

Name:

Datum:

Kohlenhydrate in Lebensmitteln

Schokolade ist nicht gleich Schokolade!

Einführung

Sicher hast du schon davon gehört, dass es verschiedene Zuckerarten gibt. So gibt es Traubenzucker (Glucose), Fructozucker (Fructose) und natürlich den normalen Haushaltszucker (Saccharose). In den nachfolgenden Versuchen wirst du Möglichkeiten kennen lernen, Zucker in Schokolade durch Chromatografie (Teil II der Versuche) oder chemische Reaktionen (Teil III der Versuche) nachzuweisen.

Probenvorbereitung:

Geräte

Heizplatte, Teelöffel, 4 x 100 mL Weithals-Erlenmeyerkolben, 2 Kunststoff-Trichter, 2 Faltenfilter, 2 Pasteurpipetten, wasserfester Stift

Materialien

Schokolade und Diät-Schokolade (Zartbitter)

Carrez I: 1,5 g Kaliumhexacyanoferrat(II)-trihydrat gelöst in 100 mL Wasser

Carrez II: 2,3 g Zinkacetat-Dihydrat gelöst in 100 mL Wasser

Sicherheits- und Entsorgungshinweise

Bei der Durchführung der Versuche herrscht Ess- und Trinkverbot. Nach Beendigung der Versuche werden getragene Handschuhe in den Müll entsorgt und in jedem Fall gründlich die Hände gewaschen.

Zinkacetat-Dihydrat H302, H400, H410



Die Carrezlösung kann nach der Filtration im Ausguss entsorgt werden.

Durchführung

1. Gib einen gestrichenen Teelöffel geraspelte **Schokolade** (ca. 2,5 g) in einen Erlenmeyerkolben und löse die Schokolade in ca. 30 mL heißem Wasser).
2. Fülle in einen zweiten Erlenmeyerkolben einen gestrichenen Teelöffel geraspelte **Diät-Schokolade** und löse auch diese in ca. 30 mL heißem Wasser.
3. Gib mit sauberen Pipetten jeweils 2,5 mL Carrez I- und Carrez II-Reagenz in die Kolben. Schüttele nach jeder Zugabe kräftig.
4. Fülle mit heißem Wasser auf 50 mL auf, schüttele kräftig und filtriere durch einen Faltenfilter in einen Erlenmeyerkolben.

Die Filtrate sind die Probelösungen, mit denen im Versuchsteil A gearbeitet wird

I. Chromatografie mit den Zuckerlösungen

Prinzip

Bei der Chromatografie (von griech. chroma, Farbe und graphein, schreiben) wird eine feste Phase (Papier, Dünnschichtplatte) von einer mobilen Phase (Fließmittel) durchwandert. Dabei werden die einzelnen Bestandteile eines Stoffgemisches, das auf der stationären Phase aufgebracht ist, verschieden weit transportiert und damit getrennt.

Wenn die zu trennenden Stoffe nicht farbige sind, müssen sie nach der Auftrennung mit einem sogenannten Detektionsmittel sichtbar gemacht werden.

Geräte

DC-Fertigplatte (Kieselgel 60, 5x10 cm, 0,25 mm Schichtdicke), 5 Glaskapillaren, Bleistift, Lineal, Fön, Schraubdeckelglas für Fließmittel, 10 mL Messzylinder, Glaspetrischale mit Deckel für das Detektionsmittel, Pinzette, Heizplatte mit Alufolie bedeckt

Materialien

hergestellte Probe-Lösungen, s.o.





wässrige Glucose-, Fructose- und Saccharose-Lösung (je 1,0 %ig)

Fließmittel: 1-Butanol + konz. Essigsäure + Wasser (60 mL + 20 mL + 20 mL)

Detektionsmittel: Anisaldehyd-Lösung (20 mL Ethanol + 1 mL konz. Schwefelsäure + 0,5 mL Anisaldehyd)

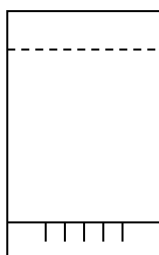
Hinweis: Fließ- und Detektionsmittel müssen frisch angesetzt werden!

Sicherheits- und Entsorgungshinweise

| | | |
|---------------------|--------------------------|--|
| 1-Butanol | H226-302-318-315-335-336 |  |
| konz. Essigsäure | H226-314 |  |
| Ethanol | H225-319 |  |
| konz. Schwefelsäure | H290-314-318 |  |

Durchführung

1. Zeichne auf der matten Seite (Kieselgelschicht) der Dünnschichtplatte mit Bleistift und Lineal eine Startlinie (ca. 1 cm vom unteren Rand). Drücke dabei nicht zu fest auf!
2. Markiere die 5 Auftrage-Punkte für die Lösungen mit kleinen Strichen. Sie sollen gleichmäßige Abstände haben und mindestens 2 mm vom Rand entfernt sein.
3. Beschrifte die Auftragepunkte mit folgenden Abkürzungen:
Glucose-Lösung (Glu), filtrierte Diät-Schokolade-Lösung (DS), Fructose-Lösung (Fru), filtrierte Schokolade-Lösung (S) und Saccharose-Lösung (Sac)



4. Trage die Zuckerlösungen und die Schokoladelösungen auf den jeweils markierten Punkten auf:
 - Tauche die Kapillare in die jeweilige Lösung, so dass etwas Lösung eingesaugt wird.
 - Tupfe vorsichtig die Kapillare kurz senkrecht auf die passende Markierung. Beschädige dabei die Beschichtung der DC-Karte nicht.
 - Trockne den entstandenen Tropfen mithilfe des Föns.
5. (Bereits vorbereitet im Labor-Abzug.)
Fülle mit einem 10 mL Messzylinder das Fließmittel (1-Butanol + Essigsäure + Wasser im Verhältnis von 3:1:1) in ein Schraubdeckelglas.
Stelle die Dünnschichtplatte mit Hilfe der Pinzette vorsichtig mit der Startlinie nach unten in das Fließmittel. Verschließe das Glas anschließend und lasse es ruhig stehen
6. Wenn das Fließmittel ca. 1 cm von der oberen Kante entfernt ist (nach ca. 45 Minuten), nimm die DC-Platte mit der Pinzette heraus und markiere sofort die Fließmittelfront mit dem Bleistift.
Lege die DC-Platte anschließend kurz zum Trocknen auf die ca. 120 °C heiße Heizplatte.
7. Tauche die getrocknete DC-Platte mit der Pinzette zügig in die Petrischale mit dem Detektionsmittel (Anisaldehyd-Lösung, bereits vorbereitet).
Lege sie auf die mit Alufolie umhüllte, ca. 120 °C heiße Heizplatte, bis sich die einzelnen Stoffe als dunkle Punkte zeigen.
Einige Stoffe brauchen etwas länger, warte bis alle Flecken sichtbar sind!

Beobachtungen

Du kannst die erkennbaren Punkte auch in der Abbildung auf der vorigen Seite eintragen.

II. Zuckernachweis - Fehlingsche Probe

Prinzip

Bestimmte Zucker kann man mit der sogenannten Fehlingschen Probe nachweisen. Die Fehlingsche Probe basiert auf einer Reaktion von Zuckern mit Kupfer-II-Ionen, Natriumhydroxid und Weinsäure, die zu einer charakteristischen Färbung führt.

Geräte

Heizplatte, 250 mL Becherglas, Siedesteine, 9 Reagenzgläser, Reagenzglasständer, Spatel, 2 Pasteurpipetten, Spritzflasche mit dest. Wasser

Materialien

hergestellte Probe-Lösungen, s.o.

Glucose, Fructose, Saccharose

Fehling A: 3,5 g Kupfersulfat-pentahydrat gelöst in 50 mL Wasser

Fehling B: 17,5 g Kalium-Natriumtartrat und 5 g Natriumhydroxid löst in 50 mL Wasser
verdünnte Salzsäure (2,5 %ig)

Sicherheits- und Entsorgungshinweise

Vorsicht! In einigen Versuchsteilen werden Salzsäure und ätzendes Fehling A und B erhitzt. Daher unbedingt mit Schutzbrille arbeiten (Verätzungsgefahr durch Spritzer!).

Die Abfälle werden in einer Flasche gesammelt!

Fehling A H318-400-410



Fehling B H290-314



Durchführung

Damit du weißt, wie die charakteristische Färbung aussieht, führe zunächst Nachweisreaktionen mit den unterschiedlichen Zuckerarten durch.

A. Vergleichsprobe 1:

Nachweis von Glucose (Traubenzucker) und Fructose (Fruchtzucker)

1. Nimm drei Reagenzgläser. Gib in das erste eine Spatelspitze Glucose und in das zweite eine Spatelspitze Fructose. Das dritte dient als Blindprobe ohne Zucker.
2. Fülle die drei Reagenzgläser zu einem Viertel mit dest. Wasser und schüttele sie, damit sich die Zucker im Wasser auflösen.
3. Nun gib in alle Reagenzgläser jeweils 5 Tropfen Fehling A und danach Fehling B; die Lösungen sollten jetzt kräftig blau gefärbt sein. Wenn dies nicht der Fall ist, tropfst du solange Fehling B dazu, bis die Lösungen kräftig blau gefärbt sind.
4. Anschließend stellst du die Reagenzgläser vorsichtig in ein Wasserbad (mit heißem Wasser gefülltes Becherglas), bis eine deutliche Reaktion erkennbar ist.

Beobachtung

B. Nachweis der Zucker in Schokolade

- Gib mit einer Pasteurpipette 2 mL der in Teil I hergestellten Schokolade-Lösung in ein Reagenzglas.
Gib in ein zweites Reagenzglas 2 mL der in Teil I hergestellten Diät-Schokolade-Lösung.
- Gib in beide Reagenzgläser je 10 Tropfen Fehling A und B; die Lösungen sollten nun kräftig blau gefärbt sein. Wenn dies nicht der Fall ist, tropfst du solange Fehling B in die Reagenzgläser, bis die Lösungen kräftig blau gefärbt sind. Stelle die Reagenzgläser anschließend vorsichtig in das heiße Wasserbad.
- Beobachte was geschieht!

Beobachtung:

| Probe | Beobachtung | Sind Glucose oder Fructose enthalten? |
|----------------|-------------|---------------------------------------|
| Schokolade | | |
| Diätschokolade | | |

C. Vergleichsprobe 2:

Nachweis von Saccharose (Haushaltszucker)

- Nimm zwei Reagenzgläser und gib in jedes eine Spatelspitze Saccharose.
- Gib in das eine Reagenzglas einen kräftigen Spritzer 2,5 %ige Salzsäure und in das andere die gleiche Menge dest. Wasser dazu.
- Stelle beide Reagenzgläser für 5 Minuten in das heiße Wasserbad.
- Nimm die Reagenzgläser wieder aus dem Wasserbad und gib je 10 Tropfen Fehling A und B dazu; die Lösungen sollten nun kräftig blau gefärbt sein. Wenn dies nicht der Fall ist, tropfst du solange Fehling B in die Reagenzgläser, bis die Lösungen kräftig blau gefärbt sind.
- Stelle die Reagenzgläser anschließend wieder in das heiße Wasserbad.
- Beobachte was geschieht!

Beobachtung

Erklärung: Die Bausteine von Haushaltszucker (Saccharose) sind Glucose und Fructose. In der Saccharose liegen Glucose und Fructose aber nicht frei vor und müssen durch Säure zunächst voneinander getrennt werden. Erst nach der Spaltung mit Salzsäure gelingt der Zuckernachweis.

D. Nachweis der Zucker in Schokolade

1. Gib 2 mL der **Schokolade**-Lösung aus Teil I in ein Reagenzglas.
2. Füge nun einen kräftigen Spritzer 2,5 %ige Salzsäure hinzu und stelle das Reagenzglas 5 Minuten in das heiße Wasserbad.
3. Nimm das Reagenzglas wieder aus dem Wasserbad und gib 10 Tropfen Fehling A und B dazu; die Lösung sollte nun kräftig blau gefärbt sein. Wenn dies nicht der Fall ist, tropfst du solange Fehling B in das Reagenzglas, bis die Lösung kräftig blau gefärbt ist.
4. Stelle das Reagenzglas anschließend vorsichtig in das Wasserbad zurück. Beobachte was geschieht!

Beobachtung

| Probe | Beobachtung | Ist Saccharose enthalten? Versuch D | Sind Glucose oder Fructose enthalten? Versuch B |
|----------------|-------------|--|--|
| Schokolade | | | |
| Diätschokolade | | | |