

## VII.B.7

### Organische Chemie

# Escape Game zu Alkoholen und Carbonsäuren – Ahoi vom Piratenschiff

Lillian Erbse, Henrike Schweizer, Dr. Swantje Müller



© Miklos Varsanyi/Stock/Getty Images Plus

In der Unterrichtseinheit werden Themeninhalte zu Alkoholen und Eigenschaften von organischen Säuren spielerisch mithilfe eines *Escape Games* auf einem Piratenschiff wiederholt und gefestigt. Die Schülerinnen und Schüler nehmen die Rollen unterschiedlicher Charaktere ein, die auf dem Piratenschiff zu finden sind. Dabei muss die Crew verschiedene Aufgaben lösen, um letztendlich das Rätsel lösen zu können, warum fast alle Crewmitglieder Krankheitssymptome haben. Auf dem Weg zur Lösung nutzen die Schülerinnen und Schüler verschiedene digitale Medien, wie *LearningApps* und *Kahoot!*, und notieren ihre Ergebnisse in einem digitalen Logbuch.

---

#### KOMPETENZPROFIL

<b>Klassenstufe:</b>	7–9
<b>Dauer:</b>	7 Unterrichtsstunden (Minimalplan: 5)
<b>Kompetenzen:</b>	1. Indikatoren, Strukturformeln von Alkanolen und Alkansäuren, 2. Carboxygruppe als funktionelle Gruppe der Alkansäuren charakterisieren; Reaktionsverhalten der Ethansäure untersuchen, 3. Experimente digital dokumentieren und präsentieren, Lernergebnisse multimedial darstellen und vernetzen
<b>Thematische Bereiche:</b>	<i>Escape Game</i> , Derivate der Alkane, Alkanole, Alkansäuren, Reaktionsverhalten, Indikatoren, digitale Medien, Differenzierung, kooperatives Lernen



## Auf einen Blick

Ab = Arbeitsblatt, In = Infotext, Qz = Quiz, Sv = Schülerversuch, Tk = Tippkarten



### Vorbemerkung

Die GBU zu den verschiedenen Versuchen finden Sie im **Online-Archiv**.

### 1. Stunde



**Thema:** Wiederholung Alkohole

**M 1 (Ab)** Logbuch der Piratencrew

**M 2 (Rk)** Rollenkarten der Piratencrew

**M 3 (Ab)** Das Abenteuer auf dem Piratenschiff beginnt

**Benötigt:**  1 Laptop/PC pro Piratencrew

### 2. Stunde

**Thema:** Lebensmittelbestandsaufnahme

**M 4 (Ab)** Bestandsaufnahme der Lebensmittel

### 3. Stunde

**Thema:** Nachweis organischer Säuren in Lebensmitteln

**M 5 (Sv)** Experimentelle Untersuchung der Lebensmittel

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

**Chemikalien:**

<input type="checkbox"/> Rotkohl	<input type="checkbox"/> Dosenobst
<input type="checkbox"/> Wasser	<input type="checkbox"/> Salzwasserfisch
<input type="checkbox"/> Brennnesseltee	<input type="checkbox"/> Weißkohl
<input type="checkbox"/> Bohnen	<input type="checkbox"/> Erbsen

**Geräte:**

<input type="checkbox"/> Schutzbrille	<input type="checkbox"/> Glasstab
<input type="checkbox"/> Dreifuß	<input type="checkbox"/> 6 Reagenzgläser
<input type="checkbox"/> Bunsenbrenner	<input type="checkbox"/> Messer
<input type="checkbox"/> 1 Becherglas	<input type="checkbox"/> Schneidebrett

### 4. Stunde

**Thema:** Struktur-Eigenschafts-Beziehung organischer Säuren, Teil 1

**M 6 (Ab)** Arbeitsauftrag zum Steckbrief organischer Säuren

**M 7 (In)** Informationstexte zu den Säuren



## 5. Stunde

**Thema:** Struktur-Eigenschafts-Beziehung organischer Säuren, Teil 2

**M 8 (Ab)** Der geheimen Flüssigkeit auf der Spur

**M 9 (Sv)** Aufgaben zur Wasseruntersuchung

**Dauer:** **Vorbereitung:** 10 min, **Durchführung:** 10 min

**Chemikalien:**

<input type="checkbox"/> Natriumcarbonat-Decahydrat	<input type="checkbox"/> Calciumhydroxid	<input type="checkbox"/> Universalindikator
<input type="checkbox"/> Natriumchlorid	<input type="checkbox"/> pH-Papier	
<input type="checkbox"/> Milch		
<input type="checkbox"/> Silbernitratlösung (0,1 M)		

**Geräte:**

<input type="checkbox"/> Schutzbrille	<input type="checkbox"/> 4 Pipetten
<input type="checkbox"/> 4 Reagenzgläser	

**M 10 (Ab, Sv)** Aufgaben zur experimentellen Untersuchung der geheimen Flüssigkeit

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

**Chemikalien:**

<input type="checkbox"/> Ethanol	<input type="checkbox"/> Rote Bete à Koch
<input type="checkbox"/> Ascorbinsäure (Vitamin C) in (brauner) Glasflasche à Arzt	<input type="checkbox"/> Saure Gurken à Koch
<input type="checkbox"/> Frisches Sauerkraut	<input type="checkbox"/> plus alle Haushaltschemikalien aus M 5



## 6. Stunde

**Thema:** Ascorbinsäure als Wundermittel gegen Skorbut

**M 11 (Ab)** Sicherung der Ergebnisse im Logbuch



## 7. Stunde

**Thema:** Selbstständige Lernerfolgskontrolle

**M 12 (Oz)** Quiz zur selbstständigen Lernerfolgskontrolle

## Stundenübergreifendes Material

**M 13 (Tk)** Tippkarten

## Minimalplan

Die Einheit kann auf vier Stunden gekürzt werden, indem die wiederholende Doppelstunde zu Beginn der Einheit (**M 3–M 4**) weggelassen wird. Es empfiehlt sich, die Lösung von **M 4** den Schülerinnen und Schülern dann bereitzustellen, damit die zur Verfügung stehenden Lebensmittel auf dem Piratenschiff transparent gemacht werden. Die Lebensmittel werden in der fünften Stunde (**M 10**) experimentell untersucht. Zudem sollten die Rollen (**M 2**) zu Beginn der ersten von vier Stunden verteilt werden.

## M 2

## Rollenkarten der Piratencrew

**Aufgabe**

Die Reise auf dem Piratenschiff beginnt. Teilt euch zunächst in Gruppen ein und bestimmt, welche Rolle ihr während des Abenteuers einnehmen wollt.

**Wichtiger Hinweis für alle Crewmitglieder:** Zeigt eure Rollenkarte unter keinen Umständen euren Crewmitgliedern!

**Kapitän/Kapitänin**

Du bist der Chef oder die Chefin an Bord und hast die Aufsicht über deine Crew. Du überwachst alle Aktivitäten und hast den Stand deiner Gruppe im Überblick. Wenn es Probleme gibt, bist du der Ansprechpartner oder die Ansprechpartnerin. Kontakt mit anderen Piratenschiffen läuft über dich.

**Deine Symptome:** Muskelschwäche (Kraftlosigkeit), Gelenkschmerzen

**Dein geheimes Wissen** (nur im Notfall mit den anderen Crewmitgliedern zu teilen):

Beim letzten Überfall eines anderen Schiffs hast du einen Teil des erbeuteten Goldes in deiner Kajüte versteckt, wovon deine Crew nichts weiß. Dieses kannst du nutzen, um ein anderes Schiff zu bestechen, um an Informationen zu gelangen. Diesen Joker kannst du dir von deiner Lehrkraft holen und damit zu einer anderen Gruppe gehen.

**JOKER**

Du darfst bei einer anderen Gruppe deren Kenntnisstand und Informationen erfragen.

Es dürfen keine Rollenkarten ausgetauscht oder aufgedeckt werden.

Auch ersetzt das Erfragen von Information nicht das Experimentieren deiner eigenen Crew.

Zeit: 3 min



© Pani\_Ayanna/iStock/Getty Images Plus

**Arzt/Ärztin**

Nur wenige Piratenschiffe hatten damals das Privileg, einen Arzt oder eine Ärztin an Bord zu haben. Natürlich hast du nicht die Kenntnisse, die heutige Mediziner und Medizinerinnen haben und hast auch nur begrenzt Medizin an Bord. Als die Symptome an Bord auftreten, bist selbst du zunächst überfragt.

**Deine Symptome:** keine

**Dein geheimes Wissen** (nur im Notfall mit den anderen Crewmitgliedern zu teilen):

Jeden Abend nimmst du einen kleinen Schluck aus einer alten braunen Glasflasche, die dir ein guter Freund mit auf die Reise gegeben hat. Du weißt nicht, was in der Flasche ist und da sie langsam zur Neige geht, erzählst du deiner Crew nicht davon. Die Flasche kann bei der Lehrperson eingefordert werden.

## Experimentelle Untersuchung der Lebensmittel

M 5

### Aufgabe

Der Kapitän oder die Kapitänin liest der Crew die dritte Flaschenpost vor, die das Schiff erreicht hat.

#### Brief 3

So, jetzt wisst ihr zwar, was ihr so an Bord habt, aber von einigen Flaschen und Behältern ist das Etikett aufgrund der salzigen Seeluft nicht mehr lesbar. Jetzt wäre es natürlich schlecht, wenn ihr Reinigungsmittel trinken wollt. Deshalb ist es für euch wissenschaftlich interessierte Piraten und Piratinnen natürlich ein Kinderspiel, eure an Bord vorhandenen Lebensmittel zu untersuchen. Wie ihr das macht, bleibt euch überlassen. Besprecht euch mit eurer Crew und entscheidet, auf welche Eigenschaften ihr die vorliegenden Stoffe untersuchen wollt und was ihr dafür braucht. Alle euch verfügbaren Stoffe findet ihr an der Galionsfigur (Lehrtisch). Untersucht anschließend eure Stoffe und führt in eurem Logbuch Protokoll über eure Erkenntnisse! Führt in jedem Fall auch den unten angegebenen Versuch zur pH-Wert-Bestimmung durch.

- Führt den folgenden Versuch **durch**.
- Notiert** eure Beobachtungen im Logbuch.

#### Schülerversuch: Nachweis organischer Säuren

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



#### Chemikalien

- Rotkohl
- Wasser
- Brennnesseltee
- Bohnen

- Dosenobst
- Salzwasserfisch
- Weißkohl
- Erbsen

#### Geräte

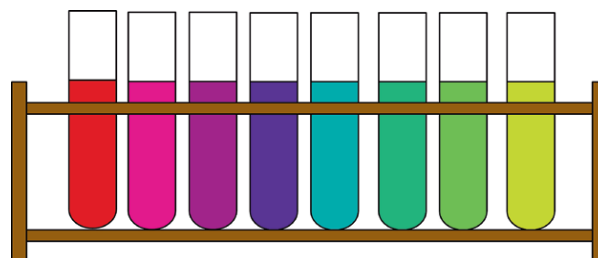
- Schutzbrille
- Dreifuß
- Bunsenbrenner
- 1 Becherglas
- Glasstab
- 6 Reagenzgläser
- Messer
- Schneidebrett

**Entsorgung:** Haushaltschemikalien können über den Hausmüll (graue Tonne) entsorgt werden.

#### Versuchsdurchführung

Um die Lebensmittel auf ihren pH-Wert untersuchen zu können, muss die Crew einen entsprechenden Zaubertrank, auch Indikator genannt, herstellen. Geht für die Herstellung des Zaubertranks (Indikators) wie folgt vor:

- Rotkohl in kleine Stücke schneiden.
- Die Rotkohlstücke in einem mit Wasser gefüllten Becherglas auf einem Dreifuß ca. 10 min kochen. Die Stücke dann abfiltrieren.
- Rotkohlsaft dient als Indikator, der in allen pH-Wert-Bereichen funktioniert.
- Farbskala:



Grafik: Dr. Swantje Müller

## M 13

## Tippkarten

## Tippkarte zur Checkliste Krankheiten auf dem Schiff (Arzt/Ärztin)

(M 8)

Kriterien	Ja	Nein	Kommentare
Ansteckend			
Luftverunreinigung			
Lebensmittelvergiftung			
Art der Ernährung			
Alkoholnachwirkung			

## Tippkarte zu gesunder Ernährung (M 8)

1. **Beschreibe**, wie ein typisches Essen bei euch an Land aussieht und wie sich das von den Mahlzeiten an Bord unterscheidet.
2. **Analysiere** die Bestandteile unserer Ernährung.
3. **Erkläre**, warum diese wichtig sind?





## Tippkarte durch weiteren Brief in Form einer Flaschenpost (M 8)

### Flaschenpost

Alle siechen dem Tode entgegen,  
nur einer braucht sich nicht hinlegen,  
will Poseidon ihn verschonen,  
oder ist's ein Pakt mit den Dämonen?

## Tippkarten zu M 9

### Weiteres Vorgehen mit den Lebensmitteln

Welche Lebensmittel und Chemikalien habt ihr an Bord? Sammelt gemeinsam Ideen, wie ihr mehr über den Zustand der Lebensmittel und des Wassers erfahren könnt. (M 9)

### Testen von Wasser auf das Vorhandensein von Ionen

Nachweis von Carbonationen: Mithilfe von Calciumhydroxid kann man Carbonationen nachweisen, da sich dann das schwer lösliche Calciumcarbonat bildet. Sichtbar wird dies durch eine Trübung.

Nachweis von Chloridionen: Mithilfe von Silbernitrat kann man Chloridionen nachweisen, da sich dann das schwer lösliche Silberchlorid bildet. Sichtbar wird diese durch eine Trübung.

### Bedeutung der gefundenen Ionen

Die Carbonationen stammen vom Natriumcarbonat (Soda), bekannt unter dem Zusatzstoff E 500i und sind daher ungefährlich.

Die Chloridionen stammen vom Natriumchlorid, also Kochsalz, welches das Wasser versalzt, aber nicht vergiftet.

### Versuchsanleitung Wasseruntersuchung

1. Führe mit dem Wasser eine Sicht- und Geruchsprobe durch!
2. Teste das Wasser auf das Vorhandensein verschiedener Ionen und auf seinen pH-Wert:
3. Gib Wasser etwa 2 cm hoch in ein Reagenzglas und füge mit der Pipette 5 Tropfen Calciumhydroxid-Lösung hinzu.
4. Gib Wasser etwa 2 cm hoch in ein weiteres Reagenzglas und füge mit der Pipette 5 Tropfen Silbernitrat-Lösung hinzu.
5. Gib Wasser etwa 2 cm hoch in ein drittes Reagenzglas und füge mit der Pipette 3 Tropfen Universalindikator hinzu.
6. Notiere deine Beobachtungen.
7. Entsorge die Chemikalien fachgemäß und reinige die Reagenzgläser.