

M.1.15

Energetik und Kinetik – Energetik chemischer Reaktionen

Kohlenstoffdioxid und der Klimawandel – Eine Aufgabensammlung

Nach einer Idee von Hubert Giar



© RAABE 2024

© Edin/E+/Getty Images Plus

Kohlenstoffdioxid (CO_2) ist ein bekanntes Gas, das aktuell eine zentrale Rolle im Kontext des Klimawandels spielt. Die CO_2 -Problematik ist eng mit der Erderwärmung verbunden, da der Anstieg der CO_2 -Konzentration in der Atmosphäre wesentlich zur globalen Temperaturerhöhung beiträgt. Diese Problematik hat in den letzten Jahren verstärkt Aufmerksamkeit erregt, da die negativen Auswirkungen des Klimawandels immer deutlicher werden. In dieser Einheit werden verschiedene Übungen im Bezug zu dieser Problematik vorgestellt. Diese beinhalten stöchiometrische Rechnungen, Aufgaben zur chemischen Energetik sowie zur Kinetik.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe:	Sek. II
Dauer:	6–12 Unterrichtsstunden
Kompetenzen:	1. Bewertungskompetenz; 2. Erkenntnisgewinnungskompetenz; 3. Fachkompetenz
Methoden:	Auswertung, Analyse, Diagrammerstellung, Datenauswertung
Inhalt:	Qualitative Nachweisreaktionen, Allgemeines Gasgesetz, Bestimmung der molaren Masse, Bildungsenthalpie, Reaktionsenthalpie, Verbrennungsenthalpie, chemisches Gleichgewicht, Le-Chatelier-Prinzip, Prinzip von Le Chatelier, Redoxreaktionen, Säure-Base-Reaktionen, Kohlenstoffkreislauf

Didaktisch-methodische Hinweise

Hinweise zur Didaktik

Die hier ausgewählten Aufgaben mit dem Schwerpunkt im Bereich der allgemeinen Chemie oder physikalischen Chemie sind geeignet, die Themenbereiche Energetik und Kinetik zu vertiefen und zu wiederholen. Zudem werden stöchiometrische Berechnungen zur Bestimmung der molaren Masse durchgeführt. Es handelt es sich um Übungsaufgaben, die an mehreren Stellen stark ins Detail gehen. Die Versuchsbeschreibungen sind hier als fachspezifisches Material zu verstehen und sind keine Experimentieranleitungen. Daher wird auf die sicherheitsrelevanten Hinweise verzichtet, um den Schülerinnen und Schülern den Zugang zu den für die Lösungen relevanten Daten nicht zu erschweren.

Hinweise zur Methodik

Die Aufgaben sind so aufgebaut, dass die Schülerinnen und Schüler mit den in den entsprechenden Unterrichtseinheiten erworbenen Kenntnissen und Fähigkeiten sich die Problematik um das Kohlenstoffdioxid als Klimakiller selbstständig erarbeiten können.

Die Ergebnisse mehrerer Auswertungen und Berechnungen sind bezüglich der CO₂-Problematik aussagekräftig und von gesellschaftlicher Relevanz. Insofern hat diese Aufgabensequenz Charakteristika mit fachübergreifenden Aspekten. Die Aufgaben sind dafür geeignet, dass sie zunächst in Gruppenarbeit von Schülerinnen und Schülern vorbereitet werden und anschließend in der angegebenen Reihenfolge arbeitsteilig vorgetragen werden. Dabei können die Schülerinnen und Schüler über die Aufgabenstellung hinaus auch die beschriebenen Experimente demonstrieren, weitere Anwendungsbeispiele aus ihrem Erfahrungsbereich einbringen und bezüglich des Klimawandels weitere Lösungsansätze recherchieren und

kontrovers diskutieren. Die Schülerinnen und Schüler müssen beim Lösen dieser Aufgaben Fakten und Gesetze anwenden, Experimente auswerten und mathematische Verfahren zur Lösung chemischer Aufgaben anwenden können. Bei den chemischen Reaktionen stehen energetische und kinetische Aspekte im Vordergrund sowie Gleichgewichtsreaktionen, aber auch Redoxreaktionen und Säure-Base-Reaktionen.

Weiterführende Medien

Literatur

- Meadows, Dennis et al. (2006): Grenzen des Wachstums. Das 30-Jahre-Update. Hirzel-Verlag. Stuttgart
Das Buch baut auf dem 1972 erschienenen Buch „Grenzen des Wachstums“ auf. Mit aktuellem Datenmaterial werden mögliche globale Entwicklungen skizziert und prognostiziert. Es gilt als Standardwerk in den Themenbereichen Zukunft der Menschheit und nachhaltige Entwicklung.

Film

- Eine unbequeme Wahrheit. Film auf DVD. Regie: Davis Guggenheim
Dieser Film geht zurück auf eine Multimediale Präsentation zur globalen Erwärmung von Al Gore, die 2007 mit dem Friedensnobelpreis ausgezeichnet wurde. Die unbequeme Wahrheit sind danach die erdrückenden Beweise für die globale Erwärmung.

Auf einen Blick

Qualitativer Nachweis von Kohlenstoffdioxid

M 1 Nachweis von CO_2 -Emissionen

Bestimmung der molaren Masse von Kohlenstoffdioxid

M 2 Wie viel CO_2 entsteht bei einer Verbrennung?

Bestimmung der Verbrennungsenthalpie und Wärmekapazität

M 3 Bestimmung der Verbrennungsenthalpien verschiedener Kohlenwasserstoffe

M 4 Bestimmung der Wärmekapazität

Kohlenstoffdioxid in chemischen Reaktionen

M 5 Kohlenstoffoxide im Vergleich: CO vs. CO_2

M 6 Calciumcarbonat – ein Depot für CO_2

Lösungen

Seite 11 Lösungen

Nachweis von CO₂-Emissionen

M 1

Dem Treibhausgas Kohlenstoffdioxid wurde erst spät Bedeutung beigemessen, nicht zuletzt aufgrund seiner Eigenschaft als farbloses, geruchloses und ungiftiges Gas. Diese Eigenschaften führten dazu, dass seine Bedeutung für das Klima erst verspätet erkannt wurde.



© RAABE 2024

© Schrotschop/E+/Getty Images Plus

Kohlenstoffdioxid entsteht vor allem bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe wie auch bei der Verbrennung aller anderen organischen Stoffe, gemeinsam mit Wasser. Obwohl Kohlenstoffdioxid für das Auge unsichtbar ist, lässt es sich mithilfe einer einfachen Versuchsanordnung nachweisen. Diese ist im Folgenden ersichtlich.

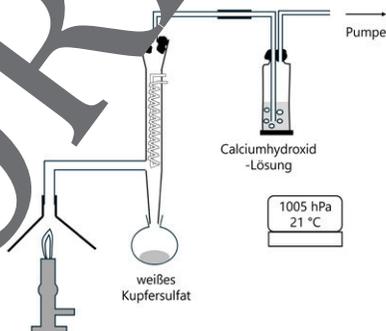


Abbildung: Versuchsaufbau – Verbrennung von Erdgas (Methangas)

Bei dem Versuch wird mit dem Bunsenbrenner Erdgas (Methangas) verbrannt. In der Waschflasche bildet sich ein weißer Niederschlag und in dem Erlenmeyerkolben entsteht ein fester, blauer Stoff.

Aufgaben (M 1)

1. **Beschreiben** Sie die Durchführung dieses Versuches und erklären Sie das Versuchsergebnis mit eigenen Worten.
2. **Formulieren** Sie die Reaktionsgleichung, die der Verbrennung des Methans zugrunde liegt, und erläutern Sie die in dem Erlenmeyerkolben und in der Waschflasche stattfindenden Reaktionen.
3. Wird der Versuch längere Zeit durchgeführt, bildet sich in dem Erlenmeyerkolben eine blaue Lösung und in der Waschflasche entsteht wieder eine klare Lösung. **Erklären** Sie diese Phänomene.
4. Hier wird eine bei Raumtemperatur gesättigte Calciumhydroxid-Lösung verwendet. Sie hat den pH-Wert 8,2. **Berechnen** Sie die Konzentration der Calciumhydroxid-Lösung.
5. In dem Erlenmeyerkolben wird eine Massennahme von 2,8 g festgestellt. **Berechnen** Sie die umgesetzte Stoffmenge an Methangas. **Berechnen** Sie auch das entsprechende Volumen des Methangases bei den angegebenen Bedingungen. Gehen Sie dabei davon aus, dass alle Verbrennungsprodukte in der Apparatur gelangen und dass trockene Luft angesaugt wird.

Mehr Materialien für Ihren Unterricht mit RAAbits Online

Unterricht abwechslungsreicher, aktueller sowie nach Lehrplan gestalten – und dabei Zeit sparen.
Fertig ausgearbeitet für über 20 verschiedene Fächer, von der Grundschule bis zum Abitur: Mit RAAbits Online stehen redaktionell geprüfte, hochwertige Materialien zur Verfügung, die sofort einsetz- und editierbar sind.

- ✓ Zugriff auf bis zu **400 Unterrichtseinheiten** pro Fach
- ✓ Didaktisch-methodisch und **fachlich geprüfte Unterrichtseinheiten**
- ✓ Materialien als **PDF oder Word** herunterladen und individuell anpassen
- ✓ Interaktive und multimediale Lerneinheiten
- ✓ Fortlaufend **neues Material** zu aktuellen Themen



Testen Sie RAAbits Online
14 Tage lang kostenlos!

www.raabits.de

