

Name:	Datum:
-------	--------

Nachweis von Carbonat (CO_3^{2-})

Geräte

3 Gärröhrchen mit durchbohrtem Gummistopfen, 3 Weithals-Erlenmeyerkolben (50 mL), 2 Schnappdeckelgläser, dest. Wasser, Plastikpipette, Spatel

Materialien

Soda-Club-Maschine, Backpulver, Brausepulver, Natron (NaHCO_3), Muscheln, Eierschalen, Kalkwasser (gesättigte Lösung von $\text{Ca}(\text{OH})_2$), Essigsäure (5 %ig), Salzsäure (10 %ig)

Sicherheits- und Entsorgungshinweise

Schütte die Lösungen durch ein Sieb in den Abfallbehälter „Abfall Carbonatnachweis“. Lege die Gärröhrchen zur Reinigungsstation. Spüle die Erlenmeyerkolben aus und stelle sie für die nächste Gruppe umgedreht auf den Platz.

Durchführung:

Vergleichsprobe: Nachweis von Kohlenstoffdioxid (CO_2) mit Kalkwasser

1. Ein Schnappdeckelglas lässt du leer. Es dient als **Blindprobe**.
2. Leite mit Hilfe eines aufgesteckten Schlauches das Kohlenstoffdioxid (CO_2) aus der Druckgasflasche der Soda-Club-Maschine in das mit „ CO_2 “ beschriftete Schnappdeckelglas. Dies ist die **Vergleichsprobe**.
3. Fülle nun mit Hilfe der Pipette erst in das leere Schnappdeckelglas 2 mL Kalkwasser ($\text{Ca}(\text{OH})_2$).
4. Gib nun 2 mL Kalkwasser ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) in das Schnappdeckelglas mit dem CO_2 .
5. Notiere deine Beobachtungen in der Tabelle auf der nächsten Seite.

Nachweisreagenz für CO_2 :

Kalkwasser ($\text{Ca}(\text{OH})_2$)

Beobachtung beim positiven Nachweis mit **Kohlenstoffdioxid (CO_2)**:

A. Untersuchung von Natron

1. Fülle in zwei Erlenmeyerkolben je einen Spatel Natron (NaHCO_3).
2. Bereite zwei Gärröhrchen vor, indem du sie vorsichtig mit einer Pipette mit Kalkwasser ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) füllst, bis die kugeligen Erweiterungen des Glases etwa zur Hälfte gefüllt sind.
3. Gib etwas Wasser auf das Natron (NaHCO_3) in dem einen Erlenmeyerkolben und verschließe den Kolben sofort mit einem vorbereiteten Gärröhrchen.

4. Gib in den zweiten Erlenmeyerkolben etwas Essig (5 %ig) und verschlieÙe ihn mit dem anderen vorbereiteten Gärröhrchen.
5. Notiere deine Beobachtungen in der Tabelle.

B. Untersuchung von Brausepulver oder Backpulver

1. Fülle einen Spatel Brausepulver oder Backpulver in einen Erlenmeyerkolben.
 2. Bereite das Gärröhrchen wie oben vor.
 3. Gib nun mit der Wasserspritzflasche etwas Wasser auf das Brausepulver und verschlieÙe den Erlenmeyerkolben sofort mit dem vorbereiteten Gärröhrchen.
 4. Beobachte was geschieht und notiere die Beobachtungen in der Tabelle auf der nächsten Seite.
 5. Welcher Stoff ist im Brausepulver/Backpulver enthalten?
Worin unterscheiden sich Brausepulver/Backpulver von Natron?
-
-

C. Untersuchung einer Muschel oder Eierschale

1. Gib eine Muschel oder ein Stück Eierschale in einen Erlenmeyerkolben.
 2. Bereite wieder das Gärröhrchen mit Kalkwasser ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) vor.
 3. Gib diesmal etwas Salzsäure dazu und verschlieÙe den Erlenmeyerkolben sofort mit dem Gärröhrchen.
 4. Notiere deine Beobachtungen in der Tabelle auf der nächsten Seite.
 5. Was weißt du nun über das Material, aus dem die Muscheln/Eierschalen sind?
-
-

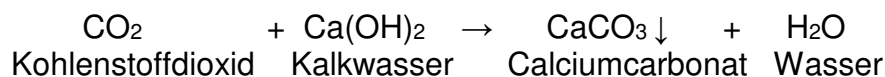
Beobachtungen und Auswertung:

Versuch	Probe	Beobachtung	Entstand CO ₂ ja/nein?
Vergleichsprobe	Luft (Blindprobe)		
	CO ₂ (Vergleichsprobe)		
A	Natron mit Wasser		
	Natron mit Essig		
B	Brause- bzw. Backpulver		
C	Eierschale bzw. Muschel		

Lehrerinformation

Carbonat, z.B. in Natron, Kalkstein etc., kann dadurch nachgewiesen werden, dass es durch Säurezugabe in Kohlenstoffdioxid umgewandelt wird. Das Kohlenstoffdioxid wird in Kalkwasser ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) eingeleitet, wo es als weißer Niederschlag (Calciumcarbonat) ausfällt.

Reaktionsgleichungen:



Beim Nachweis von Carbonat geht es auch um die Erkenntnis, dass ein Stoff nicht verloren geht, sondern umgewandelt wird, gebunden werden und wieder freigesetzt werden kann.

Kohlenstoffdioxid ist (unter Normalbedingungen) ein Gas, das man zum Sprudeln von Wasser, als Treibgas zum Backen oder zum Löschen von Feuer einsetzen kann. (Als „Trockeneis“, d.h. gefrorenes Kohlenstoffdioxid, wird es auch zum Kühlen oder für „Nebelschwaden“ im Theater verwendet.) - Um dieses Gas zu lagern und zu nutzen, gibt es verschiedene „Tricks“: Man kann es wie z.B. in Soda-Maschinen unter Druck in Stahlflaschen füllen und dann über ein Ventil dosieren. Je kälter das Wasser ist, in das man es zur Herstellung kohlenensäurehaltiger Getränke dann einleitet, desto mehr Kohlenstoffdioxid kann sich darin lösen. - Eine andere Möglichkeit ist es, das Gas in Form von Salzen, so genannten Carbonaten (oder Hydrogencarbonaten), zu binden. Viele Mineralien in der Natur sind solche Carbonate (v.a. Calciumcarbonat). Beispiele sind Kalk, Marmor, echte Perlen, Eierschalen, Muscheln. Durch Zusatz von Säure kann man das CO_2 aus diesen Carbonaten wieder freisetzen. Man erkennt dies an der Gasentwicklung.

Brausepulver enthält Wein- oder Citronensäure in fester Form, Backpulver Diphosphat als Säuerungsmittel, so dass der Zusatz von Wasser genügt, um es sprudeln zu lassen. - Beim Backen kann man das CO_2 auch aus Natron (NaHCO_3) freisetzen, das Resultat ist ein lockerer Teig. Z.B. für Lebkuchen werden auch „Hirschhornsalz“ (Gemisch, das Ammoniumcarbonat enthält) und „Pottasche“ (Kaliumcarbonat) als Triebmittel verwendet. Sie sind ebenfalls Carbonate, deren Namen noch ihre Herkunft verrät.

Ein Feuerlöscher enthält Kohlenstoffdioxid, das unter Druck verflüssigt wurde. Bei der plötzlichen Freisetzung (also beim Löscheinsatz) verdampft das CO_2 schlagartig. Es wandelt sich also in die gasförmige Form um, die mit der flüssigen Phase einen Schaum bildet.

Da Kohlenstoffdioxid eine höhere Dichte als Luft hat, sinkt es nach unten, was ebenfalls wichtig für das Löschen ist. Dies ist im Versuch „Feuerlöscher“, in dem frisch entwickeltes CO_2 über einer brennenden Kerze ausgegossen wird, zu beobachten. Die höhere Dichte des CO_2 birgt aber auch Gefahren. Wenn es sich z.B. in Gärkellern oder in Grotten entwickelt, sammelt es sich am Boden. Bevor die Gefahr bemerkt wird, kann infolge Sauerstoffmangels Bewusstlosigkeit eintreten.