

Warum ist die Kalkschale von Flügelschnecken bereits im schwach alkalischen Milieu gefährdet?

Zweite Frage: Was passiert, wenn man Kalk mit Kohlenstoffdioxid versetzt?

Materialien:

Erlenmeyerkolben (100 ml weite Form) mit passendem durchbohrtem Stopfen, doppelt gebogenes Gasableitungsrohr, Becherglas (100 ml hohe Form), Messzylinder (50 ml), Messzylinder (25 ml), Calciumhydroxidlösung (2 g Calciumhydroxid in 100 ml dest. Wasser schütteln und abfiltrieren; entsprechend der Hinweise weiter unten verdünnen), Leitungswasser, 1,5 Brausetabletten (z.B. Ja! Vitamin C Zitrone; 1 Tablette wiegt 4,0 g; Anmerkung: 1,5 Tabletten dieser Sorte reichen, wenn die Versuchsanordnung dicht ist; ansonsten können auch 2 Tabletten eingesetzt werden)

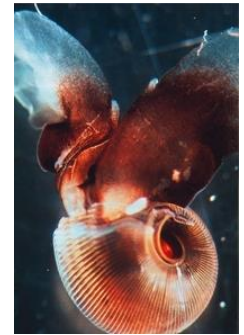
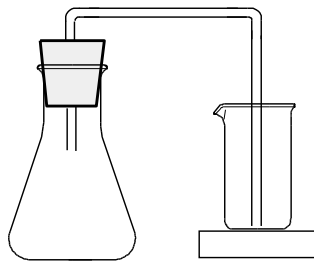


Foto: M. Böer, Alfred-Wegener-Institut

Versuchsdurchführung:



- Setzt die abgebildete Apparatur zusammen.
- Füllt 35 ml Kalkwasser in das Becherglas.
- Gebt in den Erlenmeyerkolben 40 ml Leitungswasser.
- Haltet den Stopfen mit dem Glasrohr bereit. Gebt in den Erlenmeyerkolben 1,5 Brausetabletten, setzt sofort den Stopfen auf und drückt ihn leicht an.
Das Glasrohr muss in das Becherglas mit Calciumhydroxidlösung bis zum Boden eintauchen.
- Der Versuch ist nach 2 Minuten beendet. Notiert eure Beobachtung.
- **Der Inhalt des Becherglases wird für den nächsten Versuchsschritt benötigt!
Nicht wegschütten!**

Hinweise für den Lehrer:

Das Gelingen des Versuchs hängt vor allem von zwei Parametern ab:

- Vom **Kalkwasser**:

Wenn das Kalkwasser frisch angesetzt wurde, muss ein Volumenteil davon mit zwei Teilen dest. Wasser verdünnt werden, sonst kommt es nicht mehr zu einem kompletten Aufklaren. Älteres Kalkwasser (mit 1 Tag bis 4 Wochen altem Kalkwasser getestet) muss nur noch mit einem Teil dest. Wasser verdünnt werden.

- Von den verwendeten **Brausetabletten**:

Gut geeignet sind Vitamin C-Brausetabletten der Firma Ja!. Verwendet man andere Brausetabletten, muss man vor dem Versuch ausprobieren, ob eventuell 2 Brausetabletten notwendig sind, damit sich der zunächst entstehende Niederschlag wieder auflöst.

Unter das kleine Becherglas sollte eine Unterlage geschoben werden, so dass das Glasrohr fast bis zum Becherglasboden reicht.

Beobachtungen:

Nach kurzem Einleiten (15 – 25 Sekunden) des Kohlenstoffdioxids in Calciumhydroxidlösung	Nach weiterem Einleiten des Kohlenstoffdioxids in das Reaktionsgemisch
Weißer Niederschlag	Niederschlag löst sich (fast oder ganz vollständig) wieder auf

Schlussfolgerung:

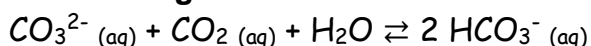
Was passiert nach Einleiten von wenig Kohlenstoffdioxid in Calciumhydroxidlösung?

Es fällt Kalk aus.

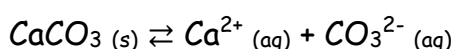
Was passiert nach weiterem Einleiten von Kohlenstoffdioxid mit dem Kalk?

- Der Kalk bleibt unverändert. Der Kalk reagiert mit dem Kohlenstoffdioxid zu einem löslichen Produkt.

Auswertung:



Erhöhung der Kohlenstoffdioxidkonzentration \Rightarrow Verringerung der Carbonat-Ionenkonzentration, da verstärkte Hinreaktion



Verringerung der Carbonat-Ionenkonzentration \Rightarrow mehr Calciumcarbonat geht in Lösung, da verstärkte Hinreaktion



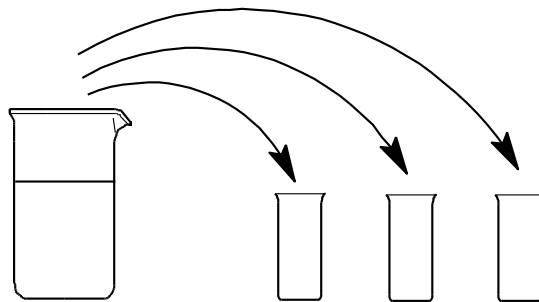
Folgeexperiment: Wirkung von Kohlenstoffdioxidzug und Hydrogencarbonatzugabe

Materialien:

Becherglas mit Kalk aus Experiment 1, 3 Präparategläser, Heizplatte, Tiegelzange, Plastikpipette, Natriumhydrogencarbonatlösung (**Herstellung: Im Erlenmeyerkolben 11 g Natriumhydrogencarbonat (wasserfrei) mit 100 ml Wasser versetzen, 2 Minuten den Kolben schwenken und dann abfiltrieren**)

Versuchsdurchführung:

Vorbereitung:

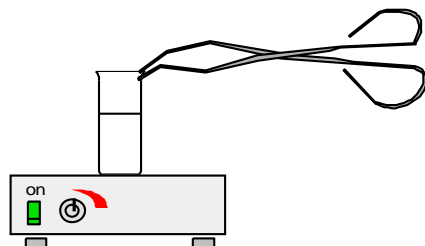


Verteilt den Inhalt des Becherglases aus Experiment 1 gleichmäßig auf drei Präparategläser.

Präparateglas 1:

- dient zum Vergleich

Präparateglas 2: Kohlenstoffdioxidzug durch Erwärmen



- Stellt das Präparateglas solange auf eine Heizplatte, bis in der Flüssigkeit eine Veränderung zu sehen ist, maximal aber 6 Minuten.
Erhitzt mit voller Heizleistung. Dabei entweicht Kohlenstoffdioxid.
- Nehmt das Präparateglas dann so wie in der Abbildung dargestellt mit der Tiegelzange von der Heizplatte.
- Vergleicht das Aussehen des Inhalts mit dem in Präparateglas 1.
- Notiert eure Beobachtungen in der Tabelle auf der nächsten Seite.

Präparateglas 3: Zugabe von Hydrogencarbonat



- Gebt zum Inhalt von Präparateglas 3 mit einer Plastikpipette 2 ml Natriumhydrogencarbonatlösung (Na^+ -Ionen und HCO_3^- -Ionen).
Vergleicht nach 2 Minuten das Aussehen des Inhalts mit dem in Präparateglas 1.
- Notiert eure Beobachtungen.

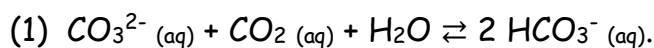
Beobachtungen:

Präparateglas 1 (Vergleich)	Präparateglas 2 (nach Entzug von Kohlenstoffdioxid durch Erhitzen)	Präparateglas 3 (nach Zugabe von Hydrogencarbonat)
(fast) klare Flüssigkeit	Weißer Trübung	Weißer Trübung

Schlussfolgerung:

In beiden Fällen fällt Kalk aus.

Auswertung:



Präparateglas 2:

(1) Durch die Verringerung der Kohlenstoffdioxidkonzentration findet eine verstärkte Rückreaktion statt. Die Konzentration an Carbonat-Ionen steigt.

(2) Wenn die Konzentration an Carbonat-Ionen steigt, fällt mehr Calciumcarbonat aus, da die Rückreaktion verstärkt abläuft.

Präparateglas 3:

(1) Durch die Erhöhung der Hydrogencarbonat-Ionenkonzentration findet eine verstärkte Rückreaktion statt, so dass die Konzentration an Carbonat-Ionen steigt.

(2) Wenn die Konzentration an Carbonat-Ionen steigt, fällt mehr Calciumcarbonat aus, da die Rückreaktion verstärkt abläuft.