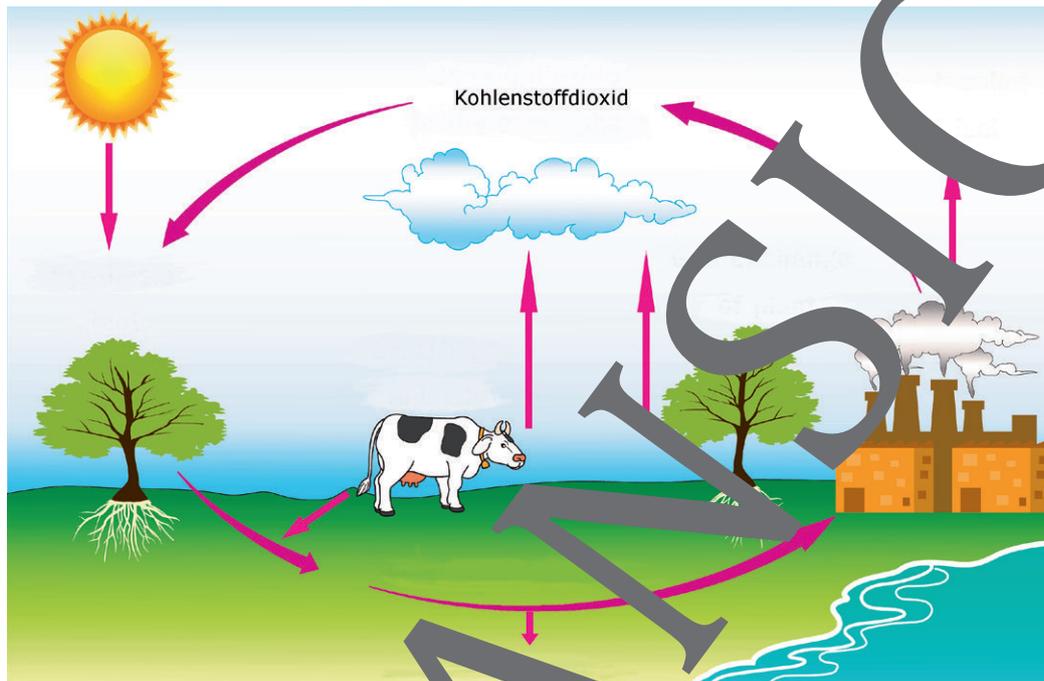


## VI.15

### Säuren und Basen

# Die Kohlensäure – eine flüchtige Säure und ihre Rolle im Kohlenstoffkreislauf

Ein Beitrag von Yvonne Hattendorf



Jeder trinkt vor allem bei heißen Temperaturen gerne mal eine Limonade mit Kohlensäure oder kühles Mineralwasser, umgarnet sprachlich auch "saurer" Sprudel genannt. Diese Einheit beschäftigt sich daher mit dieser aus dem Alltag sehr geläufigen Säure, der Kohlensäure sowie mit ihren Salzen und dem Kohlenstoffkreislauf. Hierbei wird auch auf die Veränderungen des Kreislaufs durch den Eingriff des Menschen eingegangen.

#### KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe: 10

Dauer: 2 Unterrichtsstunden (Minimalplan: 2)

Kompetenzen: 1. Die Bildung von Ionen bei Säuren; 2. Vertiefendes Wissen zum Klimawandel; 3. Selbstständige Durchführung von Schülerversuchen; 4. Kooperative Arbeit in Gruppen; 5. Strukturierung und Ordnung von Inhalten

Thematische Bereiche: Säuren und Basen, chemische Reaktionen

## Auf einen Blick

### 1./2. Stunde

**Thema:** Die Schüler lernen die Kohlensäure mithilfe eines Versuchs kennen.

#### M 1 Die Kohlensäure

#### Benötigt:

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille pro Schüler                | <input type="checkbox"/> Streichhölzer  |
| <input type="checkbox"/> 1 Destillierkolben                        | <input type="checkbox"/> 3–5 Tropfen Universalindikator   |
| <input type="checkbox"/> 1 Becherglas (100 ml)                     | <input type="checkbox"/> 1 Dreifuß mit Drahtnetz  |
| <input type="checkbox"/> Mineralwasser                             | <input type="checkbox"/> 1 Gasbrenner   |
| <input type="checkbox"/> Leitungswasser                            |   |
| <input type="checkbox"/> 1 Stativ mit Doppelmuffe und Kolbenhalter |   |



#### M 2

#### Die Kohlensäure – Hilfekarten

#### M 3

#### Kugelteilchenmodell – Vorlagen

### 3. Stunde

**Thema:** Die Schüler lernen in einem Versuch die Salze der Kohlensäure kennen.

#### M 4 Reaktion von Säure mit Muscheln

#### Benötigt:

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille pro Schüler | <input type="checkbox"/> Muschelstücke   |
| <input type="checkbox"/> 1 Becherglas               | <input type="checkbox"/> verdünnte Salzsäure   |
| <input type="checkbox"/> 1 Reagenzglas              | <input type="checkbox"/> 1 Glas Winkelrohr   |
| <input type="checkbox"/> Kalkwasser                 | <input type="checkbox"/> durchbohrter Gummistopfen   |



### 4./5. Stunde

**Thema:** Die Schüler lernen durch die Methode „Gruppenpuzzle“ den Kohlenstoffkreislauf selbstständig.

#### M 5 Madame Curie und La Grotte des Demoiselles

#### M 6 Der Kohlenstoffkreislauf im Klimawandel

#### M 7 Der biologische Kohlenstoffkreislauf

#### M 8 Der langsame Kohlenstoffkreislauf

### Minimalplan

Sie können die Unterrichtseinheit flexibel in Ihre Teilbereiche aufteilen und entweder nur die Versuche zur Einführung der Kohlensäure (M 1–M 5) oder das Gruppenpuzzle zum Kohlenstoffkreislauf (M 6–M 9) durchführen.

Die Gefährdungsbeurteilungen zu den Versuchen finden Sie auf CD 30.

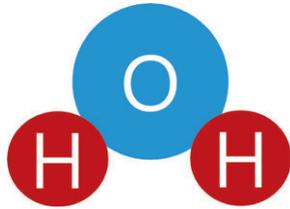


## M 2

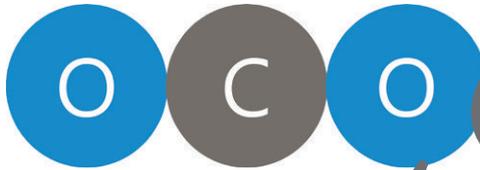
## Die Kohlensäure – Hilfekarten



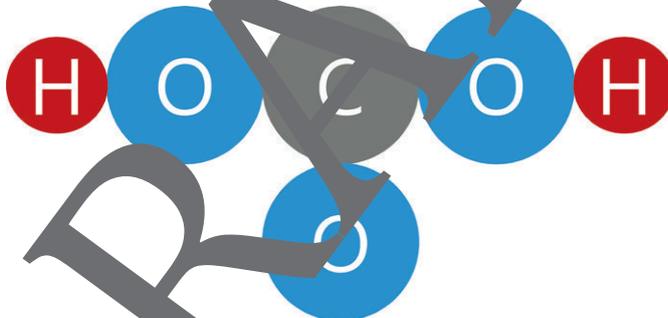
H<sub>2</sub>O sieht im Kugelteilchenmodell so aus:



CO<sub>2</sub> sieht im Kugelteilchenmodell so aus:



H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> sieht im Kugelteilchenmodell so aus:

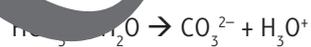


Diese Reaktionsgleichungen können dir helfen:

**Hydrogencarbonat-Ion:**



**Carbonat-Ion:**



## Reaktion von Säure mit Muschelkalk

M 4

### Aufgabe

Führe den folgenden Versuch durch.

### Das benötigt ihr

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille pro Schüler  | <input type="checkbox"/> 1 Becherglas (100 ml)         |
| <input type="checkbox"/> 1 Reagenzglas               | <input type="checkbox"/> ca. 50 ml Kalkwasser          |
| <input type="checkbox"/> 1 durchbohrter Gummistopfen | <input type="checkbox"/> 1 Spatel Muschelstücke        |
| <input type="checkbox"/> 1 Glaswinkelrohr            | <input type="checkbox"/> ca. 25 ml verdünnte Salzsäure |

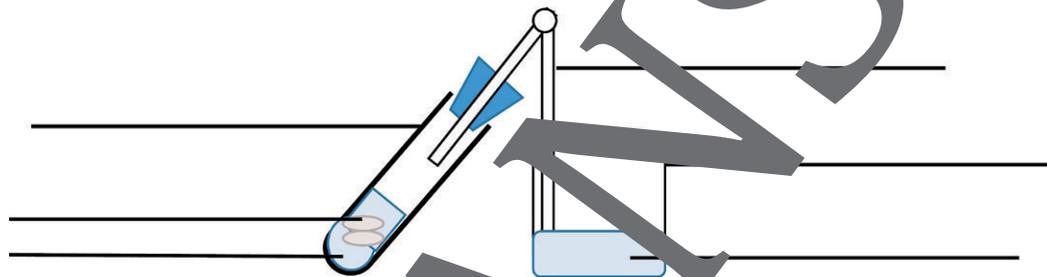


**Achtung:** Kalkwasser und Salzsäure sind ätzend, deshalb vorsichtig handhaben. Lange Haare zusammenbinden und Schutzbrille tragen!



### Versuchsaufbau

Beschrifte den Versuchsaufbau.



### So führt ihr den Versuch durch

1. Gib ein paar Muschelstücke in das Reagenzglas und gib so viel verdünnte Salzsäure hinzu, dass die Muschelstücke bedeckt sind.
2. Verschließe das Reagenzglas mit dem durchbohrten Stopfen, in dem das Glaswinkelrohr steckt.
3. Halte das Glasrohr in ein Becherglas mit zwei Fingerbreit Kalkwasser.
4. Beobachte und notiere, was passiert.

### Beobachtung

---

---

---

## M 8

## Der langsame Kohlenstoffkreislauf

**Aufgabe**

Lies dir den folgenden Info-Text durch.

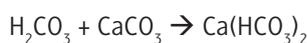
**Info-Text**

Der Kohlenstoffkreislauf beginnt mit saurem Regen. Regenwasser reagiert mit Gasen aus der Atmosphäre, z. B. mit Kohlenstoffdioxid. Löst sich das Kohlenstoffdioxid in den Regentropfen, entsteht Kohlensäure. Als Gleichung kann man diesen Vorgang so formulieren:  $\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$ .

Kohlensäure stellt hierbei nur einen kleinen Teil der Säuren im sauren Regen dar. Auch schwefelige

- 5 Säure und Salpetersäure kommen im Sauren Regen vor.

Der säurehaltige Regen kann nun Kalk (Calcit) aus Gestein lösen. Dabei entsteht Calciumhydrogencarbonat:



- 10 Dieses Calciumhydrogencarbonat kann im Boden versickern und sich dort in Höhlen ablagern. Wenn das Wasser verdunstet, kann das gelöste Kohlenstoffdioxid entweichen und Calcit (Calciumcarbonat) bleibt zurück. So entstehen Stalagtiten (von oben nach unten wachsend) und Stalakmiten (von unten nach oben wachsend) in

- 15 Tropfsteinhöhlen:



Gelangt das gelöste Calciumhydrogencarbonat als

- 20 Meeresbewohner direkt ins Meer, so kann es dort als Grundlage für den Schalen- und Skelettbau der Meeresbewohner dienen. Stirbt das Tier, sinken die Calcium-Kohlenstoffverbindungen zum Boden und können so

in die Erdkruste gelangen. Dort können sie durch sauren Regen wieder herausgelöst werden oder, durch Erosion abgetragen, wieder in den Kreislauf gelangen. Manchmal werden die Schalen der Tiere von anderen

- 25 Meereshbewohner direkt gegessen und wieder für den Aufbau der eigenen Schalen und Skelette verwendet.

**Aufgabe 1**

a) Warum heißt „saurer Regen“ so? Gibt es dafür einen Grund?

b) Worum heißt der im Text thematisierte Teil des Kreislaufs „langsamer Kohlenstoffkreislauf“?

c) Wie kann Kalk aus der Erdkruste wieder in den Kreislauf gelangen?

**Aufgabe 2**

Vergleichen Sie in der Gruppe eure Ergebnisse.

Besprecht innerhalb eurer Gruppe, wie man den Kreislauf am besten für die Stammgruppe darstellen kann. Einigt euch auf eine Darstellung, die jeder aus der Stammgruppe von euch bekommt.



© dhughes9/iStock/Getty Images Plus



## Der RAABE Webshop: Schnell, übersichtlich, sicher!



### Wir bieten Ihnen:



Schnelle und intuitive Produktsuche



Übersichtliches Kundenkonto



Komfortable Nutzung über  
Computer, Tablet und Smartphone



Höhere Sicherheit durch  
SSL-Verschlüsselung

**Mehr unter: [www.raabe.de](http://www.raabe.de)**