

Aktivität 9: Die Rolle der Ozeane im Klimawandel

Wie wirkt sich CO₂ (Kohlendioxid) auf das Meerwasser aus?

Lösungen

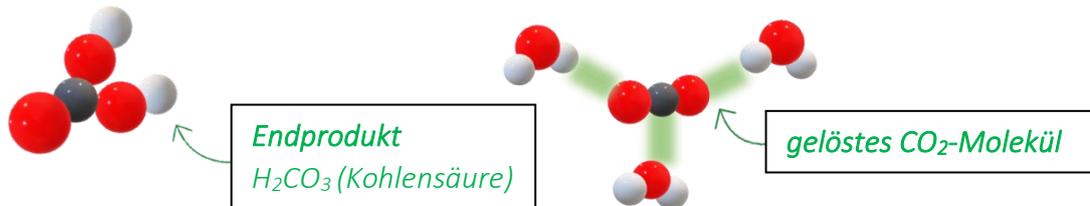
Aufgabe 1: CO₂ im Wasser

In der Erdatmosphäre reagiert CO₂ nicht mit anderen Gasen. Im Meerwasser ist das anders:

- a) Stelle die Reaktionsgleichung für die **Reaktion von Wasser und CO₂** auf.



- b) Beschrifte: Welches Bild zeigt das gelöste CO₂-Molekül und welches das Endprodukt der Reaktion?



Aufgabe 2: pH-Wert Änderung

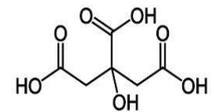
Durchführung:

Beim Einleiten von CO₂ ändert sich der pH-Wert von Wasser.

Welchen pH-Wert erwartet ihr bei Wasser ohne CO₂? pH = 7?.

- a) Füllt beide Bechergläser mit 20 ml Wasser. Fügt im ersten Becherglas ca. vier Tropfen des Indikators hinzu, bis sich die Lösung deutlich verfärbt. Überprüft und notiert den pH-Wert der Lösung. pH = 7.

- b) Mischt im Erlenmeyerkolben je einen halben Teelöffel Zitronensäure und Natron (NaHCO₃). Gebt anschließend vorsichtig ca. 20 ml Wasser aus dem zweiten Becherglas hinzu und verschließt sofort das Gefäß mit dem Stopfen und dem Schlauch.



- c) Leitet **sehr wenig** (nur wenige Gasblasen) vom entstehenden CO₂ mit dem Schlauch in das Wasser, bis sich die Lösung **leicht** verfärbt. Entfernt dann den Schlauch.

- d) Misst und notiert den pH-Wert der Lösung. pH = 5,5.

Beschreibt, was diese pH-Wert-Änderung für die Lösung bedeutet.

Ein pH-Wert von 7 ist neutral, also weder sauer noch basisch. Ein geringerer Wert als 7 bedeutet, dass es sich um eine Säure handelt. Je niedriger der Wert ist, umso saurer ist die Flüssigkeit.

Aufgabe 3: CO₂ im Meer

- a) Begründe mit Hilfe der Protolysegleichung, ob H₂CO₃ eine Säure oder eine Base ist.



Hierbei ist H₂CO₃ der **Protonendonator**, da es ein Proton abgibt. Wasser (H₂O) ist der **Protonenakzeptor**, da es das Proton aufnimmt. Das Gleichgewicht liegt auf der rechten Seite → die Kohlensäure dissoziiert teilweise. Daher ist H₂CO₃ eine Säure.

- b) Im Ökosystem des Meeres kommt auch Kalk (CaCO_3) vor. Stelle die Reaktionsgleichung auf, wie das Kalk im Meerwasser mit H_2CO_3 reagiert, ohne dass dabei Wasserstoff entsteht! **Tipp:**



Aufgabe 4:

- a) Kreuze alle richtigen Aussagen an und verbessere die falschen Aussagen.

Durch das Lösen von CO_2 in den Meeren befindet sich weniger CO_2 in der Atmosphäre, die Meere dienen als CO_2 -Senken.

Durch das Lösen von CO_2 in den Meeren wird der Treibhauseffekt verstärkt.

Durch das Lösen von CO_2 in den Meeren befindet sich weniger CO_2 in der Atmosphäre, also weniger Treibhausgase. Dies verlangsamt den Treibhauseffekt und ist also "gut für den Menschen".

Durch die Versauerung der Meere können Organe von Fischen geschädigt, die Fortpflanzung behindert und die Nahrungsketten unterbrochen werden.

Die Folgen der Versauerung auf Meereslebewesen sind vielfältig und hängen von der Art ab. Viele Meereslebewesen müssen im saureren Wasser mehr Energie aufbringen, um ihre Körperfunktionen zu regulieren. Diese Energie fehlt ihnen dann für ihr Wachstum, die Fortpflanzung oder den Widerstand gegen andere Umweltbelastungen. Gleichzeitig könnten einige Arten von dem zusätzlichen gelösten CO_2 profitieren, zum Beispiel Blaualgen, diese verleiden dann auch dem Menschen das Badevergnügen.

Bei Lebewesen mit einem Kalkskelett wie z.B. Muscheln, Korallen und Seesterne verdickt sich die Kalkschicht in saureren Milieu.

Aus dem Alltag wisst ihr vielleicht: Säure löst z.B. im Badezimmer Kalkspuren auf. Direkt auflösen tut das saurere Meerwasser die Kalkstrukturen von Tieren zwar nicht. Es kann ihnen aber schwerer fallen, sie zu produzieren. Das erschwert das Wachstum und wird die Schicht wird dünner. Das macht die Lebewesen empfindlicher gegen Krankheiten und Schäden.

Die Versauerung der Meere hat auch ökonomische Folgen für den Menschen.

Fischerei wird schwierig, wenn Fischbestände ihre Größe oder Verbreitung ändern. Wenn sich z.B. Blaualgen stark vermehren, so wirkt sich das auf den Tourismus aus.

- b) Welche Folgen hat die Versauerung der Ozeane für dessen Lebewesen?

Ergänze die Bilder und schreibe eine kurze Erklärung, wie sich die saurere Umgebung auf die Ökosysteme der Meere auswirkt.

1. **Korallenbleiche:** Der saurere pH-Wert beeinträchtigt die Kalkskelette von Korallen, was zu ihrer Bleiche und letztendlich zum Absterben führt.

2. **Schalentiere und Muscheln:** Die Versauerung beeinflusst die Bildung von Kalkschalen bei Schalentieren und Muscheln negativ.

3. **Plankton und Nahrungsnetze:** Veränderte pH-Werte können das Planktonwachstum beeinflussen und somit die gesamten Nahrungsnetze im Ozean stören.

4. **Fischpopulationen:** Die Versauerung kann das Verhalten, die Fortpflanzung und die Entwicklung von Fischen beeinträchtigen, was sich auf ihre Populationen auswirkt.

