

# Skript Der Gourmet Mörder

Escape Rooms als alternativer Zugang zu  
Naturwissenschaften



**per Escaperoom**  
**Gourmet Mörder**

für Gruppenstunden, Jugendfreizeiten,  
offene Jugendarbeit, Ferien-Aktionen, ...

Im Michelin-Sterne Restaurant "Omicido" wurde eine Leiche gefunden! Die lokale Polizei ist am verzweifeln. Dabei hat der "Gourmet-Mörder" am Tatort eindeutige Hinweise hinterlassen, die zu seiner Verhaftung führen könnten. Doch stellt sich alles als eine Falle heraus? War der Mörder etwa Gast im Restaurant? Und kann es rechtzeitig geschafft werden den Mörder zu überführen, bevor es zu noch Schlimmerem kommt?

**Jetzt mitmachen!**  
Welches Alter? **12-16 Jahre**  
Für wie viele? **pro Durchführung max. 5 Personen, zwei Durchführungen parallel möglich**  
Wie lange? **75 Min./Durchgang**  
Wie teuer? **Kostenlos!**

Weitere Informationen und Terminvereinbarung unter [chemie.uos.de/jugendarbeit](http://chemie.uos.de/jugendarbeit)

**Interesse? Meldet euch!**

**ARBEITSGRUPPE  
CHEMIEDIDAKTIK**  
UNIVERSITÄT OSNABRÜCK

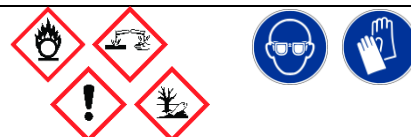


# Inhaltsverzeichnis

<b>Einführung – Aperitif .....</b>	<b>3</b>
<b>Das Täterbier.....</b>	<b>4</b>
<b>Salz in der Suppe?.....</b>	<b>5</b>
<b>Das Hefemuster .....</b>	<b>6</b>
<b>Die Biuret-Reise .....</b>	<b>7</b>
<b>Der Verdauungsschnaps.....</b>	<b>8</b>
<b>Tierisch (?) guter Nachtisch.....</b>	<b>9</b>
<b>Fehlings Cola .....</b>	<b>10</b>
<b>Finale – Das letzte Mahl.....</b>	<b>11</b>

## Einführung – Aperitif

Schüler\*innen  
Versuch  
ab Jg. 5



### Aufbau



### Materialien

- Uhrglas
- Pipetten
- 10 „Schnäpse“, davon 7 mit Alkohol, 3 alkoholfrei
- Papiertücher

### Chemikalien

- Cer(IV)-ammoniumnitrat
- Salpetersäure 10 %

### Ablauf

1. Einen Tropfen der Probe auf das Uhrglas geben.
2. Einen Tropfen der Alkohol-Test-Lösung (Cer(IV)-ammoniumnitrat-Lösung) auf das Uhrglas geben.
3. Ist Alkohol in der Probe vorhanden, tritt eine dunkelrote bis braune Färbung auf.
4. Das Uhrglas mit einem Tuch abwischen und die nächste Probe testen.
5. Mit allen Schnaps-Proben wiederholen.

### Ziel/Lösung

- Nachweis von Alkohol in 7 von 10 Schnaps-Proben, 3 übrige Proben als „Fusel“ identifizierbar.
- Namen der Schnaps-Proben enthalten Zahlen → 3 „Fusel“-Proben entschlüsseln Code zum Öffnen des Täterbiers
- Beispiel: Proben „3chte Nuss“, „5teffis Teufelsbrand“ und „8-ung, stark!“ enthalten keinen Alkohol → Code zum Öffnen des Täterbiers: 3 5 8

### Vorbereitung

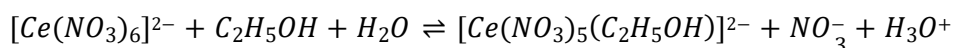
Vorbereitung von 7 alkoholhaltigen Flüssigkeiten sowie 3 alkoholfreien Flüssigkeiten. Benennung dieser „Schnäpse“ jeweils mit einer Zahl im Namen (z. B. Buchstaben durch Zahl ersetzen). Die drei Zahlen, die bei den alkoholfreien Flüssigkeiten verwendet wurden, ergeben den Code für das Flaschen-Schloss des Täterbiers.

Herstellung der Cer(IV)-ammoniumnitrat-Lösung:

- 20 g Cer(IV)-ammoniumnitrat werden in 25 mL Salpetersäure (10%) gelöst, ggf. leicht erwärmen



### Chemische Hintergründe

Das gelb-orangene Cer(IV)-ammoniumnitrat reagiert mit Ethanol zu rotem Cer(IV)-ethanolat.



### Entsorgung

Reste der Cer(IV)-ammoniumnitrat-Lösung werden im Abfallbehälter für Schwermetalle entsorgt. Schnaps-Proben-Reste können im Ausguss entsorgt werden. Verwendete Papiertücher werden im Abfall für verunreinigte Betriebsmittel entsorgt.

<b>Das Täterbier</b>		Schüler*innen Versuch ab Jg. 5	
<b>Aufbau</b> 	<b>Materialien</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Täterbier (alkoholhaltig)</li> <li>• Schnapsglas</li> </ul>	<b>Chemikalien</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cer(IV)-ammoniumnitrat</li> <li>• Salpetersäure 10 %</li> </ul>	
<b>Ablauf</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inhalt des Täterbieres (kleine Menge) in das Schnapsglas geben</li> <li>2. Einige Tropfen mit Alkohol-Test-Lösung (Cer(IV)-ammoniumnitrat-Lösung) wie zuvor testen</li> <li>3. Ist das Täterbier alkoholhaltig, tritt eine dunkelrote bis braune Färbung auf.</li> </ol>			
<b>Ziel/Lösung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alkoholnachweis beim Täterbier</li> <li>- Ausschließen erster Verdächtiger mithilfe ausliegender Steckbriefe, auf denen Informationen zum Alkoholkonsum aufgeführt sind</li> <li>- Täterbier ist alkoholhaltig → Ausschließen aller Verdächtigen, die keinen Alkohol konsumieren</li> </ul>			
<b>Vorbereitung</b> <p>Eine kleine Menge alkoholhaltigen Biers (oder mit Alkohol versetzter Lösung) in die Täterbier-Flasche füllen und diese mit dem Flaschen-Schloss verschließen.</p> <p>Herstellung der Cer(IV)-ammoniumnitrat-Lösung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 20 g Cer(IV)-ammoniumnitrat werden in 25 mL Salpetersäure (10%) gelöst, ggf. leicht erwärmen</li> </ul>			
<b>Chemische Hintergründe</b> <p>Das gelb-orangene Cer(IV)-ammoniumnitrat reagiert mit Ethanol zu rotem Cer(IV)-ethanolat.</p> $[Ce(NO_3)_6]^{2-} + C_2H_5OH + H_2O \rightleftharpoons [Ce(NO_3)_5(C_2H_5OH)]^{2-} + NO_3^- + H_3O^+$			
<b>Entsorgung</b> <p>Reste der Cer(IV)-ammoniumnitrat-Lösung werden im Abfallbehälter für Schwermetalle entsorgt. Schnaps-Proben-Reste können im Ausguss entsorgt werden. Verwendete Papiertücher werden im Abfall für verunreinigte Betriebsmittel entsorgt.</p>			

# Salz in der Suppe?

Schüler\*innen  
Versuch  
ab Jg. 5



## Aufbau



Anleitung Mikroskop:  
1. Linse einschalten  
2. Objektträger in Metallklammer  
3. Mikrotische der großen Räder um scharf  
4. Revolver um drehen



## Materialien

- Mikroskop
- Blutproben A, B, C
- Vergleichsfoto „Menschen“-Blut
- Schüsseln A, B, C

## Chemikalien

- Wasser
- Salzwasser
- Silbernitrat-Lösung

## Ablauf

1. Die Suppen-Reste in den Schüsseln A, B und C werden mit der Silbernitrat-Lösung versetzt.
2. Ein weißer Niederschlag deutet auf das Vorhandensein von Salz hin.
3. Die Blutproben A, B und C werden mithilfe des Mikroskops auf „Menschen“-Blut untersucht. Als Vergleich dient eine Abbildung.



## Ziel/Lösung

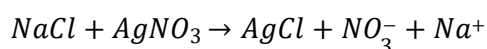
- Identifikation der richtigen Suppe durch Mikroskopieren der Blutproben → Probe C „Menschen“-Blut
- Nachweis von Salz in Suppe C
- Überprüfung der ausliegenden Steckbriefe, auf denen Informationen zu Krankheiten aufgeführt sind
- Täter hatte keinen Bluthochdruck → Ausschließen aller Verdächtigen, die unter Bluthochdruck leiden

## Vorbereitung

In die Schüssel A und B werden einige Tropfen Wasser gegeben. Schüssel C wird mit Salzwasser versetzt. Ggf. mit Kräutern dekorieren und Kunstblut mithilfe des Pinsels auftragen.

## Chemische Hintergründe

Halogenid-Ionen wie Chlorid können mithilfe von Silbernitrat ausgefällt werden.



## Entsorgung

Flüssige, mit Silbernitrat versetzte Reste werden in den Behälter für schwermetallhaltige Abfälle gegeben. Die Blutproben können weiterverwendet werden.

## Das Hefemuster

Schüler\*innen  
Versuch  
ab Jg. 5



### Aufbau



### Materialien

- 12 Schnapsgläser
- Spatel
- Kärtchen mit Mustern und farbigen Punkten

### Chemikalien

- Wasserstoffperoxid 5%
- Hefe
- Stärke

### Ablauf

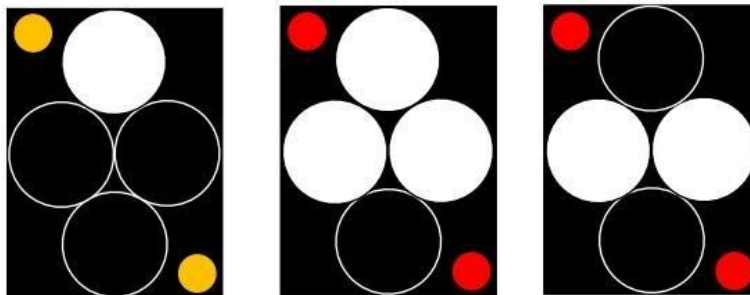
1. In jedes Schnapsglas wird ein Tropfen Wasserstoffperoxid gegeben.
2. Ein Aufschäumen deutet auf das Vorhandensein von Hefe hin.
3. Die durch das Aufschäumen entstandenen Muster werden mit den ausliegenden Kärtchen verglichen.

### Ziel/Lösung

- Erstellung von 3 Mustern mithilfe der aufschäumenden Proben: 3 Muster ergeben 3 farbige Punkte → Farbcode ermittelt
- Zusätzlich: Überprüfung des Täterbiers auf Hefe
- Vergleich mit ausliegenden Steckbriefen, auf denen Unverträglichkeiten vermerkt sind
- Täterbier enthält keine Hefe → Ausschließen aller Verdächtigen, die **keine** Hefeunverträglichkeit haben

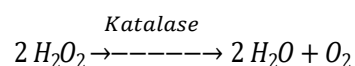
### Vorbereitung

Die zwölf Schnapsgläser auf dem Tablett in 3 Rauten anordnen (3 x 4 Gläser). Muster der für den korrekten Farbcode nötigen Farben präparieren, indem in die weiß markierten Gläser Hefe gegeben wird (siehe Abbildung). Übrige Schnapsgläser (schwarz markiert) mit Stärke befüllen.



### Chemische Hintergründe

Das in der Hefe enthaltene Enzym Katalase katalysiert die Zersetzung von Wasserstoffperoxid in Wasser und Sauerstoff.



### Entsorgung

Schnapsgläser mit Wasser spülen, Flüssigkeiten in den Ausguss geben.

# Die Biuret-Reise

Schüler\*innen  
Versuch  
ab Jg. 5



## Aufbau



## Materialien

- 5 Schnapsgläser
- 5 Wegweiserkärtchen

## Chemikalien

- Agar-Agar-Lösung
- Gelatine-Lösung
- NaOH 2M
- Fehling I Lösung

## Ablauf

1. Die Biuret-Reise wird in Amerika begonnen. In das Schnapdeckelgläschen wird zunächst ein Spritzer Natriumhydroxid-Lösung und anschließend ein Spritzer Fehling I Lösung gegeben.
2. Eine dunkelblau bis lila Färbung gilt als Nachweis für tierische Gelatine. Bleibt die hellblaue Färbung der Fehling I Lösung bestehen, ist Agar-Agar enthalten.
3. Die Reise wird in Richtung des entsprechenden Pfeils (dunkelblau oder hellblau) fortgesetzt. Das dort stehende Dessert wird auf tierische Gelatine überprüft.
4. Die Reise endet, wenn eine Station zum zweiten Mal besucht wird.

## Ziel/Lösung

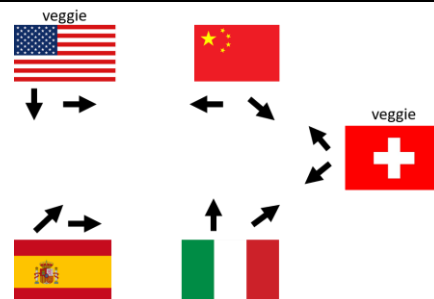
- „Reise“ zwischen verschiedenen Proben
- Start in Amerika, Ermittlung des Weges mittels Durchführung der Biuret-Probe an jeweiligen Stationen
- Ende an erster Station, die zum zweiten Mal besucht wird → dort passender Farbcode hinterlegt

## Vorbereitung

Herstellung der Gelatine bzw. Agar-Agar-Lösung:

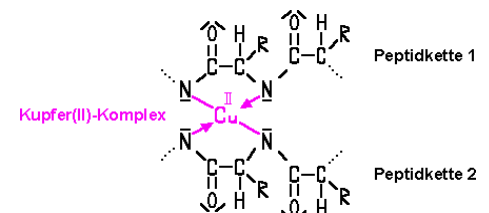
- Gelatine bzw. Agar-Agar in kaltem Wasser lösen, dabei Wasser im Überschuss hinzugeben

Die Wegweiserkärtchen im Raum passend verteilen.  
USA und Schweiz sind vegetarisch.



## Chemische Hintergründe

Die Biuret-Probe eignet sich zum Nachweis von tierischen Proteinen. Bei einem positiven Nachweis färbt sich die Probe dunkelblau bis violett. Die Stickstoffatome der Peptidketten der Proteine bilden mit Kupfer-Ionen einen violetten Kupfer(II)-Farbkomplex.



## Entsorgung

Die mit Fehling I Lösung versetzten Flüssigkeiten werden im Behälter für schwermetallhaltige Abfälle entsorgt.



# Der Verdauungsschnaps

Schüler\*innen  
Versuch  
ab Jg. 5



## Aufbau



## Materialien

- 3 Alkoholmeter (0-40 Vol.-%, 40-70 Vol.-%, 70-100 Vol.-%)
- 3 Messzylinder 50 mL

## Chemikalien

- 3 Alkohol-Lösungen (30 Vol.-%, 60 Vol.-%, 80 Vol.-%)

## Ablauf

1. Die 3 Alkohol-Lösungen in den Messzylindern werden mithilfe der Alkoholmeter überprüft.
2. Die Alkoholmeter sind spezifisch für bestimmte Volumenbereiche. Nicht jedes Alkoholmeter eignet sich zum Messen jeder Alkohol-Lösung.

## Ziel/Lösung

- Ermittlung des Alkoholgehalts der ausstehenden Nachtisch-Schnäpse
- Vol.-% der Alkohol-Lösungen (+ eine 5) ergeben den Code zum Öffnen der Nachtisch-Glocke des Täters
- Beispiel: 1. Lösung 30 Vol.-%, 2. Lösung 60 Vol.-%, 3. Lösung 80 Vol.-% → Code zum Öffnen des Täter-Nachtisches: 3 5 6 8

## Vorbereitung

Herstellung der 3 Alkohol-Lösungen:

- Ethanol mit Wasser mischen, Verhältnis entsprechend der zu ermittelnden Zahl für den Code

In einen Messzylinder 15 mL Ethanol geben und auf 50 mL mit Wasser auffüllen. In den Zweiten 30 mL Ethanol und in den Dritten 40 mL.

## Chemische Hintergründe

Alkoholmeter dienen der Bestimmung des Ethanol-Gehalts eines Wasser-/Ethanol-Gemisches. Abhängig von der Dichte der gemessenen Flüssigkeit sinkt das sogenannte Aräometer tiefer oder weniger tief ein. Hierbei gilt: je geringer die Dichte der Flüssigkeit, desto weiter taucht ein Körper gleichen Gewichts in diese ein.

Ethanol hat eine Dichte von  $0,79 \text{ g/cm}^3$ , diese ist somit geringer als die von Wasser ( $1 \text{ g/cm}^3$ ). Je höher der Anteil von Ethanol im Gemisch ist, desto tiefer taucht das Alkoholmeter in die Flüssigkeit ein.

## Entsorgung

Die Alkohol-Lösungen können wiederverwendet oder im Ausguss entsorgt werden.



# Tierisch (?) guter Nachtisch

Schüler\*innen  
Versuch  
ab Jg. 5



## Aufbau



## Materialien

- Nachtisch-Schälchen gefüllt mit gelatinehaltigem Wackelpudding oder Gelatine-Lösung

## Chemikalien

- NaOH 2M
- Fehling I Lösung

## Ablauf

- In das Nachtisch-Schälchen wird zunächst ein Spritzer Natriumhydroxid-Lösung und anschließend ein Spritzer Fehling I Lösung gegeben.
- Eine dunkelblau bis lila Färbung gilt als Nachweis für tierische Gelatine. Bleibt die hellblaue Färbung der Fehling I Lösung bestehen, ist Agar-Agar enthalten.

## Ziel/Lösung

- Überprüfung des Täter-Nachtisches auf tierische Gelatine zur Ermittlung des nächsten Farbcodes sowie als weiterer Hinweis auf mögliche Verdächtige
- Vergleich mit ausliegenden Steckbriefen, auf denen Ernährungsweisen vermerkt sind
- Täter-Nachtisch enthält tierische Gelatine → Ausschließen aller Verdächtigen, die sich vegetarisch/vegan ernähren

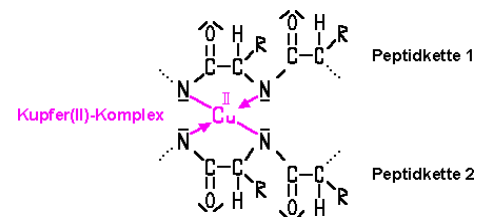
## Vorbereitung

Herstellung des Täter-Nachtisches:

- Gelatine oder Wackelpudding nach Packungsangabe in Wasser kochen und noch heiß in das Schälchen füllen
- Alternativ: Kaufen eines gelatinehaltigen Wackelpuddings, in das Schälchen füllen



## Chemische Hintergründe

Die Biuret-Probe eignet sich zum Nachweis von tierischen Proteinen. Bei einem positiven Nachweis färbt sich die Probe dunkelblau bis violett. Die Stickstoffatome der Peptidketten der Proteine bilden mit Kupfer-Ionen einen violetten Kupfer(II)-Farbkomplex.



## Entsorgung

Die mit Fehling I Lösung versetzten Flüssigkeiten werden im Behälter für schwermetallhaltige Abfälle entsorgt.

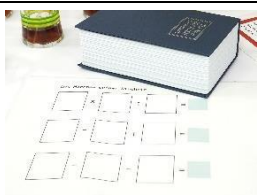
<b>Fehlings Cola</b>		Schüler*innen Versuch ab Jg. 5	
<b>Aufbau</b>		<b>Materialien</b>	<b>Chemikalien</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 Cola-Flaschen</li> <li>• 3 Schnappdeckelgläser</li> <li>• 3 Pipetten</li> <li>• Glasschale (Wasserbad)</li> <li>• Wasserkocher</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehling I Lösung</li> <li>• Fehling II Lösung</li> </ul>
<b>Ablauf</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die verschiedenen Cola-Proben werden in die entsprechenden Schnappdeckelgläser gefüllt.</li> <li>2. Einige Tropfen der Fehling I Lösung sowie einige Tropfen der Fehling II Lösung werden dazugegeben.</li> <li>3. Das Wasserbad wird mit heißem Wasser gefüllt und die Schnappdeckelgläser mit den Proben hineingestellt.</li> <li>4. Ein ziegelroter Niederschlag zeigt das Vorhandensein von Glucose an. Bleibt die blaue Färbung der Fehling-Lösung bestehen, ist keine Glucose vorhanden.</li> </ol>			
<b>Ziel/Lösung</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Überprüfung der Täter-Cola auf Glucose als letzter Hinweis auf den Täter</li> <li>- Vergleich der Täter-Cola mit den zwei Referenz-Proben: 1x zuckerhaltige Cola → ziegelroter Niederschlag, 1x zuckerfreie Cola → keine Farbveränderung, kein Niederschlag</li> <li>- Abgleich mit ausliegenden Steckbriefen, auf denen Krankheiten vermerkt sind</li> <li>- Täter-Cola enthält Glucose → Ausschließen aller Verdächtigen, die Diabetiker sind</li> <li>- 1 Verdächtiger bleibt übrig → Täter gefunden → auf Steckbrief vermerkten Code eingeben</li> </ul>			
<b>Vorbereitung</b>			
<p>In die Flaschen oder Gläser für zuckerhaltige Cola sowie die Täter-Cola wird eine kleine Menge glucosehaltige Cola gegeben. In die Flasche für zuckerfreie Cola wird glucosefreie Cola gegeben. Zuckerhaltige Cola wird gelb gekennzeichnet, die Tätercolas grün-gelb und die zuckerfreie grün. Hierfür kann handelsübliche Cola sowie eine entsprechende Zero-Variante gekauft und verwendet werden.</p>			
<b>Chemische Hintergründe</b>			
<p>Die Fehling-Probe dient als Nachweisreaktion für reduzierende Gruppen, wie zum Beispiel Aldehyd-Gruppen. Das Prinzip der Fehling-Probe basiert darauf, dass die Aldehyd-Gruppe des Zuckers durch komplexierte Kupfer-Ionen zur Säure oxidiert wird. Es fällt dann rotes Kupfer-(I)-oxid aus.</p>			
$\text{Reduktion: } 2 \text{ Cu}^{2+} + 2 \text{ OH}^- + 2 \text{ e}^- \rightarrow \text{Cu}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$			
$\text{Oxidation: } \text{CH}_3\text{CHO} + 2 \text{ OH}^- \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + 2 \text{ e}^- + \text{H}_2\text{O}$			
<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> $\text{Redox: } 2 \text{ Cu}^{2+} + \text{CH}_3\text{CHO} + 4 \text{ OH}^- \rightarrow \text{Cu}_2\text{O} + \text{CH}_3\text{COOH} + 2 \text{ H}_2\text{O}$			
<b>Entsorgung</b>			
<p>Die mit den Fehling-Lösungen versetzten Flüssigkeiten werden im Behälter für schwermetallhaltige Abfälle entsorgt.</p>			

# Finale – Das letzte Mahl

Schüler\*innen  
Versuch  
ab Jg. 5



## Aufbau



## Materialien

- 10 Schnäpse
- Template  
Rechenaufgabe
- 3 Schnapdeckelgläser

## Chemikalien

- Universalindikator
- Titandioxid-Lösung
- HCl 2M
- NaOH 2M

## Ablauf

1. Einige Spritzer der „Milch“ (Titandioxid-Lösung) werden in die drei Gläschen gegeben.
2. In jedes Gläschen einige Tropfen der Universalindikator-Lösung dazugeben.
3. Die Flüssigkeiten zeigen unterschiedliche Färbungen.

## Ziel/Lösung

- Märchen über Täter-Kindheit gibt Auskunft über Anordnung der Schnäpse auf vorbereitetem Rechen-Zettel  
→ Schnäpse vom Anfang in Geschichte erwähnt, werden passend platziert
- In Namen der Schnäpse: Zahlen enthalten, ergeben 3 Rechenaufgaben → Code zum Öffnen des letzten Bausteins
- Beispiel: „Unten der Pfälzer Boden (Pfälzer Wodka: 0), links davon wachsen Kräuter (7 Kräuter: 7), rechts davon einige Nussbäume (3chte Nuss: 3).“ Einfügen in Rechenaufgabe:  $7 - 0 - 3 = 4 \rightarrow 3$ . Zahl des Codes ist 4 (Code: 1 2 4)
- In mit Code geöffnetem Kasten befinden sich Chemikalien und Materialien für den Versuch
- Ermittlung des letzten Farbcodes: Zugabe der „Milch“ und des Indikators ergibt verschiedene Färbungen in den 3 Gläschen

## Vorbereitung

In das Gläschen A wird ein Tropfen NaOH zugegeben, ins Gläschen C ein Tropfen HCl. Dabei wird darauf geachtet, dass möglichst keine Flüssigkeit im Gläschen zu sehen ist, um den Effekt des Versuchs noch eindrucksvoller zu machen. Gläschen B wird nicht präpariert.

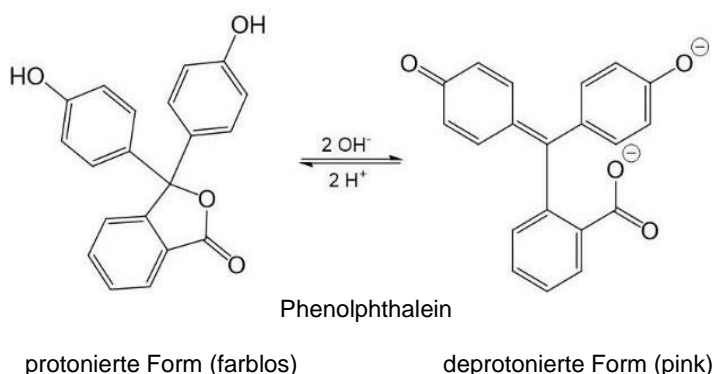
Herstellung „Milch“:

- Gesättigte Lösung von Titandioxid in Wasser herstellen

## Chemische Hintergründe

Ein Indikator ist eine schwache, organische Säure, bei der die protonierte Form (saure Lösung) eine andere Farbe hat als die deprotonierte Form (basische Lösung). Sie zeigen spezifische Umschlagpunkte an.

Ein Universalindikator entsteht durch die Mischung verschiedener Indikatoren mit unterschiedlichen Umschlagsbereichen. So kann, unter Zuhilfenahme einer entsprechenden Farb-Vergleichsskala, die gesamte pH-Skala von 0 bis 14 abgedeckt werden.



## Entsorgung

Reste können im Ausguss entsorgt werden.

Der Sprachcomputer kann unter:

[https://www.chemie.uni-osnabrueck.de/fileadmin/user\\_upload/Didaktik/ER-GM/ER-GM.html](https://www.chemie.uni-osnabrueck.de/fileadmin/user_upload/Didaktik/ER-GM/ER-GM.html)

Abgerufen werden

