

VI.20

Säuren und Basen

Ein Übungszirkel zu Säuren und Basen im Alltag – Laugengebäck, Mineralwasser und Co.

Nach einer Idee von Jolanda Hermanns



© RAABE 2024

© tomdanger/iStock/Getty Images Plus

In diesem Übungszirkel zu Säuren und Basen im Alltag können Ihre Schülerinnen und Schüler ihr Wissen rund um das Thema Säuren und Basen vertiefen. Dabei trainieren sie an 5 Beispielen aus dem Alltag ihre experimentellen Fähigkeiten. Sie können die Stationen in beliebiger Reihenfolge und mit einer abgestimmten Menge an Hilfen bearbeiten und so weitestgehend selbstständig arbeiten. Die Säure-Base-Theorie nach Arrhenius und vor allem Brønsted liefern dazu die Grundlagen zur Beschreibung von Phänomenen aus dem Alltag und der Wissenschaft.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe:	9/10
Dauer:	12 Unterrichtsstunden
Kompetenzen:	1. Bewertungskompetenz; 2. Erkenntnisgewinnungskompetenz; 3. Fachkompetenz
Inhalt:	Säure, Basen, Laugen, Brønsted, saurer Regen, pH-Wert, Säure-Base-Chemie, Umwelt, Alltag

Auf einen Blick

Vorbemerkung




Die GBU zu den verschiedenen Versuchen finden Sie als Download.



Einstieg

Thema:	Säuren und Basen im Alltag
M 1	Wo finden sich Säuren und Basen im Alltag?
M 2	Ein Textpuzzle zu Säuren und Basen im Alltag


Erarbeitung

Thema:	Experimente zu Säuren und Alltag	
M 3a	Kalkung von versauerten Wäldern	
Dauer:	Vorbereitung: 5 min, Durchführung: 20 min	
Chemikalien:	<input type="checkbox"/> Kalk (Calciumcarbonat)	<input type="checkbox"/> Essig
Geräte:	<input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille pro Person	<input type="checkbox"/> 1 Tropfpipette
	<input type="checkbox"/> 1 Uhrglas	<input type="checkbox"/> 1 Spatel
M 3b	Hilfekarten zu „Kalkung von versauerten Wäldern“	
M 4	Laugenbrötchen durch die Maillard-Reaktion	
Dauer:	Vorbereitung: 5 min, Durchführung: 10 min	
Chemikalien:	<input type="checkbox"/> 3 %ige Natronlauge	<input type="checkbox"/> Brötchen
Geräte:	<input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille pro Person	<input type="checkbox"/> 1 Messzylinder
	<input type="checkbox"/> 1 Petrischale	<input type="checkbox"/> 1 Trockenofen
	<input type="checkbox"/> 1 Tiegelzange	
M 5a	Planung eines Experiments zum Vergleich Tee und Kaffee	
Dauer:	Vorbereitung: 5 min, Durchführung: 10 min	
Chemikalien:	<input type="checkbox"/> Kaffee (kalt)	<input type="checkbox"/> Tee (kalt)
Geräte:	<input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille pro Person	<input type="checkbox"/> 2 Bechergläser (100 ml)
	<input type="checkbox"/> Indikatorpapier	
M 5b	Hilfekarten zu „Planung eines Experiments zum Vergleich Tee und Kaffee“	



M 6a Ist Mineralwasser sauer?

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

Chemikalien: Mineralwasser Universalindikator 



Geräte: 1 Schutzbrille pro Person 1 Dreifuß mit Drahtnetz
 1 Gasbrenner 1 Becherglas (250 ml)
 1 Tropfpipette

M 6b Hilfekarten zu „Ist Mineralwasser sauer?“



M 7a Schaden Fruchtsäfte und Limonade die Zähne?

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

Chemikalien: 0,1 %ige Phenolphthalein-Lösung  verd. Natronlauge ($c = 0,1 \text{ mol/l}$) 
 Apfelsaft Leitungswasser

Geräte: 1 Schutzbrille pro Person 1 Tropfpipette
 1 Erlenmeyerkolben (250 ml) 1 Messzylinder (20 ml)
 1 Becherglas (100 ml) 1 Messzylinder (25 ml)

M 7b Hilfekarten zu „Schaden Fruchtsäfte und Limonade die Zähne?“

M 7c Experiment zur Bestimmung des Säuregehalts von Apfelsaft

M 8 Hilfekarten zu den Zusatzaufgaben








Ergebnissicherung

Thema: **Spielerische Selbstkontrolle zu Säuren und Basen**

M 9 Säuren und Basen in unserem Alltag

Benötigt: 30 Spielkarten ausgedruckt

Erklärung zu den Symbolen

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

Wo finden sich Säuren und Basen im Alltag?

M 1

Aufgabe

Beschreibt, was ihr auf den verschiedenen Fotos seht und was diese mit Säuren und Basen zu tun haben.



Quellen: Fotos: 1, 2, 4, 5: Thinkstock/iStock, 6: Colourbox, 3, 7: RAABE-Verlag, 8: dpa/OKAPIA, Germany

M 2

Ein Textpuzzle zu Säuren und Basen im Alltag

Aufgabe

Bringe die Texte wieder in die richtige Reihenfolge und ordne jedem Abschnitt die richtige Überschrift zu. Als Überschriften stehen zur Auswahl:

Calciumhydroxid – Saurer Regen – Schwefelsäure – Sorbinsäure.

Die klare, wässrige Lösung heißt Kalkwasser. Dieses dient zum Nachweis von Kohlenstoffdioxid.

Die Luftverschmutzung, vor allem durch säurebildende Abgase in Form von Stickoxiden und Schwefeloxiden, ist die Hauptursache. Aber auch aktive Vulkane ...

..., da er in Autobatterien enthalten ist. Es ist eine geruchlose, farblose, ölige Flüssigkeit mit einer Dichte, ...

Man nennt ihn daher auch Löschkalk. Er dient in der Bauindustrie zur Herstellung von Kalkmörtel.

... Weinen gegen die Nachgärung der Hefe eingesetzt.

Schäden sieht man aber auch an Gebäuden, primär wenn sie aus Kalksandsteinen gebaut sind.

..., das heißt, er wirkt gegen Mikroorganismen. Er wird daher auch zur Stabilisierung von ...

So bezeichnet man Niederschläge, deren pH-Werte niedriger sind als der pH-Wert, den das Wasser durch den natürlichen Kohlenstoffdioxidgehalt der Atmosphäre hat (meist unterhalb von 5,5).

Der Stoff wird durch Reaktion von Calciumoxid (Branntkalk) mit Wasser gewonnen.

Ist der Nachweis positiv, erhält man einen weißen Niederschlag.

... verursachen saure Niederschläge. Das Waldsterben ist auf diese Niederschläge zurückzuführen.

Dieser Stoff wird als Konservierungsmittel für die Konservierung von Lebensmitteln, Kosmetika oder Reinigungsmittel eingesetzt.

..., die fast doppelt so hoch wie die Dichte von Wasser ist.

Mit Sand und Wasser lassen sich Kalksandsteine herstellen.

Er reagiert mit vielen Stoffen und ist stark ätzend. Er entzieht der Umgebung Luftfeuchtigkeit ...

Mit der weißen, wässrigen Aufschlämmung kann man Wände, z. B. in Garagen und Ställen, streichen.

... und ist somit hygroskopisch. Er wird u. a. bei der Produktion von Arzneimitteln, Farbstoffen, Textilfasern und Waschmitteln verwendet.

Backwaren, Margarine, Käse und Wurstwaren werden mit diesen Stoffen konserviert. Der Stoff wirkt antimikrobiell ...

Dieser Stoff wird auch Batteriesäure genannt, ...

Man nutzt auch die wasserlöslichen Salze dieses Stoffes, wie z. B. Kaliumsorbat (E 202).


Laugenbrötchen durch die Maillard-Reaktion

M 4

Das bekannteste Laugengebäck ist sicherlich die Laugenbrezel. Die Form der Brezel ist schon lange bekannt; erste Abbildungen stammen aus dem 5. Jahrhundert. Über die Entstehung der Laugenbrezel ranken sich verschiedene Legenden. Die schwäbische Legende aus dem Jahre 1477 besagt, dass die Katze des Uracher Bäckermeisters Frieder auf das Backblech mit den Teiglingen sprang und die Teiglinge dadurch in einen Eimer mit heißer Lauge fielen. Da der Bäcker keine Zeit mehr hatte, noch neue Teiglinge zu machen, backte er die verunglückten Teiglinge dennoch: das Ergebnis schmeckte und somit war das Laugengebäck erfunden. Laugengebäck erkennt man an der dunklen Farbe. Diese Bräunung entsteht durch die sogenannte Maillard-Reaktion. Hierbei setzt die Natronlauge Aminosäuren frei, die dann mit dem Zucker im Teig reagieren. Der Geschmack von Laugengebäck wird auch als seifig empfunden.

Schülerversuch: Umwandlung eines „normalen“ Brötchens in ein Laugenbrötchen

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

Chemikalien	Geräte
<input type="checkbox"/> 1 Brötchen	<input type="checkbox"/> Schutzbrille
<input type="checkbox"/> 3 %ige Natronlauge 	<input type="checkbox"/> 1 Petrischale
	<input type="checkbox"/> 1 Tiegelzange
Entsorgung: Das Brötchen wird in den Hausmüll entsorgt. Eventuell übrig gebliebene 3 %-ige Natronlauge kann in den Ausguss gegeben werden (vorher mit Wasser ausreichend verdünnen).	

Achtung: Das Brötchen ist nicht essbar!

Versuchsdurchführung

1. Gieße 100 ml der 3%igen Natronlauge in die Petrischale.
2. Tauche das Brötchen für einige Sekunden auf beiden Seiten (umdrehen mithilfe der Tiegelzange) in die Lauge ein.
3. Lege das Brötchen (mithilfe der Tiegelzange) anschließend für ca. 5 Minuten in den 230 °C warmen Trockenofen.

Aufgabe

Notiere deine Beobachtungen.

Zusatzaufgabe

Der typisch seifige Geschmack des Laugengebäcks entsteht vor allem durch die Bildung von Soda (Natriumcarbonat). Hierzu reagiert das Natriumhydroxid auf der Oberfläche des Gebäcks mit Kohlenstoffdioxid aus der Luft zunächst zu Natron (Natriumhydrogencarbonat). Dieses reagiert teilweise zu Soda weiter. Es gibt hierfür zwei mögliche Reaktionen: Das Natron reagiert entweder mit Natriumhydroxid zu Soda und Wasser oder das Natron wird durch die Hitze thermisch zersetzt. Hierbei entstehen wieder Soda und Wasser und zusätzlich noch Kohlenstoffdioxid. **Notiere** für die ablaufenden Reaktionen die Reaktionsgleichungen.

Tip: Zur Zusatzaufgabe stehen dir Hilfekarten (M 8) zur Verfügung. Es gibt Karten, die die Formeln der beteiligten Stoffe zeigen, und Karten, die dir helfen, die Reaktionsgleichungen aufzustellen. Lege die Karten mit der Lösung nach unten vor dir auf den Tisch.