

1.2.2 Untersuchung eines Backtriebmittels

<i>Grundkurs: Untersuchung eines Backtriebmittels</i> <i>ca. 60 Minuten</i>

4 Material

Fehler! Unbekanntes Schalterargument.

Beschreibung auf der Verpackung:

FUCHS Hirschhorn Salz (Ammoniumhydrogencarbonat E 503) – ist ein Backtriebmittel, das seine volle Aktivität bei Backtemperaturen von über 60 °C entfaltet. Es dient damit der Lockerung und Verfeinerung von Dauerbackwaren wie Leib- und Honigkuchen, Printen, Makronen, Hart- und Weichkeks sowie Biskuits.

5 Aufgabenstellung

- 1 Entwickeln Sie einen Plan zur Durchführung eines Modellexperiments für die Wirkung von Hirschhornsalz beim Backen. Entwerfen Sie eine

Skizze für eine geeignete Experimentieranordnung.
Planen Sie den Nachweis zweier Reaktionsprodukte.

Führen Sie die entsprechenden Experimente durch und werten Sie Ihre Beobachtungen aus.

- 2 Überprüfen Sie die wässrige Lösung von Hirschhornsalz mit einem geeigneten Indikator.
Begründen Sie Ihre Beobachtungen.

- 3 Neben Hirschhornsalz enthalten einige andere Backtriebmittel auch feste Säuren, z.B. Citronensäure.
Beim Lösen dieses Gemisches in Wasser ist eine Gasentwicklung zu beobachten, die zum Auftreiben des Teigs führt.

Erläutern Sie diesen Sachverhalt unter Einbeziehung von Reaktionsgleichungen (verkürzte Ionenschreibweise).
Begründen Sie die besondere Eignung dieses Stoffgemisches als Backtriebmittel.

6 Anmerkungen

Hilfsmittel

Tafelwerk

Bereitzustellende Chemikalien und Geräte

Hirschhornsalz (Ammoniumhydrogencarbonat)
Barytwasser *oder* Kalkwasser
Kupfer(II)-sulfat, entwässert
Universalindikatorpapier bzw. Universalindikatorlösung
dest. Wasser

Reagenzglas mit seitlichem Ansatzrohr
Gasableitungsrohr
Reagenzgläser, Stopfen, Glasstab
oder andere geeignete Geräte zur thermischen Zersetzung und
für die Nachweisreaktionen
Reagenzglashalter bzw. Stativ
Brenner, Spatel, Tropfpipetten

Unterrichtliche Voraussetzungen

Protolysegleichgewichte
pH-Wert, Indikatoren
Ammoniumsalze
Hydrogensalze
Dissoziationsgleichungen
Nachweis von Kohlenstoffdioxid und Ammoniak

Erwartungshorizont

Aufg.	erwartete Schülerleistung	Anforderungsbereiche Bewertung		
		I	II	III
1	<u>Kompetenzen:</u> <i>Selbstständiges Planen, Durchführen, Beobachten und Auswerten eines Experiments, Veranschaulichung konkreter chemischer Sachverhalte unter angemessener Nutzung der Fachsprache</i>			

	<p>Plan mit entsprechender Skizze: Thermische Zersetzung von Ammoniumhydrogen- carbonat Nachweis der Reaktionsprodukte, z.B.: Entstehung von CO₂ – Nachweis mit Barytwasser Entstehung von NH₃ – Nachweis mit Universal- indikator und Geruchsprobe</p> <p>Durchführung, Beobachtungen</p> <p>Auswertung unter Einbeziehung einer Reaktions- gleichung: (NH₄)HCO₃ \longrightarrow NH₃ + CO₂ + H₂O</p>	15	30	
2	<p><u>Kompetenzen:</u></p> <p><i>Selbstständiges Durchführen, Beobachten und Auswerten eines Experiments, Veranschaulichung konkreter chemischer Sachverhalte unter angemessener Nutzung der Fachsprache, Strukturieren des erworbenen Wissens auf der Grundlage der facheigenen Basiskonzepte (Donator-Akzeptor-Konzept)</i></p> <p>Durchführung und Beobachtung</p> <p>Begründung, z.B.: Dissoziationsgleichung für (NH₄)HCO₃, da K_B (HCO₃⁻) > K_S (NH₄⁺): $\text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{OH}^-$ folglich Überschuss an OH⁻, wässrige Lösung reagiert alkalisch</p>	10	15	10
3	<p><u>Kompetenzen:</u></p> <p><i>Beschreibung und Erklärung konkreter chemischer Sachverhalte unter angemessener Nutzung der Fachsprache, Strukturieren des erworbenen Wissens auf der Grundlage der facheigenen Basiskonzepte (Gleichgewichtskonzept)</i></p> <p>Bei der Reaktion der festen Säure mit Wasser entstehen Hydronium-Ionen, die mit den Hydrogen- carbonat-Ionen reagieren:</p> $\text{R-COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{R-COO}^-$ $\text{HCO}_3^- + \text{H}_3\text{O}^+ \rightleftharpoons \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$			

	Beeinflussung der Gleichgewichte (siehe 2.) in Richtung Neutralität des Teigs beim Backen		15	5
	<i>Gesamt</i>	25	60	15