

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), Milchzucker (Lactose) und natürlich den normalen Haushaltszucker (Saccharose). In den nachfolgenden Versuchen wirst du Möglichkeiten kennen lernen, Zucker in Schokolade durch Chromatografie oder chemische Reaktionen nachzuweisen.

Probenvorbereitung:

Geräte

Heizplatte, Teelöffel, 3 x 100 mL Bechergläser, 3 Glasstäbe, 3 x 100 mL Weithals-Erlenmeyerkolben, 3 Kunststoff-Trichter, 3 Faltenfilter, 2 Pasteurpipetten, wasserfester Stift

Materialien

Zartbitter-Schokolade, Vollmilch-Schokolade 1 und 2

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

Die Filtrate sind die Probelösungen, mit denen im Versuchsteil I und II 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), 6 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. Probenvorbereitung

wässrige Glucose-, Lactose- 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

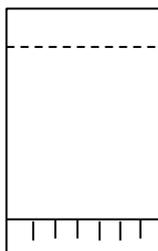


konz. Schwefelsäure H290-314-318



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 6 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 Vollmilchschokolade 1-Lösung (V1), Lactose-Lösung (Lac), filtrierte Zartbitterschokolade-Lösung (Z), Saccharose-Lösung (Sac) und filtrierte Vollmilchschokolade 2-Lösung (V2).



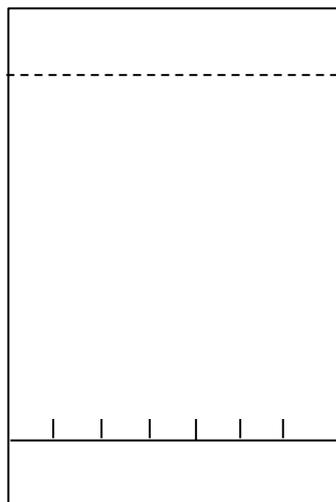
4. Trage die Zuckerlösungen und die Schokoladelösungen auf den jeweils markierten Punkten auf:
 - Tauche die Kapillare in die jeweilige Lösung, so dass etwas Lösung eingesaugt wird.
 - Tupfe vorsichtig die Kapillare kurz senkrecht auf die passende Markierung. Beschädige dabei die Beschichtung der DC-Karte 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 lass es ruhig stehen.
6. Wenn das Fließmittel etwa 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 sichtbaren Punkte auch in die Abbildung eintragen.



Auswertung: Welche Zucker könnten in den Schokoladesorten enthalten sein?

Vollmilchschokolade 1: _____

Vollmilchschokolade 2: _____

Zartbitterschokolade: _____

II. Zuckernachweis mit 1,6-Diaminohexan-Reagenz

Geräte

Heizplatte, 250 mL Becherglas, Siedesteine, 10 Reagenzgläser, Reagenzglasständer, Spatel, 4 Plastik-Pasteurpipetten, Spritzflasche mit dest. Wasser, wasserfester Stift

Materialien

hergestellte Probe-Lösungen, s. Probenvorbereitung

Glucose, Lactose, Saccharose

1,6-Diaminohexan-Reagenz (0,73 g in 250 mL Natronlauge (0,1 M), Braunglasflasche)

Durchführung

Vergleichsprobe 1:

Nachweis von Glucose (Traubenzucker), Lactose (Milchzucker) und Saccharose (Haushaltszucker)

1. Nimm 4 Reagenzgläser und beschrifte sie. Gib in das erste eine Spatelspitze Glucose, in das zweite eine Spatelspitze Lactose und in das dritte eine Spatelspitze Saccharose. Das vierte Reagenzglas dient als Blindprobe ohne Zucker.
2. Fülle alle Reagenzgläser zu einem Viertel mit dest. Wasser und schüttele sie, damit sich die Zucker im Wasser auflösen.
3. Nun gib in alle Reagenzgläser jeweils 2 mL 1,6-Diaminohexan-Reagenz. Schüttele noch einmal alle Reagenzgläser.
4. Anschließend stellst du die Reagenzgläser vorsichtig in ein Wasserbad (mit heißem Wasser gefülltes Becherglas), bis eine deutliche Reaktion erkennbar ist.
5. Trage deine Beobachtungen in die Tabelle ein.

Beobachtungen

Zucker	Beobachtung / Farbe
Blindprobe	
Glucose	
Lactose	
Saccharose	

A. Nachweis der Zucker in Schokolade

1. Gib mit einer Pasteurpipette 2 mL der in Teil I hergestellten Zartbitter-Schokolade-Lösung in ein Reagenzglas.
Gib in ein zweites Reagenzglas 2 mL der in Teil I hergestellten Vollmilch-Schokolade 1-Lösung.
Gib in ein drittes Reagenzglas 2 mL der in Teil I hergestellten Vollmilch-Schokolade 2-Lösung.
Beschrifte die Reagenzgläser.
2. Gib in alle Reagenzgläser je zwei mL Diaminohexan-Reagenz dazu.
3. Teile die Lösungen jeweils auf zwei Reagenzgläser auf. Stelle jeweils eins der beiden Reagenzgläser nach hinten, um nach der Reaktion die Farben zu vergleichen.
4. Stelle die Reagenzgläser anschließend vorsichtig in das heiße Wasserbad.
5. Beobachte, was geschieht!

Beobachtung:

Probe	Beobachtung	Welche Zucker konntest du nachweisen?
Zartbitter-Schokolade		
Vollmilch-Schokolade 1		
Vollmilch-Schokolade 2		

Welche Schokolade ist lactosefrei?

Anhang:

Vollmilch-Schokolade 1: lactosehaltige Vollmilch-Schokolade

Vollmilch-Schokolade 2: lactosefreie Vollmilch-Schokolade

Zartbitter-Schokolade