

Elemente Chemie Mittelstufe, Ausgabe A: Diagnosebogen zu Kapitel 13

Der Kohlenstoff-Atom-Kreislauf

1. Erste Selbsteinschätzung: Mache dir zunächst alleine Gedanken über deine Fähigkeiten und kreuze an.
2. Tausche dich danach mit einer Mitschülerin oder einem Mitschüler aus, um etwaige Defizite auszugleichen. Du kannst auch im Heft oder im Chemiebuch nachschauen oder die Lehrkraft befragen.
3. Löse die Aufgaben auf Seite 2. (Die Nummern in Klammern beziehen sich auf die Nummern in der Tabelle.)
4. Zweite Selbsteinschätzung: Mache dir erneut Gedanken über deine Fähigkeiten und kreuze mit einer anderen Farbe an.

Nr.	Ich kann ...	sicher	ziemlich sicher	unsicher	sehr unsicher	Kapitel im Buch
1	... die zwei wichtigsten Kohlenstoffoxide angeben.					13.1
2	... die chemischen Formeln der beiden wichtigsten Kohlenstoffoxide angeben.					13.1
3	... die chemischen Formeln des Carbonat-Ions und des Hydrogencarbonat-Ions angeben.					13.1
4	... anhand von Reaktionsgleichungen zeigen, dass beim Lösen von Kohlenstoffdioxid in Wasser eine saure Lösung entsteht.					13.1
5	... den geologischen Kohlenstoff-Atom-Kreislauf als System chemischer Reaktionen beschreiben.					13.5
6	... den biologischen Kohlenstoff-Atom-Kreislauf als System chemischer Reaktionen beschreiben.					13.5
7	... die Auswirkungen einer erhöhten Kohlenstoffdioxid-Emission auf die Ozeane beschreiben.					13.7
8	... den natürlichen Treibhauseffekt beschreiben.					13.8
9	... den anthropogenen Treibhauseffekt beschreiben.					13.8, 13.9
10	... Auswirkungen der Eingriffe des Menschen auf den Kohlenstoff-Atom-Kreislauf bewerten.					13.9

Aufgaben

A1 Gib die Namen sowie die Molekülformeln der beiden wichtigsten Kohlenstoffoxide an. (1, 2)

A2 Zeige anhand von Reaktionsgleichungen, wie durch das Lösen von Kohlenstoffdioxid in Wasser eine saure Lösung entsteht. Benenne alle in den Reaktionsgleichungen vorkommenden Ionen. (3, 4)

A3 Der geologische Kohlenstoff-Atom-Kreislauf kann als System von chemischen Reaktionen betrachtet werden.

a) Gib eine kurze Definition des geologischen Kohlenstoff-Atom-Kreislaufs an. (5)

b) Formuliere die vier wichtigsten Reaktionsgleichungen und beschreibe sie kurz. (5)

A4 Der biologische Kohlenstoff-Atom-Kreislauf kann als System von chemischen Reaktionen betrachtet werden.

a) Gib eine kurze Definition des biologischen Kohlenstoff-Atom-Kreislaufs an. (6)

b) Formuliere die zwei wichtigsten Reaktionsgleichungen und beschreibe sie kurz. (6)

A5 Beschreibe die Auswirkungen einer erhöhten Kohlenstoffdioxid-Konzentration in der Atmosphäre auf die Ozeane. (7)

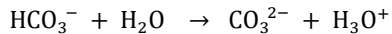
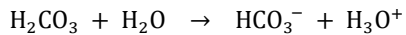
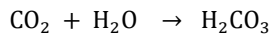
A6 Vergleiche den natürlichen und den anthropogenen Treibhauseffekt. (8, 9)

A7 Beschreibe die Auswirkungen der Eingriffe des Menschen auf die Kohlenstoff-Atom-Kreisläufe. Bewerte die damit verbundenen Auswirkungen. (10)

Lösungen

Zu A1 Kohlenstoffmonooxid (CO) und Kohlenstoffdioxid (CO₂)

Zu A2 Reaktionen beim Lösungen von Kohlenstoffdioxid in Wasser:



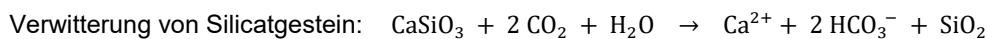
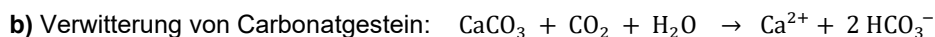
HCO₃⁻: Hydrogencarbonat-Ion

CO₃²⁻: Carbonat-Ion

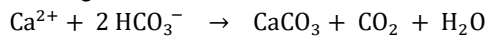
Bei den Reaktionen bilden sich Oxonium-Ionen (H₃O⁺), die charakteristischen Teilchen einer sauren Lösung.

Zu A3

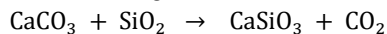
a) Der geologische Kohlenstoff-Atom-Kreislauf ist der Kreislauf der Kohlenstoff-Atome in der unbelebten Natur. Zwischen Gestein und Atmosphäre wird Kohlenstoffdioxid ausgetauscht.



Bildung von Muscheln, Korallen etc. und Sedimentation der abgestorbenen Tiere:

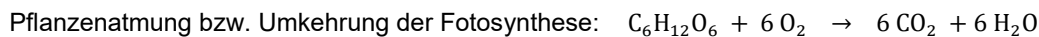


Verschiebung der Sedimente und Bildung von Silicaten bei sehr hohen Temperaturen:



Zu A4

a) Der biologische Kohlenstoff-Atom-Kreislauf ist der Kreislauf der Kohlenstoff-Atome in der belebten Natur. Bei der Photosynthese werden durch die Aufnahme von Kohlenstoffdioxid aus der Atmosphäre Kohlenstoff-Verbindungen aufgebaut. Bei der Pflanzenatmung und der Atmung anderer Lebewesen werden diese Kohlenstoff-Verbindungen wieder abgebaut und Kohlenstoffdioxid an die Atmosphäre abgegeben.



Zu A5 Meerwasser kann große Mengen an Kohlenstoffdioxid lösen, das so der Atmosphäre entzogen wird. Gelöstes Kohlenstoffdioxid reagiert mit Wasser u.a. zu Oxonium-Ionen (siehe A1), d.h., der pH-Wert des Meerwassers wird kleiner. Eine vermehrte Aufnahme von Kohlenstoffdioxid in das Meerwasser führt zu einer Versauerung der Ozeane.

Zu A6

Natürlicher Treibhauseffekt: Die eingestrahlte Sonnenenergie wird zum größten Teil von der Erdoberfläche absorbiert. Als Wärmestrahlung wird sie wieder an die Atmosphäre und den Weltraum abgegeben.

Die Treibhausgase (u.a. Kohlenstoffdioxid, Wasserdampf, Methan absorbieren die Wärmestrahlung und erhöhen dadurch die Temperatur der Atmosphäre. Diese gibt die aufgenommene Energie (ebenfalls in Form von Wärmestrahlung) wieder an den Weltraum ab. Es gilt: Einstrahlungsenergie = Ausstrahlungsenergie

Anthropogener Treibhauseffekt: Der Mensch verstärkt den natürlichen Treibhauseffekt durch zusätzliche Emission von Treibhausgasen (v.a. Kohlenstoffdioxid, Methan und Distickstoffmonooxid). Diese entstehen beim Verbrennen fossiler Energieträger und in der Landwirtschaft.

Zu A7

Durch die zusätzliche Emission von Kohlenstoffdioxid geraten die Kohlenstoff-Atom-Kreisläufe aus dem Gleichgewicht, und die Konzentration an Kohlenstoffdioxid in der Atmosphäre steigt an. Dies führt zu einer Steigerung der globalen Mitteltemperatur aufgrund des anthropogenen Treibhauseffekts und zur Versauerung der Ozeane. Ohne eine Begrenzung des Temperaturanstiegs durch eine Verminderung der Emission von Kohlenstoffdioxid (und anderer Treibhausgasen) droht eine Klimakatastrophe.