

II.29

Stoffe im Alltag

Kohlenstoffbindungen – was die organische Chemie zusammenhält

Nach einem Beitrag von Peter Baumgartner

Illustrationen von Peter Baumgartner und Julia Lenzmann



© Lydia Whitmore/DigitalVision/Getty Images Plus

In der Chemie gibt es ein Teilgebiet, welches sich hauptsächlich mit chemischen Verbindungen beschäftigt, die auf Kohlenstoff basieren: die organische Chemie. Aber was ist an Kohlenstoffbindungen so besonders, dass sich ein großer Teil Chemiker und Chemikerinnen allein mit ihnen beschäftigt? In dieser Unterrichtseinheit werden Ihre Schülerinnen und Schüler spielerisch in die faszinierende Welt der organischen Chemie eingeführt. Die Grundlagen, wie beispielsweise funktionelle Gruppen oder die Verbrennung organischer Moleküle, werden besprochen, sodass Begriffe, wie Alkane, Alkohole und organische Säuren keine Fragezeichen im Gesicht Ihrer Schülerinnen und Schüler hervorrufen.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe:	9/10
Dauer:	7 Unterrichtsstunden (Minimalplan: 4)
Kompetenzen:	Die Lernenden 1. beschreiben, was man unter der organischen Chemie versteht; 2. führen Nachweisreaktionen durch; 3. suchen gezielt Informationen im Internet; 4. experimentieren, recherchieren und überprüfen in Partnerarbeit
Thematische Bereiche:	Chemie, Kohlenstoff, Verbrennung, Oktettregel, Kunststoffe



Auf einen Blick

Ab = Arbeitsblatt, Tx = Infotext, LEK = Lernerfolgskontrolle, Sv = Schülerversuch,
Fv = Folienvorlage

1./2. Stunde

Thema: Definition der organischen Chemie

M 1 (Ab) Kohlenstoffbindungen – was die organische Chemie zusammenhält

Geräte:

- 6 verschlossene Schraubdeckelgläser mit Schwefel, Sand, Eisen, Brennspritus, Zucker, Harnstoff
- 9 Magnete
- 12 DIN-A4-Blätter (Ausdruck von Anorganische und organische Stoffe.pdf)

M 2 (Fv) Organische Chemie um uns herum

M 3 (Ab) Welche organischen Stoffe kennst du?

M 4 (Sv) Verkohlung – ein Stoff sieht schwarz

Dauer: Vorbereitung: 10 min Durchführung: 20 min

Geräte:

- 3 Schutzbrillen
- 1 Adsorptionsstopfen
- 1 Reagenzglasklammer
- 1 Gasbrenner
- 1 Reagenzglasständer mit 5 nummerierten Reagenzgläsern
- Zucker, Kochsalz, Gummibärchen, Kupfersulfat, Apfelstücke



3./4. Stunde

Thema: 40 Millionen Stoffe

LV Verbrennungsprodukte organischer Stoffe

Dauer: Vorbereitung: 1 min Durchführung: 1 min

Chemikalien: Ethanol

Geräte:

- 1 Kerze
- 1 Petrischale



M 5 (Ab) Das Kohlenstoffatom und seine liebsten 2 Partner

M 6 (Ab, Sv) Die Verbrennung von organischen Stoffen

Dauer: Vorbereitung: 5 min Durchführung: 10 min

Chemikalien: Kalkwasser

Geräte:

- 3 Schutzbrillen pro Gruppe
- 1 Reagenzglasständer
- 2 Reagenzgläser
- 1 Reagenzglasklammer
- 1 Stopfen
- 1 Teelicht



5. Stunde

Thema: Legespiel „Moleküle“

M 7 (Ab) Moleküle – ein Legespiel

Dauer: Vorbereitung: 2 min Durchführung: 20 min

Geräte: □ 72 Spielkarten (**M 8**)

M 8 (Karten) Moleküle – Spielkarten

6./7. Stunde

Thema: Recherche

M 9 (Ab) Eine Internetrecherche zu Kunststoff

M 10 (LEK) Organische Chemie – der Selbst-Test

Minimalplan

Die Einheit kann bei Zeitmangel auf **vier Stunden** gekürzt werden. Geben Sie in diesem Fall die Internetrecherche **M 9** als Hausaufgabe auf. Die Schülerinnen und Schüler erhalten dann neben dem Arbeitsblatt **M 9** die QR-Codes zum komfortablen Anwählen der Internetadressen auf dem Smartphone. Das Legespiel **M 7/M 8** sowie der Selbst-Test **M 10** entfallen oder werden ebenfalls als Hausaufgabe eingesetzt.

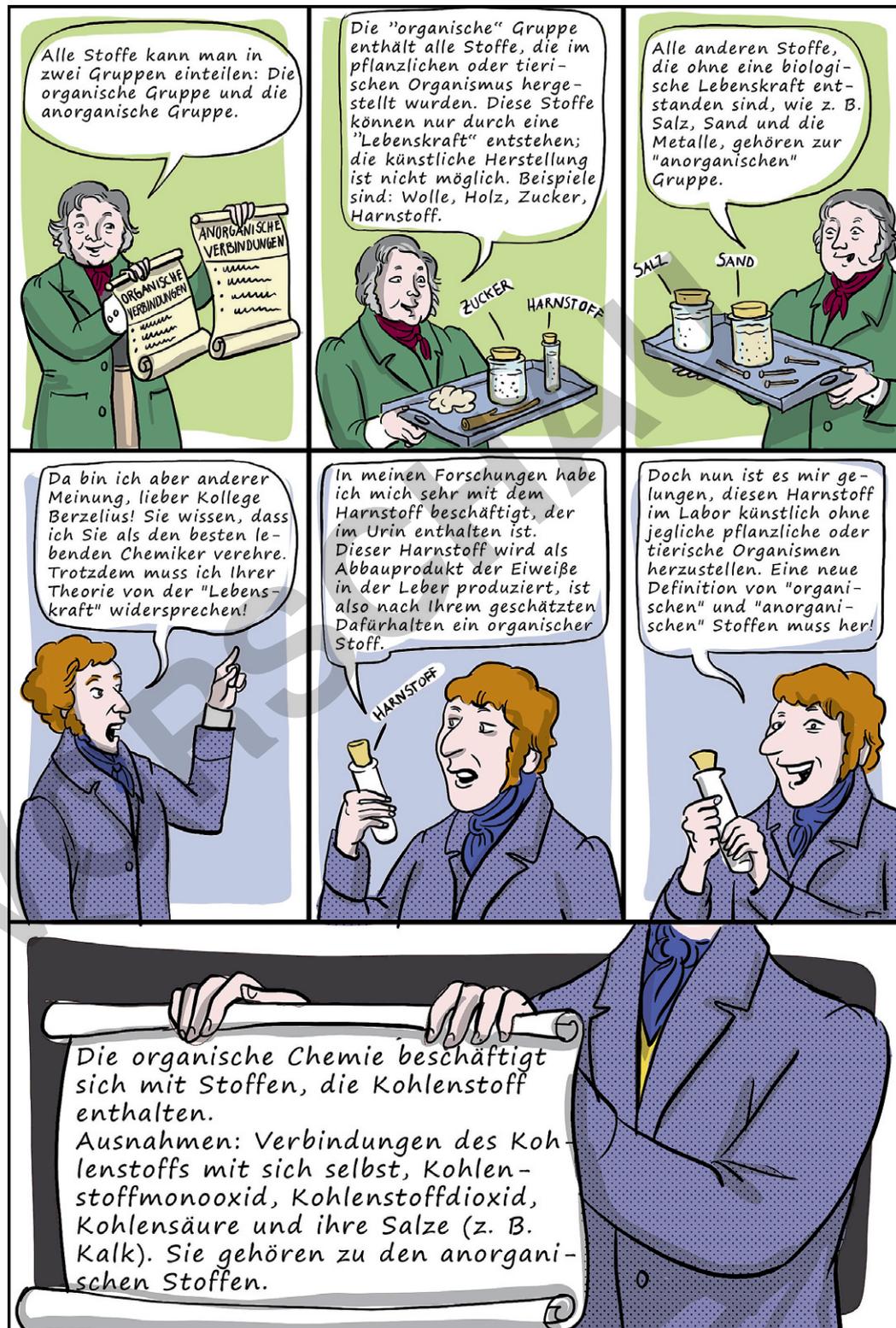
Erklärung zu den Symbolen

	Tauchen diese Symbole auf, sind die Materialien differenziert. Es gibt drei Niveaustufen, wobei nicht jede Niveaustufe extra ausgewiesen wird.	
		
einfaches Niveau	mittleres Niveau	schwieriges Niveau

M 1

Kohlenstoffbindungen – was die organische Chemie zusammenhält

Die Chemiker Jöns Jakob Berzelius (1779–1848) und Friedrich Wöhler (1800–1882) waren beim Thema „Organische Chemie“ nicht ganz einer Meinung ...



Grafik: Julia Lenzmann

© RAABE 2022

Organische Chemie um uns herum

M 2

1



2



3



4



5



6



7



8



© Fotos: 1. dlerick/-; 2. wasjair/-; 3. ru3apri/-; 4. chorboon_photo/-; 5. Liudmila Shevagal/-; 6. pitnu/-; 7. nitrub/-; 8. artisteer/- iStock/Getty Images Plus

© RAABE 2022



netzwerk
lernen

zur Vollversion

Verkohlung – ein Stoff sieht schwarz

M 4

Viele kohlenstoffhaltige Stoffe hinterlassen beim Verbrennen eine schwarze, kohleartige Schlacke. Testet nun unbekannte Stoffe, ob sie derart verkohlen, d. h. organischen Ursprungs sind.

Aufgaben

1. **Führe** den folgenden Versuch durch.
2. **Tragt** eure Beobachtungen in der zweiten Spalte der Tabelle **ein**. **Markiert** in der dritten Spalte, ob ein organischer Stoff vorliegt oder nicht (Haken oder Kreuz). Falls ihr eine Vermutung habt, um welchen Stoff es sich handelt, **schreibt** ihr seinen Namen mit Bleistift in die vierte Spalte.

Schülerversuch in Dreiergruppen

Vorbereitung: 10 min, **Durchführung:** 20 min



Geräte

- 3 Schutzbrillen
- 1 Adsorptionsstopfen
- 1 Reagenzglasständer, 5 nummerierte Reagenzgläser
- 1 Reagenzglasklammer
- 1 Gasbrenner

Versuchsdurchführung

- Setzt den Adsorptionsstopfen auf das Reagenzglas mit der Nummer 1.
- Entzündet den Brenner und öffnet die Sauerstoffzufuhr (rauschende Flamme). Erhitzt nun **eine Minute lang** vorsichtig den Stoff im Reagenzglas. Bewegt das Reagenzglas dabei leicht hin und her.
Achtung: Erhitzt nur im unteren Bereich des Reagenzglases, damit der Adsorptionsstopfen nicht überhitzt wird!
- Lasst das Reagenzglas ungefähr eine Minute lang abkühlen. Stellt es dann in den Reagenzglasständer zurück und nehmt den Adsorptionsstopfen ab.
- Erhitzt in gleicher Weise die Stoffe 2 bis 5.



Nr.	Beobachtungen beim Erhitzen	organisch?	Name des Stoffs
1			
2			
3			
4			
5			

Tip: Wusstest du schon, dass sich im aufgesetzten **Adsorptionsstopfen** Aktivkohle aus reinem Kohlenstoff befindet? Sie erscheint unter dem Mikroskop wie eine zerklüftete Felslandschaft. Auf kleinstem Raum entsteht so eine riesige raue Oberfläche, an der Gase und Dämpfe anhaften und aus der Luft gefiltert wird. Die Oberfläche der Aktivkohle im Adsorptionsfilter hat die Größe eines halben Fußballfelds!



Hinweise (M 1–M 4)

Wie Sie die Stunde vorbereiten

Füllen Sie sechs Schraubdeckelgläser mit den Stoffen **Schwefel**, **Sand**, **Eisen** (z. B. Nägel), **Ethanol** (Brennspiritus), **Zucker** und **Harnstoff**. Drucken Sie die 12 Seiten mit den Namen und Summenformeln der Stoffe aus (siehe „Anorganische_und_organische_Stoffe.pdf“, Zusatzmaterial auf CD).

Kopieren Sie die **Materialien M 1**, **M 3** und **M 4** (Versuchsanleitung) jeweils in Klassenstärke und stellen Sie die für die Schülerversuche benötigten Materialien bereit (siehe „Die Einheit im Überblick“).

So gelingt Ihnen der Einstieg in die Einheit (1. Stunde)

Auf dem Lehrertisch stehen **sechs verschlossene Gläschen**, deren Inhaltsstoffe die Schülerinnen und Schüler benennen sollen (Ausnahme Ethanol). Bei richtiger Nennung heften Sie mit den Magneten die entsprechenden Stoffnamen in wahlloser Anordnung an die Tafel. Fordern Sie die Schülerinnen und Schüler nun auf, die Stoffe an der Tafel **in zwei Gruppen** zu sortieren (stellen Sie, wenn nötig, die Impulsfrage nach der Herkunft der einzelnen Stoffe). Sind die Stoffe sortiert (Harnstoff, Zucker und Alkohol auf der einen Seite, Schwefel, Sand und Eisen auf der anderen Seite), legen Sie **M 1** als Folie auf oder projizieren Sie es mit dem Beamer oder der Dokumentenkamera und lassen den Text vorlesen (Merkkasten abdecken). Besprechen Sie die Aussagen der beiden Wissenschaftler. Tauschen Sie die Namen der sechs Stoffe an der Tafel mit den **Summenformeln** aus. Das folgende **Unterrichtsgespräch** sollte ergeben, dass die Stoffe danach sortiert werden können, ob sie Kohlenstoff enthalten oder nicht. Decken Sie dann den Merkkasten mit der modernen Definition von der organischen Chemie auf und lassen Sie ihn vorlesen.

Wie Sie die Materialien M 1–M 3 einsetzen

Teilen Sie **M 1** aus und lassen Sie die Schülerinnen und Schüler die moderne Definition von der organischen Chemie nochmals durchlesen. Anschließend kann das Wissen in einem **Kreuzworträtsel** (Zusatzmaterial auf CD) getestet werden. Bei wenig Zeit kann das Rätsel auch als Hausaufgabe eingesetzt werden oder entfallen.

Nutzen Sie **M 2 als Folienvorlage oder** projizieren Sie es mit dem Beamer oder der Dokumentenkamera. **M 2** zeigt Bilder von künstlichen und natürlichen organischen Stoffen. Besprechen Sie mit den Schülerinnen und Schülern, welche Stoffe nach Berzelius' veralteter Definition eigentlich keine organischen Stoffe wären.

Zum Abschluss der Stunde teilen Sie **M 3** aus. Hier sortieren die Schülerinnen und Schüler in einer Mindmap verschiedene organische Stoffe hinsichtlich ihrer Verwendung.

So gelingt der Schülerversuch M 4 (2. Stunde)

Teilen Sie die Klasse in Gruppen aus **drei bis vier Schülerinnen und Schülern** ein, geben Sie die **Versuchsanleitung M 4** aus und besprechen Sie die Vorgehensweise. Die Schüler führen den Versuch dann gruppenweise durch.

Falls die **Adsorptionsstopfen** den Schülerinnen und Schülern nicht bekannt sind, hilf der Tipp weiter.

