

II.41

Stoffe und ihre Eigenschaften

Stofftrennung in der Weihnachtsbäckerei – Aromastoffe, Farbstoffe und Backtriebmittel

Sabine Flügel



© RAABE 2024

© hsvrs/E+/Getty Images plus

Gerade in der Weihnachtszeit wird ganz Verschiedenes gebacken. Stollen, Lebkuchen und verzierte Plätzchen gehören neben Knusperbrotchen und Schokoladentafeln zum typischen Weihnachtssortiment. Doch was hat Backen mit Chemie zu tun? Eine ganze Menge, denn die besonderen Zutaten und Gewürze bieten verschiedene Ansatzpunkte zur chemischen Betrachtung. Im Folgenden sind Sie eingeladen, einen chemischen Rundgang durch die Weihnachtsbäckerei zu machen.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe: 9/10

Dauer: 4 Unterrichtsstunden

Kompetenzen: 1. Erkenntnisgewinnungskompetenz; 2. Fachwissen;
3. Medienkompetenz

Themen: Löslichkeit, Trennverfahren Extraktion und Chromatographie,
Säuren mit Carbonaten, Aldehyde, chemische Reaktion

Auf einen Blick

Vorbemerkungen

Die GBU zu den verschiedenen Versuchen finden Sie als Download.

1. Stunde

Thema: Zutaten in der Weihnachtsbäckerei

M 1 Vergleich verschiedener Backtriebmittel – Wie versuchen Backpulver, Hirschhornsalz und Pottasche

Vorbereitung: 10 min, **Durchführung:** 15 min

Chemikalien

- Je ein Nasensprayfläschchen mit Kochsalz-, Kaliummonochlorid-, Ammoniummonochlorid-Lösung
- Lugolsche Lösung
- Kalkwasser
- Essig oder Zitronensaft
- Backpulver
- Pottasche (Kaliummonocarbonat)
- Hirschhornsalz (Ammoniumhydrogencarbonat)

Geräte:

- Schutzbrille pro Person
- Reagenzglasständer
- Pipette
- Spatel
- Bunsenbrenner
- Feuerzeug
- Nasensprayfläschchen
- 3 Stopfen
- Stopfen mit Loch und durchgehendem Glasrohr
- Schlauch
- Indikatorpapier
- Reagenzglasklammer
- geteilte Petrischale
- 6 kleine Reagenzgläser

2./3. Stunde

Thema: Aromastoffe extrahieren

M 2 Aromastoffe per Wasserdampfdestillation extrahieren

Dauer: **Vorbereitung:** 15 min, **Durchführung:** 15 min, **Kochzeit:** 20 min

Chemikalien:

- Wasser
- gewünschte Pflanze (Pfefferminze, Zitronenmelisse etc.)

Geräte:

- Schutzbrille
- Heizpilz
- 2 Stative mit 3 bis 4 Klammern und Muffen
- Rückflusskühler
- Becherglas
- Wasserabscheider
- 250-ml-Rundkolben
- kleines, verschließbares Sammelgefäß für den Duftstoff
- zwei Schläuche
- Trichter
- Schneidbrettchen und Messer

M 3 Aromastoffe per Soxhlet-Apparatur extrahieren 

Dauer: **Vorbereitung:** 15 min, **Durchführung:** 15 min **Aufbau,** **Kochzeit:** 35 min, **Wartezeit:** 10 min

Chemikalien: Diethylether  gewünschte Pflanze (Gewürznelken, Ingwerwurzeln, Anissamen, Schalen von Südfrüchten wie z. B. Zitrone, Orange)

Geräte: Schutzbrille Stativ mit 3 Klammern und Muffen
 250-ml-Rundkolben Becherglas
 Heizpilz Trichter
 kleines, verschließbares Sammelgefäß für den Duftstoff Mörser und Pistill
 zwei Schläuche Liebigkühler
 Rückflusskühler 2 Schläuche
 Soxhlet – Apparat 3 Klammern mit 3 Klammern und Muffen
 Extraktionshülse Kolben zum Auffangen des Extrakts
 Glaswolle oder Watte

M 4 Nachweis von Aromastoffen in Backzutaten 

Dauer: **Vorbereitung:** 5 min, **Durchführung:** 10 min

Chemikalien: Zutaten der Weihnachtsbackwaren (Mandeln, Marzipan, Kokosflocken, Honig, Mehl, Haselnüsse, Nelken, Zucker)

Geräte: Schutzbrille Pipette
 Schiffs Reagenz Tüpfelplatte oder geteilte Petrischale

4. Stunde

M 5 Natürliche und künstliche Lebensmittelfarben 

Dauer: **Vorbereitung:** 5 min, **Durchführung:** 20 min

Chemikalien: dest. Wasser Farbstoffe, z. B. Riboflavin, Karmin, Conchenille Rot, Patentblau, Methylenblau, Indigocarmin, Rote Bete, Kurkuma, Chlorophyll ...
 Lebensmittelfarben, z. B. Crazy Colors

Geräte:

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Schutzbrille | <input type="checkbox"/> Tüpfelplatte oder Wellplatte |
| <input type="checkbox"/> Kapillaren | <input type="checkbox"/> Spatel |
| <input type="checkbox"/> Bleistift und Lineal | <input type="checkbox"/> DC-Platten Kieselgel 60 <small>0,054</small> |
| <input type="checkbox"/> Chromatographiekammer oder Becherglas | |

M 6

Findet die Lösungen und das Lösungswort

Minimalplan

Einzelne Materialnummern können nach Belieben weggelassen werden.

Erklärung zu den Symbolen

	Dieses Symbol markiert differenziertes Material. Wenn nicht anders ausgewiesen, befinden sich die Materialien auf mittlerem Niveau.				
	einfaches Niveau		mittleres Niveau		schwieriges Niveau
	Zusatzaufgabe		Alternativen		Selbsteinschätzung

M 2

Aromastoffe per Wasserdampfdestillation extrahieren

Aufgaben

1. **Führt** die folgenden Versuche **durch**.
2. **Beschreibt** den Geruch, den ihr am Ende erhaltet, und **erklärt**, warum man nicht alle Stoffe mit Wasser extrahieren kann.
3. **Vergleicht**, falls vorhanden, den Geruch der wässrigen mit der öligen Phase und **erklärt** eventuelle Unterschiede.
4. **Erklärt** den Vorteil eines Rückflusskühlers.
5. **Recherchiert** im Internet zu einer technischen Anwendung der Wasserdampfdestillation.

Schülerversuch: Wir extrahieren ätherische Öle

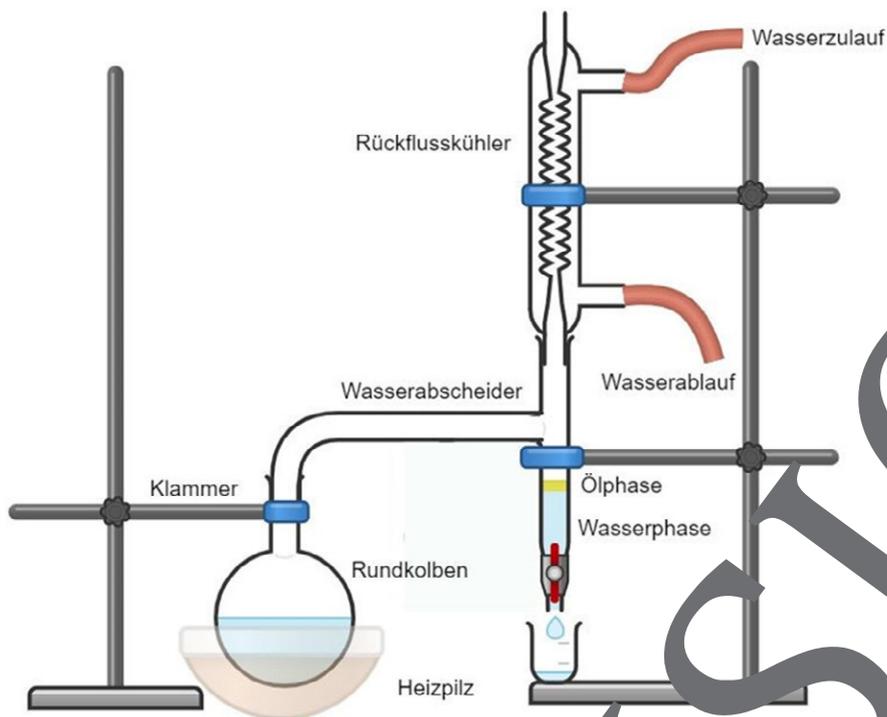
Vorbereitung: 15 min, **Durchführung:** 15 min Aufbau, **Kochzeit:** 20 min

Chemikalien	Geräte
<input type="checkbox"/> Dest. Wasser <input type="checkbox"/> gewünschte Pflanze (Pfefferminze, Zitronenmelisse, Schalen von Südfürchten wie z. B. Zitrone, Orange)	<input type="checkbox"/> Schutzbrille <input type="checkbox"/> Mörser und Pistill <input type="checkbox"/> Heizpilz <input type="checkbox"/> 100-mL-Rundkolben <input type="checkbox"/> kleines, verschließbares Sammelgefäß für den Duftstoff <input type="checkbox"/> Wasserabscheider <input type="checkbox"/> Stativ mit 3 Klammern und Muffen <input type="checkbox"/> zwei Schläuche <input type="checkbox"/> Rückflusskühler <input type="checkbox"/> kleines Becherglas <input type="checkbox"/> Schütttrichter <input type="checkbox"/> Schneidbrettchen und Messer
Entsorgung: Abfluss bzw. Hausmüll	

Versuchsdurchführung

1. Zerkleinert den Stoff (trockene Gewürze am besten mörsern; Fruchtschalen, Blätter und Schalen mit dem Pistill oder zerkleinern) und füllt damit den Rundkolben zu gut einem Drittel.
2. Gießt kaltes Wasser darauf, bis der Kolben zur Hälfte gefüllt ist.
3. Verbindet den Wasserzulauf mit dem Wasserhahn über einen Schlauch und leitet das Wasser aus dem Wasserablauf über einen angeschlossenen Schlauch ins Waschbecken. Schaltet den Heizpilz auf drei ein und dreht den Wasserhahn für die Kühlung **langsam** (wichtig, falls die Schläuche nicht dicht sind oder nicht fest sitzen) auf. Lasst das Ganze kochen, bis der untere Teil des Wasserabscheiders voll ist. Wenn ihr zwei Phasen erhaltet, ist die untere Wasser, diese kann weggegossen werden. Die obere wird in einem kleinen Gläschen gesammelt. Wenn ihr nur eine Phase erhaltet, ist diese komplett zu verwenden.
4. Schaltet nach einer Kochzeit von 20–25 Minuten den Heizpilz aus und nehmt ihn weg.
6. Lasst alles abkühlen (**lauwarm**) und baut die Apparatur ab.

Versuchsaufbau



Grafik erstellt mit <https://chemix.org>

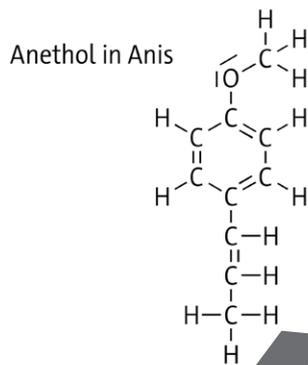
M 4

Nachweis von Aromastoffen in Backzutaten

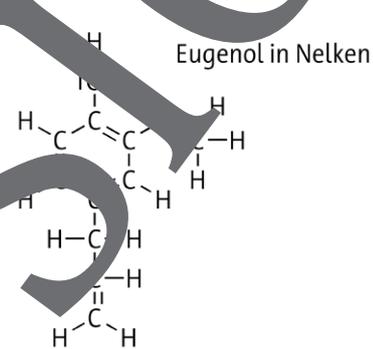
Aufgaben

1. **Führt** den folgenden Versuch **durch**.
2. **Notiert** eure Versuchsbeobachtungen tabellarisch.
3. **Markiert** und **benennt** möglichst viele funktionelle Gruppen in den Strukturformeln.
4. **Benennt** die namenlose Strukturformel.
5. **Erklärt** mithilfe der Strukturformeln, weshalb nicht alle Lebensmittel auf Schiff's Reagenzglas-Farbänderung zeigen. **Lest** dazu den Infotext.
6. **Erklärt** die unterschiedliche Reaktionszeit.

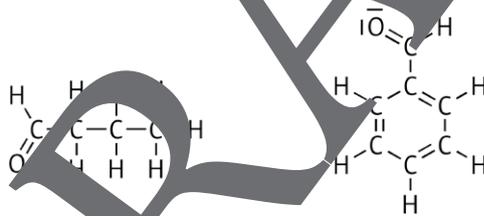
1-Methoxy-4-(1-propenyl)benzol



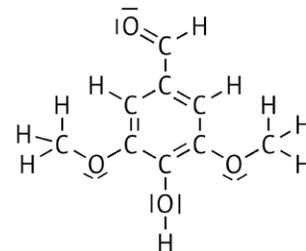
4-Allyl-2-methoxyphenol



Benzaldehyd



4-Hydroxy-3,5-dimethoxybenzaldehyd



Info

Schiff's Reagenz (= fuchsin-schweflige Säure) zeigt durch Farbänderung in Pink oder Violett Aldehyde an. Während kleine Aldehydmoleküle oft krebserregend oder/und giftig sind, sind viele der größeren Aromastoffe. Dazu gehört z. B. der Benzaldehyd mit seinem typischen Geruch nach Marzipan. In der Walnuss und Kokosnuss kommt der 3,5-Dimethoxy-4-hydroxybenzaldehyd vor, in Honig z. B. in kleinen Mengen Butanal.

Mehr Materialien für Ihren Unterricht mit RAAbits Online

Unterricht abwechslungsreicher, aktueller sowie nach Lehrplan gestalten – und dabei Zeit sparen.
Fertig ausgearbeitet für über 20 verschiedene Fächer, von der Grundschule bis zum Abitur: Mit RAAbits Online stehen redaktionell geprüfte, hochwertige Materialien zur Verfügung, die sofort einsetz- und editierbar sind.

- ✓ Zugriff auf bis zu **400 Unterrichtseinheiten** pro Fach
- ✓ Didaktisch-methodisch und **fachlich geprüfte Unterrichtseinheiten**
- ✓ Materialien als **PDF oder Word** herunterladen und individuell anpassen
- ✓ Interaktive und multimediale Lerneinheiten
- ✓ Fortlaufend **neues Material** zu aktuellen Themen



Testen Sie RAAbits Online
14 Tage lang kostenlos!

www.raabits.de

