedacht. Er ist auch gut geeignet als Demoversuch.

Sicherheitshinweise

PHYWE



Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise für das sichere Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.

- Fehlingsche Lösung verursacht schwere Verätzungen!
- Bei Berührung mit den Augen gründlich mit Wasser abspülen und Arzt konsultieren.
- Entsorgung: Die Reagenzglasinhalte kommen in den Sammelbehälter für Schwermetallsalzlösungen.

PHYWE



Schülerinformationen

Motivation

PHYWE



Zucker ist in der heutigen Zeit eher negativ konnotiert, denn er ist mit verantwortlich für Fettleibigkeit und Diabetes. Dennoch ist Zucker ein essentieller Bestandteil von Nahrung. Für Urzeitmenschen waren süße Früchte eine einfache Quelle schnell an Energie zu kommen, weil Zucker, im Gegensatz zu Stärke, nicht erst durch die Verdauung modifiziert werden muss, um Energie zu liefern. Daher hat sich die Menschheit so entwickelt, dass wir gerne Süßes und Buntes essen. Aus diesem Grund ist es leicht sein Maß beim Zuckerkonsum zu verlieren und gesundheitliche Probleme zu bekommen - Zucker im Übermaß ist ein schleichendes Gift. In der Lebensmittelchemie ist es sehr wichtig herauszufinden, welche Lebensmittel Zucker enthalten und wieviel. In diesem Versuch geht es um eine qualitative Nachweisreaktion von Zuckern.

Aufgaben

PHYWE



Verwendbare Materialien

Lerne eine Nachweismöglichkeit für Zucker kennen und unterschecke verschiedene Nahrungsmittel auf Zucker.

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Mörser mit Pistill, d=91 mm, h= 46 mm, 70 ml, Porzellan	32603-00	1
2	Messer	33476-00	1
3	Reagenzglas, d = 16 mm, l = 160 mm, 100 Stück	37656-10	8
4	Reagenzglasgestell, 6 Bohrungen, d = 22 mm, Holz	37685-10	1
5	Reagenzglashalter bis d = 22 mm	38823-00	1
6	Löffelspatel, Kunststoff, l = 180 mm	38833-00	1
7	Schutzbrille "classic" - OneSize, Unisex	39316-00	1
8	D(+)-Glucose 250 g	30237-25	1
9	D(-)-Fructose, 25 g	30128-04	1
10	D(+)-Lactose (Milchzucker) 100 g	31577-10	1
11	D(+)-Saccharose, 100 g	30210-10	1
12	Fehlingsche Lösung I, 250 ml	30079-25	1
13	Fehlingsche Lösung II, 250 ml	30080-25	1
14	Butanbrenner Labogaz 206	32178-00	1
15	Butan-Kartusche C 206 GLS, ohne Ventil, 190 g	47535-01	1

Aufbau

PHYWE



Befestige den Butanbrenner an der Butan-Kartusche, wie in den Abbildungen links gezeigt. Benutze Streichhölzer, um den Butanbrenner zu entzünden.



Hinweis: Die FEHLINGSche Lösung I besteht aus einer wässrigen Kupfer(II)sulfat-Lösung. Diese bildet beim Zusammengießen mit der FEHLINGSchen Lösung II, welche Kaliumnatriumtartrat und Natronlauge enthält, einen tiefblauen Tartrato-Kupfer(II)-Komplex. Gibt man hierzu Zucker wie Glucose, so findet eine Redox-Reaktion statt, in der Kupfer(I)oxid (Cu_2O) entsteht, welches für die orangebraune Färbung verantwortlich ist. Die Fehlingschen Lösungen I und II müssen getrennt voneinander aufbewahrt werden, da es sonst zu Nebenreaktionen kommt, welche die eigentliche Nachweisreaktion beeinträchtigen.

Durchführung (1/2)

PHYWE



Fülle ein Reagenzglas zu etwa einem Viertel mit Wasser, gib eine Spatelspitze Traubenzucker (Glucose) hinein, verschließe das Reagenzglas mit dem Daumen und schwenke so lange um, bis sich der Traubenzucker gelöst hat (Bild links). Gib in ein zweites Reagenzglas die gleiche Menge Gemisch der FEHLINGSchen Lösungen I und II und erhitze den Inhalt beider Reagenzgläser bis zum Sieden. Achte dabei darauf, dass kein Siedeverzug eintritt, denn die Mischung der FEHLINGSchen Lösungen enthält starke Natronlauge und wirkt deshalb sehr stark ätzend. Sie darf auf keinen Fall aus dem Reagenzglas herrausspritzen. Erhitze das Reagenzglas deshalb nicht am Boden, sondern etwas unterhalb der Flüssigkeitsoberfläche. Bewege es dabei leicht hin und her und halte es so, dass seine Mündung nicht auf Personen gerichtet ist. Gieße beide Flüssigkeiten zusammen, sobald sie sieden. Was geschieht, sobald beide Lösungen zusammengegeben wurden?



Durchführung (2/2)

PHYWE



Wiederhole den Versuch ohne den Zusatz von Zucker.

Wiederhole den Versuch, jedoch mit Zusatz von etwas Fruchtzucker (Fructose).

Wiederhole den Versuch, jedoch mit Zusatz von etwas Saccharose oder Lactose.



Fülle ein Reagenzglas zu einem Viertel mit Fruchtsaft, fülle das zweite mit der gleichen Menge Gemisch der FEHLINGSchen Lösungen I und II und verfahre wie zuvor beschrieben.

Zerreibe etwas Kuchen mit wenigen Millilitern Wasser in einem Mörser, gieße die Flüssigkeit in ein Reagenzglas ab, fülle in ein zweites Reagenzglas die gleiche Menge Gemisch der FEHLINGSchen Lösungen I und II und verfahre wie zuvor beschrieben.

PHYWE



Protokoll

Aufgabe 1



Welche Farbe hat eine positive Fehlingprobe?

grün

blau

orange

gar keine, sie ist farblos

Aufgabe 2

PHYWE

Welche der verwendeten Zucker (sollten) eine positive Fehlingprobe haben?

Fructose

Saccharose

Lactose

Glucose

Check



9/10

Aufgabe 3

PHYWE

Ziehe das Wort/die Wörter in die richtige Box

Bei der Fehling Probe geschieht eine [redacted], bei ein Tartrato-Kupfer-(II)-Komplex mit einer Aldehydgruppe zu Kupfer-(I)-Oxid reduziert wird.

Die ursprünglich [redacted] Farbe wird [redacted]. Dies funktioniert auch bei Fructose, obwohl diese keine [redacted] hat, sondern eine Ketogruppe. Hierbei handelt es sich um eine sog. [redacted], bei der die ursprüngliche Ketogruppe mit Wasser in einen Alkohol umgewandelt wird.

Aldehydgruppe

Redoxreaktion

orangebraun

Keto-Enol-Tautomerie

blaue

Check

Folie

Punktzahl / Summe

Folie 14: Fehling'sche Probe

0/1

Folie 15: Positive Fehlingprobe

0/3

Folie 16: Vorgang bei der Fehling Probe

0/5

Gesamtsumme

0/9

LösungenWiederholen

10/10