

# Herstellung eines Rosen- bzw. Radieschenindikators

Schülerversuch ab Jahrgangsstufe 5

**Geräte**

3 150-mL-Bechergläser, Messer, Spatellöffel, Mörser mit Pistill, Filterpapier, Trichtergestell, Trichter



Ggf. unten stehende Erläuterungen zu den Piktogrammen beachten.

**Versuchsdurchführung**

Die Schalen von 7 Radieschen werden mit 2 gehäuften Spatellöffeln Sand im Mörser verrieben bis deutlich Saft aus den Schalen austritt. Anschließend gibt man 100 mL Ethanol hinzu und lässt diesen Ansatz 10-15 min stehen. Zum Schluss wird die Lösung filtriert. Für die Herstellung des Rosenindikators werden klein gerissene Blütenblätter einer Rose benutzt.

**Gefährdungen durch:**

Stoffliche Eigenschaften	vorhanden	weitere Gefährdungen
KMR-Stoff 1A/1B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> weitere Gefahren und Hinweise
durch Einatmen	<input type="checkbox"/>	
durch Hautkontakt	<input type="checkbox"/>	
durch Augenkontakt	<input checked="" type="checkbox"/>	
Brandgefahr	<input checked="" type="checkbox"/>	
Explosionsgefahr	<input checked="" type="checkbox"/>	
weitere Gefahren	<input type="checkbox"/>	

**Schutzmaßnahmen**

Bau-, Ausrüstung, Einrichtung und organisatorische Maßnahme vgl. RiSU III – 2.4.4 und III – 2.4.5	Schutzbrille	Schutzhandschuhe	Abzug	Lüftungsmaßnahmen	geschlossenes System	Brandschutzmaßnahmen	Weitere Schutzmaßnahmen
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

**Chemikalien**

Stoffbezeichnung	Anmerkung	Signalwort	Piktogramm	H-Satz	P-Satz	Tätigkeit	Typ
Ethanol, 96%, vergällt -		GEFAHR		H225 H319	P210 P233 P241 P243 P264 P280 P501 P403+P235 P305+P351+P338	S4K	Edukt
Sand -		---				+	Edukt

**Sicherheitshinweise**

**Persönliche Schutzausrüstung**

Eine **Gestellschutzbrille** ist zu tragen.

## Verhalten im Gefahrenfall

**Entstehungsbrände:** Entstehungsbrände mit Feuerlöscher bekämpfen. Schülerinnen und Schüler halten sicheren Abstand. Können diese nicht sofort gelöscht werden, Raum unverzüglich verlassen und Feuerwehr sowie Schulleitung alarmieren. Personenbrände mit Handbrause oder ggf. Feuerlöscher unverzüglich bekämpfen, hier zählt jede Sekunde!

## ↔ Substitution

Substitution von Gefahrstoffen, Verwendungsformen und -verfahren wurde geprüft. Der Versuch ist zur Vermittlung wesentlicher Lerninhalte nicht verzichtbar und kann unter Einhaltung der in der Versuchsvorschrift genannten Einschränkungen und mit den dort genannten Schutzmaßnahmen durchgeführt werden. Gefährliche Stoffeigenschaften oder andere Gefährdungen, die eine Durchführung durch Schüler/innen oder Lehrkräfte grundsätzlich ausschließen würden, sind nicht bekannt. Die Stoffliste DGUV Information 213-098 in [degintu.dguv.de](http://degintu.dguv.de) wurde berücksichtigt.

## Literatur

keine Angaben

## Versuch wird in folgendem Raum durchgeführt:

Datum: \_\_\_\_\_

Unterschrift: \_\_\_\_\_

# Untersuchung von Haushaltsprodukten auf saure bzw. alkalische Wirkung mit dem Radieschen-/Rosenindikator

Schülerversuch für alle Jahrgangsstufen

## Geräte

Rundfilter (Ø = 12,5 cm), 2 Petrischalen (Ø = 15 cm), Pinzette, Fön, Tropfpipetten, Spatel, wasserfester Foliestift

### Sonstiges Material

Rosenindikator, Radieschenindikator, diverse Haushaltsprodukte (z. Bsp. Zitronensaft, Entkalker, Essigessenz, Waschmittel, Abflussreiniger, Scheuermittel etc.)



Ggf. unten stehende Erläuterungen zu den Piktogrammen beachten.

## Versuchsdurchführung

Die Rundfilter werden in die Petrischalen gelegt und mit Radieschen- bzw. Rosenindikator getränkt. Nach ca. 1 min werden die Filterpapiere herausgenommen und mit dem Fön getrocknet. Der Vorgang wird ein zweites Mal wiederholt.

Anschließend gibt man jeweils einen Tropfen der verschiedenen Proben auf das Filterpapier (an verschiedene Stellen) und beschriftet die Stellen entsprechend. Feste Stoffe (z. B. Waschmittel) werden vor dem Auftropfen in Wasser gelöst.

## Gefährdungen durch:

Stoffliche Eigenschaften	vorhanden
KMR-Stoff 1A/1B	<input type="checkbox"/>
durch Einatmen	<input type="checkbox"/>
durch Hautkontakt	<input type="checkbox"/>
durch Augenkontakt	<input type="checkbox"/>
Brandgefahr	<input type="checkbox"/>
Explosionsgefahr	<input type="checkbox"/>
weitere Gefahren	<input type="checkbox"/>

### weitere Gefährdungen

weitere Gefahren und Hinweise

## Schutzmaßnahmen

Bau-, Ausrüstung, Einrichtung und organisatorische Maßnahme vgl. RiSU III – 2.4.4 und III – 2.4.5						
<input checked="" type="checkbox"/>	Schutzbrille	Schutzhandschuhe	Abzug	Lüftungsmaßnahmen	geschlossenes System	Brandschutzmaßnahmen
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### Weitere Schutzmaßnahmen

## Chemikalien

Stoffbezeichnung	Anmerkung	Signalwort	Piktogramm	H-Satz	P-Satz	Tätigkeit.	Typ
------------------	-----------	------------	------------	--------	--------	------------	-----

## Sicherheitshinweise

## Persönliche Schutzausrüstung



Eine **Gestellschutzbrille** ist zu tragen.

## Verhalten im Gefahrenfall

*Keine besonderen über die allgemeinen Maßnahmen zur Gefahrenabwehr hinausgehenden Maßnahmen nötig.*

## ↔ Substitution

Es ist keine weitere Prüfung erforderlich, da keine Gefahrstoffe für das Experiment verwendet werden oder entstehen.

## Literatur

keine Angaben

## Versuch wird in folgendem Raum durchgeführt:

Datum: \_\_\_\_\_

Unterschrift: \_\_\_\_\_

# Brausepulverindikator

Schülerversuch ab Jahrgangsstufe 5

## Geräte

1 großes Reagenzglas Länge: (20 cm; Ø: 3 cm), 5 Reagenzgläser (Länge: 15,5 cm; Ø: 1,5 cm), entsprechende Reagenzglasstände, 25-mL-Messzylinder, Spatel, Tropfpipette, 100-mL-Becherglas, 400-mL-Becherglas, Filterpapier, Trichter

### Sonstiges Material

Ahoj-Brausepulver® (Himbeer) oder Brause-Plus (Himbeer), Backpulver, Kaiser®-Natron



! Ggf. unten stehende Erläuterungen zu den Piktogrammen beachten.

## Versuchsdurchführung

### Versuchsdurchführung (Ahoj):

Das große Reagenzglas wird mit 15 mL Wasser gefüllt. Anschließend löst man darin portionsweise den Inhalt einer Tüte Brausepulver und verteilt die Lösung gleichmäßig auf die Reagenzgläser.

### Versuchsdurchführung (Brause-Plus):

Das große Becherglas wird mit ca. 50 mL Wasser gefüllt. Anschließend löst man darin portionsweise den Inhalt einer Tüte Brausepulver (Brause-Plus) und füllt die Lösung etwa 3 cm hoch in die Reagenzgläser.

In je ein Reagenzglas gibt man dann eine Spatelspitze Backpulver, zwei Spatelspitzen Kaiser®-Natron, zwei Spatelspitzen Natriumcarbonat und 2-3 Spatelspitzen festes Natriumhydroxid.

## Gefährdungen durch:

Stoffliche Eigenschaften	vorhanden
KMR-Stoff 1A/1B	<input type="checkbox"/>
durch Einatmen	<input type="checkbox"/>
durch Hautkontakt	<input checked="" type="checkbox"/>
durch Augenkontakt	<input checked="" type="checkbox"/>
Brandgefahr	<input type="checkbox"/>
Explosionsgefahr	<input type="checkbox"/>
weitere Gefahren	<input type="checkbox"/>

### weitere Gefährdungen

weitere Gefahren und Hinweise

## Schutzmaßnahmen

Bau-, Ausrüstung, Einrichtung und organisatorische Maßnahme vgl. RiSU III – 2.4.4 und III – 2.4.5	Schutzbrille	Schutzhandschuhe	Abzug	Lüftungsmaßnahmen	geschlossenes System	Brandschutzmaßnahmen	Weitere Schutzmaßnahmen
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Stoffbezeichnung	Anmerkung	Signalwort	Piktogramm	H-Satz	P-Satz	Tätigkeit	Typ
Natriumcarbonat, wasserfrei - 490211		ACHTUNG		H319	P260 P305+P351+P338	S4K	Edukt
Natriumhydrogencarbonat - 2440		-				+	Edukt
Natriumhydroxid - 1270		GEFAHR		H290 H314	P280 P308+P310 P301+P330+P331 P305+P351+P338	S4K	Edukt

Sicherheitshinweise

Persönliche Schutzausrüstung



Eine **Gestellschutzbrille** ist zu tragen, dazu ein langer, geschlossener **Labormantel** (Schutzkittel). Als Spritzschutz dienen **Nitril-Einmalhandschuhe**.

Verhalten im Gefahrenfall

*Keine besonderen über die allgemeinen Maßnahmen zur Gefahrenabwehr hinausgehenden Maßnahmen nötig.*

Entsorgung

Alle Lösungen können verdünnt im Abguss entsorgt werden.

Substitution

Substitution von Gefahrstoffen, Verwendungsformen und -verfahren wurde geprüft. Der Versuch ist zur Vermittlung wesentlicher Lerninhalte nicht verzichtbar und kann unter Einhaltung der in der Versuchsvorschrift genannten Einschränkungen und mit den dort genannten Schutzmaßnahmen durchgeführt werden. Gefährliche Stoffeigenschaften oder andere Gefährdungen, die eine Durchführung durch Schüler/innen oder Lehrkräfte grundsätzlich ausschließen würden, sind nicht bekannt. Die Stoffliste DGUV Information 213-098 in [degintu.dguv.de](http://degintu.dguv.de) wurde berücksichtigt.

Literatur

keine Angaben

Versuch wird in folgendem Raum durchgeführt:

Datum: \_\_\_\_\_

Unterschrift: \_\_\_\_\_

# Gummibärchenindikator

Versuchs-Kategorie: Säuren und Laugen

Schülerversuch ab Jahrgangsstufe 5

**Geräte**

5 Reagenzgläser (Länge: 15,5 cm; Ø: 1,5 cm), Reagenzglasständer, 50-mL-Becherglas, Brenner, Dreifuß mit Drahtnetz, 25-mL-Messzylinder, Spatel, Glasstab, Tropfpipette, 100-mL-Becherglas

**Sonstiges Material**

Backpulver, Kaiser®-Natron, rote Gummibärchen (Haribo)



Ggf. unten stehende Erläuterungen zu den Piktogrammen beachten.

**Versuchsdurchführung**

Unter gelegentlichem Rühren werden vier rote Gummibärchen in 20 mL Wasser bis zur vollständigen Auflösung erhitzt. Nach dem Abkühlen wird die Lösung gleichmäßig auf 5 Reagenzgläser verteilt. Nun gibt man in die Reagenzgläser je eine Spatelspitze Backpulver, 2 Spatelspitzen Kaiser®-Natron, 2 Spatelspitzen Natriumcarbonat und in das letzte Reagenzglas 2 mL Natronlauge (3 Spatel festes Natriumhydroxid in 50 mL Wasser gelöst).

**Gefährdungen durch:**

Stoffliche Eigenschaften	vorhanden	weitere Gefährdungen
KMR-Stoff 1A/1B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <b>weitere Gefahren und Hinweise</b>
durch Einatmen	<input type="checkbox"/>	
durch Hautkontakt	<input checked="" type="checkbox"/>	
durch Augenkontakt	<input checked="" type="checkbox"/>	
Brandgefahr	<input type="checkbox"/>	
Explosionsgefahr	<input type="checkbox"/>	
weitere Gefahren	<input type="checkbox"/>	

**Schutzmaßnahmen**

Bau-, Ausrüstung, Einrichtung und organisatorische Maßnahme vgl. RiSU III – 2.4.4 und III – 2.4.5	Schutzbrille	Schutzhandschuhe	Abzug	Lüftungsmaßnahmen	geschlossenes System	Brandschutzmaßnahmen	Weitere Schutzmaßnahmen
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

**Chemikalien**

Stoffbezeichnung	Anmerkung	Signalwort	Piktogramm	H-Satz	P-Satz	Tätigkeit	Typ
Natriumcarbonat, wasserfrei - 490211		ACHTUNG		H319	P260 P305+P351+P338	S4K	Edukt
Natriumhydrogencarbonat - 2440		-				+	Edukt
Natriumhydroxid - 1270		GEFAHR		H290 H314	P280 P308+P310 P301+P330+P331 P305+P351+P338	S4K	Edukt

**Sicherheitshinweise**

## Persönliche Schutzausrüstung



Eine **Gestellschutzbrille** ist zu tragen, dazu ein langer, geschlossener **Labormantel** (Schutzkittel). Als Spritzschutz dienen **Nitril-Einmalhandschuhe**.

## Verhalten im Gefahrenfall

**Entstehungsbrände:** Entstehungsbrände mit Feuerlöscher bekämpfen. Schülerinnen und Schüler halten sicheren Abstand. Können diese nicht sofort gelöscht werden, Raum unverzüglich verlassen und Feuerwehr sowie Schulleitung alarmieren. Personenbrände mit Handbrause oder ggf. Feuerlöscher unverzüglich bekämpfen, hier zählt jede Sekunde!

## ♻️ Entsorgung

Alle Lösungen können verdünnt im Ausguss entsorgt werden.

## ↔ Substitution

Substitution von Gefahrstoffen, Verwendungsformen und -verfahren wurde geprüft. Der Versuch ist zur Vermittlung wesentlicher Lerninhalte nicht verzichtbar und kann unter Einhaltung der in der Versuchsvorschrift genannten Einschränkungen und mit den dort genannten Schutzmaßnahmen durchgeführt werden. Gefährliche Stoffeigenschaften oder andere Gefährdungen, die eine Durchführung durch Schüler/innen oder Lehrkräfte grundsätzlich ausschließen würden, sind nicht bekannt. Die Stoffliste DGUV Information 213-098 in [degintu.dguv.de](http://degintu.dguv.de) wurde berücksichtigt.

## Literatur

keine Angaben

## Versuch wird in folgendem Raum durchgeführt:

Datum: \_\_\_\_\_

Unterschrift: \_\_\_\_\_

# Magischer Farbwechsel

Versuchs-Kategorie: **Säuren und Laugen**

Schülerversuch ab Jahrgangsstufe 5

**Geräte**

6 Reagenzgläser (Länge: 15,5 cm; Ø: 1,5 cm), 100-mL-Becherglas, 10-mL-Messzylinder, Spatel, Wägeschälchen



Ggf. unten stehende Erläuterungen zu den Piktogrammen beachten.

## Versuchsdurchführung

In jedes Reagenzglas wird eine Indikatormischung gegeben. Dabei wird die grüne Indikatormischung separat abgewogen, gemischt und nur **EINE KLEINE** Spatelspitze der Mischung in das Reagenzglas gegeben. Die voranstehende Farbe wird im basischen Milieu gezeigt:

- Rot: 3 Tropfen Phenolphthaleinlg. und 1 **KLEINE** Spatelspitze 3-Nitrophenol
- Orange: 1 Tropfen Phenolphthaleinlg. und 2-3 **KLEINE** Spatelspitzen 3-Nitrophenol
- Gelb: 1 **KLEINE** Spatelspitze 3-Nitrophenol
- Grün: 0,15 g Thymolphthalein und 1,7 g 3-Nitrophenol mischen und 1 **KLEINE** Spatelspitze (*fertige Mischung im Schnappdeckelglas*)
- Blau: 1 **KLEINE** Spatelspitze Thymolphthalein
- Violet: 3-4 Tropfen Phenolphthaleinlg. und 1 **KLEINE** Spatelspitze Thymolphthalein

Anschließend wird jedes Reagenzglas mit 5 mL Salzsäure (c = 0,1 mol/L) versetzt. Im zweiten Durchgang versetzt man jedes Reagenzglas mit so viel Natronlauge, bis der gewünschte Farbumschlag eintritt (ca. 5 mL).

Zum Schluss vereinigt man alle Flüssigkeiten in einem großen Becherglas, das mit ca. 40 mL Salzsäure (c = 1 mol/L) gefüllt ist.

## Gefährdungen durch:

Stoffliche Eigenschaften	vorhanden
KMR-Stoff 1A/1B	<input type="checkbox"/>
durch Einatmen	<input type="checkbox"/>
durch Hautkontakt	<input type="checkbox"/>
durch Augenkontakt	<input checked="" type="checkbox"/>
Brandgefahr	<input checked="" type="checkbox"/>
Explosionsgefahr	<input checked="" type="checkbox"/>
weitere Gefahren	<input type="checkbox"/>

weitere Gefährdungen

weitere Gefahren und Hinweise

## Schutzmaßnahmen

Bau-, Ausrüstung, Einrichtung und organisatorische Maßnahme vgl. RiSU III – 2.4.4 und III – 2.4.5	<input checked="" type="checkbox"/>		Schutzbrille	<input checked="" type="checkbox"/>		Schutzhandschuhe	<input checked="" type="checkbox"/>		Abzug	<input checked="" type="checkbox"/>		Lüftungsmaßnahmen	<input type="checkbox"/>		geschlossenes System	<input type="checkbox"/>		Brandschutzmaßnahmen	<input checked="" type="checkbox"/>
---	-------------------------------------	--	--------------	-------------------------------------	--	------------------	-------------------------------------	--	-------	-------------------------------------	--	-------------------	--------------------------	--	----------------------	--------------------------	--	----------------------	-------------------------------------

Weitere Schutzmaßnahmen

Stoffbezeichnung	Anmerkung	Signalwort	Piktogramm	H-Satz	P-Satz	Tätigkeit.	Typ
Natriumhydroxid 0,1M - 1270.008		ACHTUNG		H290		+	Edukt
Phenolphthalein < 1% in Ethanol - 100532.002		GEFAHR		H225 H319	P201 P210 P305+P351+P338	S4K	Edukt
Salzsäure 0,1 M - 520030.009		ACHTUNG		H290		+	Edukt
Salzsäure 1 M - 520030.007		ACHTUNG		H290		+	Edukt
Thymolphthalein - 102143		-				+	Edukt
m-Nitrophenol - 29210		---		H302 H319	P270 P280 P305 P338 P351	S4K	Edukt

Sicherheitshinweise

Persönliche Schutzausrüstung



Eine **Gestellschutzbrille** ist zu tragen, dazu ein langer, geschlossener **Labormantel** (Schutzkittel). Als Spritzschutz dienen **Nitril-Einmalhandschuhe**.

Verhalten im Gefahrenfall

*Keine besonderen über die allgemeinen Maßnahmen zur Gefahrenabwehr hinausgehenden Maßnahmen nötig.*

Entsorgung

Flüssige organische Abfälle

Substitution

Substitution von Gefahrstoffen, Verwendungsformen und -verfahren wurde geprüft. Der Versuch ist zur Vermittlung wesentlicher Lerninhalte nicht verzichtbar und kann unter Einhaltung der in der Versuchsvorschrift genannten Einschränkungen und mit den dort genannten Schutzmaßnahmen durchgeführt werden. Gefährliche Stoffeigenschaften oder andere Gefährdungen, die eine Durchführung durch Schüler/innen oder Lehrkräfte grundsätzlich ausschließen würden, sind nicht bekannt. Die Stoffliste DGUV Information 213-098 in degintu.dguv.de wurde berücksichtigt.

Literatur

keine Angaben

Versuch wird in folgendem Raum durchgeführt:

Datum: \_\_\_\_\_

Unterschrift: \_\_\_\_\_

# Chamäleonbällchen

Versuchs-Kategorie: **Säuren und Laugen**

Schülerversuch ab Jahrgangsstufe 5

**Geräte**

Reagenzglas (Länge: 15,5 cm; Ø: 1,5 cm), Reagenzglashalter, Reagenzglasständer, Reagenzglasbürste, Bunsenbrenner, Zündhölzer, Waage (Genauigkeit: mind. 0,01 g), Wägeschälchen, Spatel, saugfähiges Haushaltspapier, 10-mL-Messzylinder, Glasstab (Länge: 20 cm), 10-mL-Schnappdeckelgläschen, 100-mL-Becherglas, feines Teesieb, 1-mL-Tropfpipette, 2 5-mL-Tropfpipetten.



! Ggf. unten stehende Erläuterungen zu den Piktogrammen beachten.

**Versuchsdurchführung**

- Lösung I:** 0,1 g Natriumalginat werden abgewogen und in ein Reagenzglas überführt. Anschließend werden 5 mL dest. Wasser hinzugegeben (10-mL-Messzylinder nutzen). Das Gemisch wird mittels Bunsenbrenner vorsichtig erwärmt und dabei kräftig geschüttelt (es kann ruhig kurz sieden, aber das Alginat am Boden des RG darf nicht „anbrennen“). Dann wird mit dem Glasstab gerührt. Dieser Vorgang muss 2-3 Mal wiederholt werden, bis das gesamte Natriumalginat gelöst ist. Anschließend werden erst ca. 5 Tropfen Universalindikator-Lösung (je nach Färbung) und weitere 5 mL dest. Wasser hinzugefügt und mit dem Glasstab verrührt. Danach wird die Lösung in ein Schnappdeckelgläschen gegossen.
- Lösung II:** In einem 100-mL-Becherglas werden 0,5 g Calciumchlorid in 50 mL Wasser gelöst.
- Mittels 1-mL-Tropfpipette wird Lösung I zu Lösung II gegeben (für diesen Versuchsteil werden etwa 40 Tropfen benötigt). Hierbei entstehen grüne Alginatbällchen (die Hülle besteht aus Calciumalginat, das Innere liegt in flüssiger Phase vor).
- Die Lösung mit den Alginatbällchen wird durch ein feines Teesieb abgesehen und die Alginatbällchen im Teesieb mit Wasser abgespült. Danach wird das Teesieb zum Aufsaugen des restlichen Spülwassers auf saugfähiges Haushaltspapier gestellt. Nun werden die Alginatbällchen auf drei Kristallisierschalen verteilt, in denen sich in der ersten 5 mL Salzsäure,  $c(\text{HCl}) = 0,1 \text{ mol/L}$ , in der zweiten 5 mL Wasser und in der dritten 5 mL Natronlauge,  $c(\text{NaOH}) = 0,1 \text{ mol/L}$ , befinden.

**Gefährdungen durch:**

Stoffliche Eigenschaften	vorhanden	weitere Gefährdungen
KMR-Stoff 1A/1B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> weitere Gefahren und Hinweise
durch Einatmen	<input type="checkbox"/>	
durch Hautkontakt	<input type="checkbox"/>	
durch Augenkontakt	<input checked="" type="checkbox"/>	
Brandgefahr	<input checked="" type="checkbox"/>	
Explosionsgefahr	<input checked="" type="checkbox"/>	
weitere Gefahren	<input type="checkbox"/>	

**Schutzmaßnahmen**

Bau-, Ausrüstung, Einrichtung und organisatorische Maßnahme vgl. RiSU III – 2.4.4 und III – 2.4.5	Schutzbrille	Schutzhandschuhe	Abzug	Lüftungsmaßnahmen	geschlossenes System	Brandschutzmaßnahmen	Weitere Schutzmaßnahmen
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Stoffbezeichnung	Anmerkung	Signalwort	Piktogramm	H-Satz	P-Satz	Tätigkeit.	Typ
Alginsäure Natriumsalz -		---				+	Edukt
Calciumchlorid, wasserfrei - 1910		ACHTUNG		H319	P305+P351+P338	S4K	Edukt
Natriumhydroxid 0,1M - 1270.008		ACHTUNG		H290		+	Edukt
Salzsäure 0,1 M - 520030.009		ACHTUNG		H290		+	Edukt
Universalindikator - 108		GEFAHR	 	H226 H319	P210 P305+P351+P338	S4K	Edukt

**Sicherheitshinweise**

**Persönliche Schutzausrüstung**



Eine **Gestellschutzbrille** ist zu tragen, dazu ein langer, geschlossener **Labormantel** (Schutzkittel). Als Spritzschutz dienen **Nitril-Einmalhandschuhe**.

**Verhalten im Gefahrenfall**

*Keine besonderen über die allgemeinen Maßnahmen zur Gefahrenabwehr hinausgehenden Maßnahmen nötig.*

**Substitution**

Substitution von Gefahrstoffen, Verwendungsformen und -verfahren wurde geprüft. Der Versuch ist zur Vermittlung wesentlicher Lerninhalte nicht verzichtbar und kann unter Einhaltung der in der Versuchsvorschrift genannten Einschränkungen und mit den dort genannten Schutzmaßnahmen durchgeführt werden. Gefährliche Stoffeigenschaften oder andere Gefährdungen, die eine Durchführung durch Schüler/innen oder Lehrkräfte grundsätzlich ausschließen würden, sind nicht bekannt. Die Stoffliste DGUV Information 213-098 in degintu.dguv.de wurde berücksichtigt.

**Literatur**

keine Angaben

**Versuch wird in folgendem Raum durchgeführt:**

Datum: \_\_\_\_\_

Unterschrift: \_\_\_\_\_

# Reaktion von Säuren mit Marmor

Schülerversuch ab Jahrgangsstufe 5

**Geräte**

2 Petrischalen, Tropfpipetten, 2 25-mL-Bechergläser, Lupe

**Sonstiges Material**

Marmorstücke, Essigessenz (z. B. von SURIG), Entkalker (z. B. Heitmann Bio-Schnell-Entkalker)



Ggf. unten stehende Erläuterungen zu den Piktogrammen beachten.

**Versuchsdurchführung**

Je ein Marmorstück wird in eine Petrischale gelegt und 1-2 mL einer Säure aufgetropft. Die Wirkung der Säure wird mit der Lupe beobachtet. Nach ca. 5 min werden die Stücke mit dest. Wasser abgespült und abgetrocknet. Die Marmorstücke werden noch einmal genau betrachtet und mit den Fingern über die entsprechenden Stellen gestrichen.

**Reaktionsgleichung**

$$\text{CaCO}_3 + 2 \text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2 + 3 \text{H}_2\text{O}$$

**Gefährdungen durch:**

Stoffliche Eigenschaften	vorhanden	weitere Gefährdungen
KMR-Stoff 1A/1B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> weitere Gefahren und Hinweise
durch Einatmen	<input type="checkbox"/>	
durch Hautkontakt	<input type="checkbox"/>	
durch Augenkontakt	<input checked="" type="checkbox"/>	
Brandgefahr	<input type="checkbox"/>	
Explosionsgefahr	<input type="checkbox"/>	
weitere Gefahren	<input type="checkbox"/>	

**Schutzmaßnahmen**

Bau-, Ausrüstung, Einrichtung und organisatorische Maßnahme vgl. RiSU III – 2.4.4 und III – 2.4.5	Schutzbrille	Schutzhandschuhe	Abzug	Lüftungsmaßnahmen	geschlossenes System	Brandschutzmaßnahmen	Weitere Schutzmaßnahmen
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

**Chemikalien**

Stoffbezeichnung	Anmerkung	Signalwort	Piktogramm	H-Satz	P-Satz	Tätigkeit.	Typ
Heitmann Bio-Schnell-Entkalker -		ACHTUNG		H319	P101 P102 P264 P280 P337+P313 P305+P351+P338	S4K	Edukt
Kohlendioxid - 1120.002		-				+	Produkt

**Sicherheitshinweise**

## Persönliche Schutzausrüstung



Eine **Gestellschutzbrille** ist zu tragen, dazu ein langer, geschlossener **Labormantel** (Schutzkittel). Als Spritzschutz dienen **Nitril-Einmalhandschuhe**.

## Verhalten im Gefahrenfall

*Keine besonderen über die allgemeinen Maßnahmen zur Gefahrenabwehr hinausgehenden Maßnahmen nötig.*

## ♻️ Entsorgung

Das Marmorstück kann unter fließendem Wasser abgespült und für eine erneute Versuchsdurchführung verwendet werden.

## ↔ Substitution

Substitution von Gefahrstoffen, Verwendungsformen und -verfahren wurde geprüft. Der Versuch ist zur Vermittlung wesentlicher Lerninhalte nicht verzichtbar und kann unter Einhaltung der in der Versuchsvorschrift genannten Einschränkungen und mit den dort genannten Schutzmaßnahmen durchgeführt werden. Gefährliche Stoffeigenschaften oder andere Gefährdungen, die eine Durchführung durch Schüler/innen oder Lehrkräfte grundsätzlich ausschließen würden, sind nicht bekannt. Die Stoffliste DGUV Information 213-098 in [degintu.dguv.de](http://degintu.dguv.de) wurde berücksichtigt.

## Literatur

keine Angaben

Versuch wird in folgendem Raum durchgeführt:

Datum: \_\_\_\_\_

Unterschrift: \_\_\_\_\_

Versuchsbeschreibung & Gefährdungsbeurteilung

# Reaktion von Säuren mit Marmor - Untersuchung der Reaktionsprodukte

Schülerversuch ab Jahrgangsstufe 5

**Geräte**

2 Reagenzgläser, 2 durchbohrte Stopfen (passend für die Reagenzgläser), Tropfpipetten, 2 10-mL-Messzylinder, 200-mL-Messzylinder, 2 Gärröhrchen, Reagenzglasständer, Spatellöffel, 2 schwarze Porzellanschalen, Tiegelzange, Dreifuß mit Drahtnetz, Brenner,

**Sonstiges Material**

Entkalker, Essigessenz, Indikator, granulierter Marmor



Ggf. unten stehende Erläuterungen zu den Piktogrammen beachten.

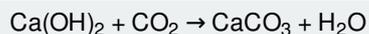
## Versuchsdurchführung

Je ein Reagenzglas wird mit 10 mL Entkalker bzw. Essigessenz gefüllt und mit einem 1 mL Indikator versetzt. Dann lässt man 2-3 Spatellöffel granulierten Marmor in die Lösung fallen und setzt rasch die mit Kalkwasser gefüllten Gärröhrchen auf (Abb. 2).

Hinweis: Alternativ kann man das Gas auch über eine Ableitung in ein zweites Reagenzglas mit Kalkwasser leiten.

Nach ca. 5 Minuten entnimmt man aus den Lösungen jeweils 1-2 mL und gibt diese in die schwarzen Porzellanschalen. Anschließend dampft man die Lösung vorsichtig (!) im Abzug (Rauchentwicklung!) ein.

### Reaktionsgleichung



## Gefährdungen durch:

Stoffliche Eigenschaften	vorhanden
KMR-Stoff 1A/1B	<input type="checkbox"/>
durch Einatmen	<input type="checkbox"/>
durch Hautkontakt	<input type="checkbox"/>
durch Augenkontakt	<input checked="" type="checkbox"/>
Brandgefahr	<input checked="" type="checkbox"/>
Explosionsgefahr	<input checked="" type="checkbox"/>
weitere Gefahren	<input type="checkbox"/>

### weitere Gefährdungen

weitere Gefahren und Hinweise

## Schutzmaßnahmen

Bau-, Ausrüstung, Einrichtung und organisatorische Maßnahme vgl. RiSU III – 2.4.4 und III – 2.4.5	<input checked="" type="checkbox"/>		Schutzbrille	<input checked="" type="checkbox"/>		Schutzhandschuhe	<input checked="" type="checkbox"/>		Abzug	<input checked="" type="checkbox"/>		Lüftungsmaßnahmen	<input type="checkbox"/>		geschlossenes System	<input checked="" type="checkbox"/>		Brandschutzmaßnahmen	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Weitere Schutzmaßnahmen</b>	<input type="text"/>
---	-------------------------------------	--	--------------	-------------------------------------	--	------------------	-------------------------------------	--	-------	-------------------------------------	--	-------------------	--------------------------	--	----------------------	-------------------------------------	--	----------------------	-------------------------------------	--------------------------------	----------------------

Stoffbezeichnung	Anmerkung	Signalwort	Piktogramm	H-Satz	P-Satz	Tätigkeit.	Typ
Heitmann Bio-Schnell-Entkalker -		ACHTUNG		H319	P101 P102 P264 P280 P337+P313 P305+P351+P338	S4K	Edukt
Calciumhydroxid 0,17% - 1150.002		-				+	Edukt
Universalindikator - 108		GEFAHR		H226 H319	P210 P305+P351+P338	S4K	Edukt
Calciumcarbonat - 1650		-				+	Produkt
Kohlendioxid - 1120.002		-				+	Produkt

**Sicherheitshinweise**

**Persönliche Schutzausrüstung**



Eine **Gestellschutzbrille** ist zu tragen, dazu ein langer, geschlossener **Labormantel** (Schutzkittel). Als Spritzschutz dienen **Nitril-Einmalhandschuhe**.

**Verhalten im Gefahrenfall**

*Keine besonderen über die allgemeinen Maßnahmen zur Gefahrenabwehr hinausgehenden Maßnahmen nötig.*

**Substitution**

Substitution von Gefahrstoffen, Verwendungsformen und -verfahren wurde geprüft. Der Versuch ist zur Vermittlung wesentlicher Lerninhalte nicht verzichtbar und kann unter Einhaltung der in der Versuchsvorschrift genannten Einschränkungen und mit den dort genannten Schutzmaßnahmen durchgeführt werden. Gefährliche Stoffeigenschaften oder andere Gefährdungen, die eine Durchführung durch Schüler/innen oder Lehrkräfte grundsätzlich ausschließen würden, sind nicht bekannt. Die Stoffliste DGVU Information 213-098 in [degintu.dguv.de](http://degintu.dguv.de) wurde berücksichtigt.

**Literatur**

keine Angaben

**Versuch wird in folgendem Raum durchgeführt:**

Datum: \_\_\_\_\_

Unterschrift: \_\_\_\_\_

# Wirkung von Säuren auf Knochen

Versuchs-Kategorie: **Säuren und Laugen**

Schülerversuch ab Jahrgangsstufe 5

## Geräte

2 Reagenzgläser mit passendem Stopfen (oder 2 Schnappdeckelgläschen), Reagenzglasständer, Hühnerknochen (möglichst dünn)

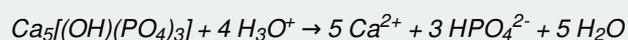


Ggf. unten stehende Erläuterungen zu den Piktogrammen beachten.

## Versuchsdurchführung

In je ein Reagenzglas wird ein Knochen und so viel Entkalker oder verdünnte Salzsäure gegeben, dass der Knochen bedeckt ist. Dieser Ansatz wird nun 24 Stunden oder bei dickeren Knochen auch mehrere Tage stehen gelassen, wobei die Lösungen nach Möglichkeit täglich gewechselt werden.

### Reaktionsgleichung



## Gefährdungen durch:

Stoffliche Eigenschaften	vorhanden	weitere Gefährdungen
KMR-Stoff 1A/1B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> weitere Gefahren und Hinweise
durch Einatmen	<input checked="" type="checkbox"/>	
durch Hautkontakt	<input checked="" type="checkbox"/>	
durch Augenkontakt	<input checked="" type="checkbox"/>	
Brandgefahr	<input type="checkbox"/>	
Explosionsgefahr	<input type="checkbox"/>	
weitere Gefahren	<input type="checkbox"/>	

## Schutzmaßnahmen

Bau-, Ausrüstung, Einrichtung und organisatorische Maßnahme vgl. RiSU III – 2.4.4 und III – 2.4.5	Schutzbrille	Schutzhandschuhe	Abzug	Lüftungsmaßnahmen	geschlossenes System	Brandschutzmaßnahmen	Weitere Schutzmaßnahmen
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

## Chemikalien

Stoffbezeichnung	Anmerkung	Signalwort	Piktogramm	H-Satz	P-Satz	Tätigkeit	Typ
Heitmann Bio-Schnell-Entkalker -		ACHTUNG		H319	P101 P102 P264 P280 P337+P313 P305+P351+P338	S4K	Edukt
Salzsäure 10% - 520030.002		ACHTUNG		H290 H315 H319 H335	P260 P280 P303+P361+P353 P304+P340+P310 P305+P351+P338	S4K	Edukt
Calciumhydrogenphosphat - 3760		-				+	Produkt
Kohlendioxid - 1120.002		-				+	Produkt

## Sicherheitshinweise

### Persönliche Schutzausrüstung



Eine **Gestellschutzbrille** ist zu tragen, dazu ein langer, geschlossener **Labormantel** (Schutzkittel). Als Spritzschutz dienen **Nitril-Einmalhandschuhe**.

### Verhalten im Gefahrenfall

*Keine besonderen über die allgemeinen Maßnahmen zur Gefahrenabwehr hinausgehenden Maßnahmen nötig.*

### Entsorgung

Die Lösungen können stark verdünnt im Ausguss entsorgt werden.

### Substitution

Substitution von Gefahrstoffen, Verwendungsformen und -verfahren wurde geprüft. Der Versuch ist zur Vermittlung wesentlicher Lerninhalte nicht verzichtbar und kann unter Einhaltung der in der Versuchsvorschrift genannten Einschränkungen und mit den dort genannten Schutzmaßnahmen durchgeführt werden. Gefährliche Stoffeigenschaften oder andere Gefährdungen, die eine Durchführung durch Schüler/innen oder Lehrkräfte grundsätzlich ausschließen würden, sind nicht bekannt. Die Stoffliste DGUV Information 213-098 in [degintu.dguv.de](http://degintu.dguv.de) wurde berücksichtigt.

### Literatur

keine Angaben

### Versuch wird in folgendem Raum durchgeführt:

Datum: \_\_\_\_\_

Unterschrift: \_\_\_\_\_

# Leitfähigkeit reiner Essigsäure / Zitronensäure und ihrer wässrigen Lösungen

Schülerversuch ab Jahrgangsstufe 5

**Geräte**

150-mL-Becherglas, Magnetrührer, Rührfisch, 2 ca. 10 cm lange Elektrodrähte (oder ein Unterputzkabel), 2 Krokodilklemmen, 3 Kabel, Glühlampe (max. 2,5 V / 0,1 A) mit Halterung, regelbare Wechselspannungsquelle (0 – 25 V)

Ggf. unten stehende Erläuterungen zu den Piktogrammen beachten.

**Versuchsdurchführung**

Der Versuch wird, wie in Abbildung 1 gezeigt, aufgebaut. Dabei wird die Isolierung der Elektrokabel an jeweils einem Ende ca. 1 cm entfernt. Beide Kabel sollten einen möglichst geringen Abstand zueinander haben. In das Becherglas werden nun zunächst 20 mL dest. Wasser und ein Rührfisch gegeben. Nun wird die Wechselspannung langsam bis zum Maximalwert aufgedreht, wobei die Glühbirne nicht aufleuchten sollte. Dieser Versuch wird mit 20 mL Eisessig in einem trockenem Becherglas wiederholt und sollte zu dem gleichen Ergebnis führen. Zum Eisessig wird nun vorsichtig etwas dest. Wasser hinzugegeben und die Glühlampe beobachtet. Der Magnetrührer sorgt hierbei für eine gleichmäßige Durchmischung der Lösung. Leuchtet die Glühbirne auf, regelt man die Spannung soweit herunter bis kein Leuchten mehr zu beobachten ist. Dieser Vorgang wird solange wiederholt bis das Fassungsvermögen des Becherglases erreicht ist.

**Gefährdungen durch:**

Stoffliche Eigenschaften	vorhanden	weitere Gefährdungen
KMR-Stoff 1A/1B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> weitere Gefahren und Hinweise
durch Einatmen	<input type="checkbox"/>	
durch Hautkontakt	<input checked="" type="checkbox"/>	
durch Augenkontakt	<input checked="" type="checkbox"/>	
Brandgefahr	<input checked="" type="checkbox"/>	
Explosionsgefahr	<input checked="" type="checkbox"/>	
weitere Gefahren	<input type="checkbox"/>	

**Schutzmaßnahmen**

Bau-, Ausrüstung, Einrichtung und organisatorische Maßnahme vgl. RiSU III – 2.4.4 und III – 2.4.5	Schutzbrille	Schutzhandschuhe	Abzug	Lüftungsmaßnahmen	geschlossenes System	Brandschutzmaßnahmen	Weitere Schutzmaßnahmen
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

**Chemikalien**

Stoffbezeichnung	Anmerkung	Signalwort	Piktogramm	H-Satz	P-Satz	Tätigkeit	Typ
Essigsäure 96% -		GEFAHR		H226 H314	P210 P280 P310 P301+P330+P331 P303+P361+P353 P305+P351+P338	S4K	Edukt
Zitronensäure - 35230		GEFAHR		H319	P280 P337+P313 P305+P351+P338	S4K	Edukt

### Persönliche Schutzausrüstung



Eine **Gestellschutzbrille** ist zu tragen, dazu ein langer, geschlossener **Labormantel** (Schutzkittel). Als Spritzschutz dienen **Nitril-Einmalhandschuhe**.

### Verhalten im Gefahrenfall

*Keine besonderen über die allgemeinen Maßnahmen zur Gefahrenabwehr hinausgehenden Maßnahmen nötig.*

### Substitution

Substitution von Gefahrstoffen, Verwendungsformen und -verfahren wurde geprüft. Der Versuch ist zur Vermittlung wesentlicher Lerninhalte nicht verzichtbar und kann unter Einhaltung der in der Versuchsvorschrift genannten Einschränkungen und mit den dort genannten Schutzmaßnahmen durchgeführt werden. Gefährliche Stoffeigenschaften oder andere Gefährdungen, die eine Durchführung durch Schüler/innen oder Lehrkräfte grundsätzlich ausschließen würden, sind nicht bekannt. Die Stoffliste DGUV Information 213-098 in [degintu.dguv.de](http://degintu.dguv.de) wurde berücksichtigt.

### Literatur

keine Angaben

Versuch wird in folgendem Raum durchgeführt:

Datum: \_\_\_\_\_

Unterschrift: \_\_\_\_\_

# Reaktion von Salzsäure mit Rennie®

Versuchs-Kategorie: Säuren und Laugen

Schülerversuch ab Jahrgangsstufe 5

**Geräte**

3 große Reagenzgläser, Reagenzglasständer, 3 Stopfen (passend für große Reagenzgläser), 10-mL-Messzylinder, 2 2-mL-Tropfpipetten, Spatel, Mörser mit Pistill,

**Sonstiges Material**

Rennie®

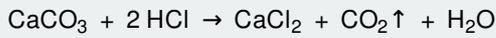


! Ggf. unten stehende Erläuterungen zu den Piktogrammen beachten.

## Versuchsdurchführung

In die drei Reagenzgläser gibt man jeweils 10 mL Leitungswasser und einige Tropfen Indikator. Dann fügt man in zwei Reagenzgläser 2 mL Salzsäure und in das dritte 2 mL Leitungswasser hinzu. Nun lässt man in eine der mit Säure versetzten Lösungen zwei gemörserte Tabletten Rennie® fallen und verschließt mit einem Stopfen. Anschließend schüttelt man gut um und entfernt den Stopfen wieder. Nun beobachtet man für ca. 30 Minuten die Farbänderung der Lösung. Die beiden anderen Reagenzgläser dienen als Referenzen.

### Reaktionsgleichung



## Gefährdungen durch:

Stoffliche Eigenschaften	vorhanden	weitere Gefährdungen
KMR-Stoff 1A/1B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> weitere Gefahren und Hinweise
durch Einatmen	<input type="checkbox"/>	
durch Hautkontakt	<input type="checkbox"/>	
durch Augenkontakt	<input checked="" type="checkbox"/>	
Brandgefahr	<input checked="" type="checkbox"/>	
Explosionsgefahr	<input checked="" type="checkbox"/>	
weitere Gefahren	<input type="checkbox"/>	

## Schutzmaßnahmen

Bau-, Ausrüstung, Einrichtung und organisatorische Maßnahme vgl. RiSU III – 2.4.4 und III – 2.4.5	Schutzbrille	Schutzhandschuhe	Abzug	Lüftungsmaßnahmen	geschlossenes System	Brandschutzmaßnahmen	Weitere Schutzmaßnahmen
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

## Chemikalien

Stoffbezeichnung	Anmerkung	Signalwort	Piktogramm	H-Satz	P-Satz	Tätigkeit	Typ
Calciumcarbonat - 1650		-				+	Edukt
Salzsäure 0,1 M - 520030.009		ACHTUNG		H290		+	Edukt
Universalindikator - 108		GEFAHR		H226 H319	P210 P305+P351+P338	S4K	Edukt
Calciumchlorid, wasserfrei - 1910		ACHTUNG		H319	P305+P351+P338	S4K	Produkt
Kohlendioxid - 1120.002		-				+	Produkt

### Persönliche Schutzausrüstung



Eine **Gestellschutzbrille** ist zu tragen, dazu ein langer, geschlossener **Labormantel** (Schutzkittel). Als Spritzschutz dienen **Nitril-Einmalhandschuhe**.

### Verhalten im Gefahrenfall

*Keine besonderen über die allgemeinen Maßnahmen zur Gefahrenabwehr hinausgehenden Maßnahmen nötig.*

### Substitution

Substitution von Gefahrstoffen, Verwendungsformen und -verfahren wurde geprüft. Der Versuch ist zur Vermittlung wesentlicher Lerninhalte nicht verzichtbar und kann unter Einhaltung der in der Versuchsvorschrift genannten Einschränkungen und mit den dort genannten Schutzmaßnahmen durchgeführt werden. Gefährliche Stoffeigenschaften oder andere Gefährdungen, die eine Durchführung durch Schüler/innen oder Lehrkräfte grundsätzlich ausschließen würden, sind nicht bekannt. Die Stoffliste DGUV Information 213-098 in degintu.dguv.de wurde berücksichtigt.

### Literatur

keine Angaben

### Versuch wird in folgendem Raum durchgeführt:

Datum: \_\_\_\_\_

Unterschrift: \_\_\_\_\_

# Das durstige Gas

Versuchs-Kategorie: Säuren und Laugen

Schülerversuch ab Jahrgangsstufe 10

**Geräte**

Reagenzglas, durchbohrter Stopfen mit Glasdüse (z. B. abgebrochene Pasteur-Pipette), Reagenzglasklammer, Reagenzglasständer, 100-mL-Becherglas, Pipette, Bunsenbrenner



Ggf. unten stehende Erläuterungen zu den Piktogrammen beachten.

**Versuchsdurchführung**

Das Becherglas wird mit 50 mL Wasser und einigen Tropfen Indikatorlösung gefüllt. In das Reagenzglas wird ungefähr 2 cm hoch konzentrierte Salzsäure (alternativ 1M Salzsäure) gefüllt und mit dem durchbohrtem Stopfen mit Glasdüse verschlossen. Die Glasdüse zeigt dabei nach innen und sollte soweit herausgezogen sein, dass sie deutlich mehr als 2 cm in das Reagenzglas ragt. Nun wird die Salzsäure vorsichtig erhitzt bis eine Gasentwicklung festzustellen ist. Sobald Chlorwasserstoffgas aus dem Glasrohr austritt, wird das Reagenzglas zügig umgedreht und das Glasrohr in das Becherglas mit der Indikatorlösung eingetaucht.

**Gefährdungen durch:**

Stoffliche Eigenschaften	vorhanden	weitere Gefährdungen
KMR-Stoff 1A/1B	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>weitere Gefahren und Hinweise</b> Sollte statt konz. HCl "nur" 1 M HCl verwendet werden, funktioniert das Experiment auch. Allerdings ist das Aufsteigen der Lösung dann nicht mehr nur auf die Löslichkeit des Chlorwasserstoffgases zurückzuführen.
durch Einatmen	<input checked="" type="checkbox"/>	
durch Hautkontakt	<input checked="" type="checkbox"/>	
durch Augenkontakt	<input checked="" type="checkbox"/>	
Brandgefahr	<input checked="" type="checkbox"/>	
Explosionsgefahr	<input checked="" type="checkbox"/>	
weitere Gefahren	<input type="checkbox"/>	

**Schutzmaßnahmen**

Bau-, Ausrüstung, Einrichtung und organisatorische Maßnahme vgl. RiSU III – 2.4.4 und III – 2.4.5	Schutzbrille	Schutzhandschuhe	Abzug	Lüftungsmaßnahmen	geschlossenes System	Brandschutzmaßnahmen	Weitere Schutzmaßnahmen
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

**Chemikalien**

Stoffbezeichnung	Anmerkung	Signalwort	Piktogramm	H-Satz	P-Satz	Tätigkeit.	Typ
Salzsäure 1 M - 520030.007		ACHTUNG		H290		+	Edukt
Salzsäure 37% - 520030.004		GEFAHR		H290 H314 H335	P260 P280 P303+P361+P353 P304+P340+P310 P305+P351+P338	S4K ESP	Edukt
Universalindikator - 108		GEFAHR		H226 H319	P210 P305+P351+P338	S4K	Edukt

### Persönliche Schutzausrüstung



Eine **Gestellschutzbrille** ist zu tragen, dazu ein langer, geschlossener **Labormantel** (Schutzkittel). Als Spritzschutz dienen **Nitril-Einmalhandschuhe**.

### Verhalten im Gefahrenfall

*Keine besonderen über die allgemeinen Maßnahmen zur Gefahrenabwehr hinausgehenden Maßnahmen nötig.*

### Substitution

Substitution von Gefahrstoffen, Verwendungsformen und -verfahren wurde geprüft. Der Versuch ist zur Vermittlung wesentlicher Lerninhalte nicht verzichtbar und kann unter Einhaltung der in der Versuchsvorschrift genannten Einschränkungen und mit den dort genannten Schutzmaßnahmen durchgeführt werden. Gefährliche Stoffeigenschaften oder andere Gefährdungen, die eine Durchführung durch Schüler/innen oder Lehrkräfte grundsätzlich ausschließen würden, sind nicht bekannt. Die Stoffliste DGUV Information 213-098 in [degintu.dguv.de](http://degintu.dguv.de) wurde berücksichtigt.

### Literatur

keine Angaben

Versuch wird in folgendem Raum durchgeführt:

Datum: \_\_\_\_\_

Unterschrift: \_\_\_\_\_

# Eierschalen nach Chemikerart

Schülerversuch ab Jahrgangsstufe 5

**Geräte**

Kristallisierschale (Ø ca. 115 mm), Tiegelzange, Esslöffel, kleines Schwammtuch (ca. 5 x 5 cm), 2 150-mL-Bechergläser

**Sonstiges Material**

2 rohe Hühnereier, Spülmittel

Ggf. unten stehende Erläuterungen zu den Piktogrammen beachten.

**Versuchsdurchführung**

Ein rohes Ei wird vorsichtig mit Spülmittel gereinigt und anschließend in die Kristallisierschale gelegt. Die Kristallisierschale wird daraufhin 1 cm hoch mit der verdünnten Salzsäure gefüllt. Mit Hilfe der Tiegelzange wird nun das Schwammtuch benutzt, um das Ei rund rum zu bestreichen. Geschieht beim Bestreichen des Eis nichts mehr, muss die Säure erneuert werden. Das Ei wird solange mit der Säure behandelt, bis die Eierschale zersetzt ist und nur noch die dünne Haut vorhanden ist. Das Ei wird nun mit dem Esslöffel in eines der Bechergläser transferiert und der Versuch mit dem zweiten Ei wiederholt.

**Zusatz:**

Das eine Becherglas wird mit destilliertem Wasser und das andere mit gesättigter Kochsalzlösung aufgefüllt und einige Stunden stehen gelassen.

**Gefährdungen durch:**

Stoffliche Eigenschaften	vorhanden	weitere Gefährdungen
KMR-Stoff 1A/1B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> weitere Gefahren und Hinweise
durch Einatmen	<input checked="" type="checkbox"/>	
durch Hautkontakt	<input checked="" type="checkbox"/>	
durch Augenkontakt	<input checked="" type="checkbox"/>	
Brandgefahr	<input type="checkbox"/>	
Explosionsgefahr	<input type="checkbox"/>	
weitere Gefahren	<input type="checkbox"/>	

**Schutzmaßnahmen**

Bau-, Ausrüstung, Einrichtung und organisatorische Maßnahme vgl. RiSU III – 2.4.4 und III – 2.4.5	Schutzbrille	Schutzhandschuhe	Abzug	Lüftungsmaßnahmen	geschlossenes System	Brandschutzmaßnahmen	Weitere Schutzmaßnahmen
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

**Chemikalien**

Stoffbezeichnung	Anmerkung	Signalwort	Piktogramm	H-Satz	P-Satz	Tätigkeit	Typ
Natriumchlorid - 1330		-				+	Edukt
Salzsäure 10% - 520030.002		ACHTUNG		H290 H315 H319 H335	P260 P280 P302+P352 P304+P340 P337+P313	S4K	Edukt

**Sicherheitshinweise**

## Persönliche Schutzausrüstung



Eine **Gestellschutzbrille** ist zu tragen, dazu ein langer, geschlossener **Labormantel** (Schutzkittel). Als Spritzschutz dienen **Nitril-Einmalhandschuhe**.

## Verhalten im Gefahrenfall

*Keine besonderen über die allgemeinen Maßnahmen zur Gefahrenabwehr hinausgehenden Maßnahmen nötig.*

## ⇌ Substitution

Substitution von Gefahrstoffen, Verwendungsformen und -verfahren wurde geprüft. Der Versuch ist zur Vermittlung wesentlicher Lerninhalte nicht verzichtbar und kann unter Einhaltung der in der Versuchsvorschrift genannten Einschränkungen und mit den dort genannten Schutzmaßnahmen durchgeführt werden. Gefährliche Stoffeigenschaften oder andere Gefährdungen, die eine Durchführung durch Schüler/innen oder Lehrkräfte grundsätzlich ausschließen würden, sind nicht bekannt. Die Stoffliste DGUV Information 213-098 in [degintu.dguv.de](http://degintu.dguv.de) wurde berücksichtigt.

## Literatur

keine Angaben

## Versuch wird in folgendem Raum durchgeführt:

Datum: \_\_\_\_\_

Unterschrift: \_\_\_\_\_

# Reaktion von Salmiak-Pastillen mit Natriumhydroxid

Schülerversuch ab Jahrgangsstufe 5

**Geräte**  
 Reagenzglas, Reagenzglasständer, Reagenzglasklammer, 3-mL-Einweg-Pipette, Bunsenbrenner

**Sonstiges Material**  
 Salmiak-Pastillen (erhältlich im Drogeriemarkt oder in Apotheken, Indikatorpapier)

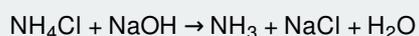


Ggf. unten stehende Erläuterungen zu den Piktogrammen beachten.

## Versuchsdurchführung

In das Reagenzglas werden 3 Salmiak-Pastillen, 6 Natriumhydroxid-Plätzchen und 2 mL Wasser gegeben. Das Gemisch wird nun mit dem Bunsenbrenner vorsichtig erwärmt und an die Öffnung ein feuchtes Indikatorpapier gehalten. Nach der Verfärbung des Indikatorpapiers, kann vorsichtig eine Geruchsprobe gemacht werden.

### Reaktionsgleichung



## Gefährdungen durch:

Stoffliche Eigenschaften	vorhanden	weitere Gefährdungen
KMR-Stoff 1A/1B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> weitere Gefahren und Hinweise
durch Einatmen	<input checked="" type="checkbox"/>	
durch Hautkontakt	<input checked="" type="checkbox"/>	
durch Augenkontakt	<input checked="" type="checkbox"/>	
Brandgefahr	<input type="checkbox"/>	
Explosionsgefahr	<input type="checkbox"/>	
weitere Gefahren	<input type="checkbox"/>	

## Schutzmaßnahmen

Bau-, Ausrüstung, Einrichtung und organisatorische Maßnahme vgl. RiSU III – 2.4.4 und III – 2.4.5	Schutzbrille	Schutzhandschuhe	Abzug	Lüftungsmaßnahmen	geschlossenes System	Brandschutzmaßnahmen	Weitere Schutzmaßnahmen
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

## Chemikalien

Stoffbezeichnung	Anmerkung	Signalwort	Piktogramm	H-Satz	P-Satz	Tätigkeit.	Typ
Ammoniumchlorid - 1460		ACHTUNG		H302 H319	P305+P351+P338	S4K	Edukt
Natriumhydroxid - 1270		GEFAHR		H290 H314	P280 P308+P310 P301+P330+P331 P305+P351+P338	S4K	Edukt
Ammoniak, wässrige Lösung 3,5% - 1750.008	geringe Mengen	GEFAHR		H290 H314 H335	P260 P280 P301+P330+P331 P303+P361+P353 P305+P351+P338	S4K ESP	Produkt
Natriumchlorid - 1330		-				+	Produkt

### Persönliche Schutzausrüstung



Eine **Gestellschutzbrille** ist zu tragen, dazu ein langer, geschlossener **Labormantel** (Schutzkittel). Als Spritzschutz dienen **Nitril-Einmalhandschuhe**.

### Verhalten im Gefahrenfall

*Keine besonderen über die allgemeinen Maßnahmen zur Gefahrenabwehr hinausgehenden Maßnahmen nötig.*

### Substitution

Substitution von Gefahrstoffen, Verwendungsformen und -verfahren wurde geprüft. Der Versuch ist zur Vermittlung wesentlicher Lerninhalte nicht verzichtbar und kann unter Einhaltung der in der Versuchsvorschrift genannten Einschränkungen und mit den dort genannten Schutzmaßnahmen durchgeführt werden. Gefährliche Stoffeigenschaften oder andere Gefährdungen, die eine Durchführung durch Schüler/innen oder Lehrkräfte grundsätzlich ausschließen würden, sind nicht bekannt. Die Stoffliste DGUV Information 213-098 in [degintu.dguv.de](http://degintu.dguv.de) wurde berücksichtigt.

### Literatur

keine Angaben

### Versuch wird in folgendem Raum durchgeführt:

Datum: \_\_\_\_\_

Unterschrift: \_\_\_\_\_

# Erhitzen von Sofix-Speziallöser

Versuchs-Kategorie: Säuren und Laugen

Schülerversuch ab Jahrgangsstufe 5

**Geräte**

Reagenzglas, Reagenzglasständer, 50-mL-Messzylinder, 100-mL-Becherglas, 100-mL-Rundkolben, 1 passender durchbohrter Stopfen mit gewinkeltm Ableitungsrohr, Bunsenbrenner, Siedesteine, Reagenzglasklammer

**Sonstiges Material**

„Sofix Spezial-Löser®“ oder „Poliboy Kupfer-Messing-Pflegemittel“, Rotkohllindikator



! Ggf. unten stehende Erläuterungen zu den Piktogrammen beachten.

## Versuchsdurchführung

Variante 1 mit Sofix:

In den Rundkolben werden einige Siedesteine gegeben und dann zu etwa einem Drittel mit „Sofix Spezial-Löser®“ und 3 mL Rotkohllindikator befüllt. In das Reagenzglas werden ebenfalls 3 mL Rotkohllindikator gegeben und bis zur Hälfte mit neutralem Leitungswasser befüllt.

Variante 2 mit Poliboy:

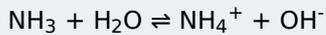
Da es sich bei dem Pflegemittel um eine dickflüssige Substanz handelt, muss zunächst eine Suspension des Mittels angesetzt werden. Hierfür werden 1,5 g Pflegemittel mit einer Waage abgewogen und mit 50 mL Leitungswasser verrührt. In den Rundkolben gibt man dann einige Siedesteine, 3 mL Rotkohllindikator und füllt die gesamte Menge der Wasser-Pflegemittel-Suspension hinein. In das andere Reagenzglas gibt man etwa 3 mL Rotkohllindikator und füllt bis zur Hälfte mit Leitungswasser auf.

(alternativ kann auch Universalindikator verwendet werden – Achtung! Dosierung beachten)

Das Reagenzglas wird nun mit Hilfe der Reagenzglasklammer so über das Ableitungsrohr geschoben, dass dieses fast den Reagenzglasboden berührt.

Der Rundkolben wird vorsichtig mit dem Brenner erhitzt, wobei darauf zu achten ist, dass keine Flüssigkeit in das Reagenzglas gelangt. Sobald sich eine deutliche Farbänderung bei beiden Lösungen ergeben hat, werden zunächst das Reagenzglas vom Ableitungsrohr und dann der Brenner entfernt. Schließlich macht man an dem Reagenzglas noch vorsichtig eine Geruchsprobe.

### Reaktionsgleichung



## Gefährdungen durch:

Stoffliche Eigenschaften	vorhanden
KMR-Stoff 1A/1B	<input type="checkbox"/>
durch Einatmen	<input type="checkbox"/>
durch Hautkontakt	<input type="checkbox"/>
durch Augenkontakt	<input checked="" type="checkbox"/>
Brandgefahr	<input checked="" type="checkbox"/>
Explosionsgefahr	<input checked="" type="checkbox"/>
weitere Gefahren	<input type="checkbox"/>

**weitere Gefährdungen**

weitere Gefahren und Hinweise

## Schutzmaßnahmen

Bau-, Ausrüstung, Einrichtung und organisatorische Maßnahme vgl. RiSU III – 2.4.4 und III – 2.4.5							<b>Weitere Schutzmaßnahmen</b>
Schutzbrille	Schutzhandschuhe	Abzug	Lüftungsmaßnahmen	geschlossenes System	Brand-schutzmaß-nahmen		
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		

Stoffbezeichnung	Anmerkung	Signalwort	Piktogramm	H-Satz	P-Satz	Tätigkeit.	Typ
Universalindikator 113 - 108		GEFAHR		H225	P210 P233	S4K	Edukt

📌 Sicherheitshinweise

Persönliche Schutzausrüstung



Eine **Gestellschutzbrille** ist zu tragen, dazu ein langer, geschlossener **Labormantel** (Schutzkittel). Als Spritzschutz dienen **Nitril-Einmalhandschuhe**.

Verhalten im Gefahrenfall

*Keine besonderen über die allgemeinen Maßnahmen zur Gefahrenabwehr hinausgehenden Maßnahmen nötig.*

↔ Substitution

Es ist keine weitere Prüfung erforderlich, da keine Gefahrstoffe für das Experiment verwendet werden oder entstehen.

Literatur

keine Angaben

Versuch wird in folgendem Raum durchgeführt:

Datum: \_\_\_\_\_

Unterschrift: \_\_\_\_\_

# Die pH-Verschiebung

Versuchs-Kategorie: Säuren und Laugen

Schülerversuch ab Jahrgangsstufe 5

**Geräte**

50-mL-Becherglas, Dreifuß mit Ceranplatte und Bunsenbrenner (oder alternativ Magnetrührer mit Heizplatte und Rührfisch), Thermometer, pH-Meter oder Universalindikator, Teelöffel

**Sonstiges Material**

Wasser



Ggf. unten stehende Erläuterungen zu den Piktogrammen beachten.

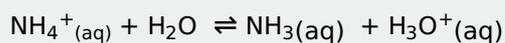
## Versuchsdurchführung

Zu Beginn wird die Heizplatte des Magnetrührers auf 100 °C vorgeheizt.

Das Becherglas wird mit ca. 20 mL Wasser gefüllt und die Temperatur (und der pH-Wert bei Variante 2) gemessen. Nun wird ein Teelöffel Ammoniumchlorid im Wasser gelöst, einige Tropfen Universalindikator dazugegeben und sofort die Temperatur (und der pH-Wert) gemessen. Anschließend wird die Lösung zu gleichen Teilen auf 2 Schnapdeckelgläschen verteilt, wobei das 2. als Referenz dient. In das erste Glas wird ein Rührfisch gegeben und auf ca. 60 °C erwärmt (evt. pH-Wert verfolgen).

Man kann auch den exakten pH-Wert zu verschiedenen Zeitpunkten mittels pH-Meter messen.

### Reaktionsgleichung



## Gefährdungen durch:

Stoffliche Eigenschaften	vorhanden	weitere Gefährdungen
KMR-Stoff 1A/1B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> weitere Gefahren und Hinweise <hr/>
durch Einatmen	<input type="checkbox"/>	
durch Hautkontakt	<input type="checkbox"/>	
durch Augenkontakt	<input checked="" type="checkbox"/>	
Brandgefahr	<input checked="" type="checkbox"/>	
Explosionsgefahr	<input checked="" type="checkbox"/>	
weitere Gefahren	<input type="checkbox"/>	

## Schutzmaßnahmen

Bau-, Ausrüstung, Einrichtung und organisatorische Maßnahme vgl. RiSU III – 2.4.4 und III – 2.4.5	Schutzbrille	Schutzhandschuhe	Abzug	Lüftungsmaßnahmen	geschlossenes System	Brand-schutzmaßnahmen	Weitere Schutzmaßnahmen
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<hr/>

Stoffbezeichnung	Anmerkung	Signalwort	Piktogramm	H-Satz	P-Satz	Tätigkeit.	Typ
Ammoniumchlorid - 1460		ACHTUNG		H302 H319	P305+P351+P338	S4K	Edukt
Universalindikator 113 - 108		GEFAHR		H225	P210 P233	S4K	Edukt

**Sicherheitshinweise**

**Persönliche Schutzausrüstung**



Eine **Gestellschutzbrille** ist zu tragen, dazu ein langer, geschlossener **Labormantel** (Schutzkittel). Als Spritzschutz dienen **Nitril-Einmalhandschuhe**.

**Verhalten im Gefahrenfall**

*Keine besonderen über die allgemeinen Maßnahmen zur Gefahrenabwehr hinausgehenden Maßnahmen nötig.*

**↔ Substitution**

Es ist keine weitere Prüfung erforderlich, da keine Gefahrstoffe für das Experiment verwendet werden oder entstehen.

**Literatur**

keine Angaben

**Versuch wird in folgendem Raum durchgeführt:**

Datum: \_\_\_\_\_

Unterschrift: \_\_\_\_\_

# Reversible Reaktion von Kohlenstoffdioxid mit Wasser

Schülerversuch ab Jahrgangsstufe 5

**Geräte**

2 große Reagenzgläser, passender durchbohrter Stopfen, gewinkelt Glasrohr, Tropfpipette, Brenner, Stativmaterial

**Sonstiges Material**

kohlensäurehaltiges Mineralwasser, Leitungswasser

! Ggf. unten stehende Erläuterungen zu den Piktogrammen beachten.

**Versuchsdurchführung**

Der Versuch wird entsprechend Abbildung 1 aufgebaut. Dann gibt man in beide Reagenzgläser je 5 Tropfen Universalindikator und füllt jeweils zu einem Viertel (ca. 30 mL) das linke Reagenzglas mit Mineralwasser und 2-3 Siedesteinen und das rechte mit Leitungswasser. Anschließend erhitzt man das Mineralwasser langsam und vorsichtig mit einem Brenner (Das Mineralwasser darf nicht siedeln!) und beobachtet die Farbänderungen beider Lösungen. Zum Beenden des Versuchs sollte vor dem Entfernen des Bunsenbrenners unbedingt das Glasrohr aus der Lösung im rechten Reagenzglas entfernt werden, um ein Zurücksteigen der Lösung zu vermeiden.

**Gefährdungen durch:**

Stoffliche Eigenschaften	vorhanden	weitere Gefährdungen
KMR-Stoff 1A/1B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> weitere Gefahren und Hinweise
durch Einatmen	<input type="checkbox"/>	
durch Hautkontakt	<input type="checkbox"/>	
durch Augenkontakt	<input type="checkbox"/>	
Brandgefahr	<input checked="" type="checkbox"/>	
Explosionsgefahr	<input checked="" type="checkbox"/>	
weitere Gefahren	<input type="checkbox"/>	

**Schutzmaßnahmen**

Bau-, Ausrüstung, Einrichtung und organisatorische Maßnahme vgl. RiSU III – 2.4.4 und III – 2.4.5	Schutzbrille	Schutzhandschuhe	Abzug	Lüftungsmaßnahmen	geschlossenes System	Brand-schutzmaßnahmen	Weitere Schutzmaßnahmen
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

**Chemikalien**

Stoffbezeichnung	Anmerkung	Signalwort	Piktogramm	H-Satz	P-Satz	Tätigkeit.	Typ
Siedesteine -		---				+	Edukt
Universalindikator 113 - 108		GEFAHR		H225	P210 P233	S4K	Edukt

**Sicherheitshinweise**

## Persönliche Schutzausrüstung



Eine **Gestellschutzbrille** ist zu tragen, dazu ein langer, geschlossener **Labormantel** (Schutzkittel). Als Spritzschutz dienen **Nitril-Einmalhandschuhe**.

## Verhalten im Gefahrenfall

*Keine besonderen über die allgemeinen Maßnahmen zur Gefahrenabwehr hinausgehenden Maßnahmen nötig.*

## ⇌ Substitution

Es ist keine weitere Prüfung erforderlich, da keine Gefahrstoffe für das Experiment verwendet werden oder entstehen.

## Literatur

keine Angaben

## Versuch wird in folgendem Raum durchgeführt:

Datum: \_\_\_\_\_

Unterschrift: \_\_\_\_\_

# Die weggeblasene Farbe

Versuchs-Kategorie: Säuren und Laugen

Schülerversuch ab Jahrgangsstufe 5

**Geräte**

50-mL-Becherglas, Tropfpipette, Waschflasche, Schlauchverbindungsstücke, gebogenes Glasrohr, Trinkhalm mit „Beugeknie“



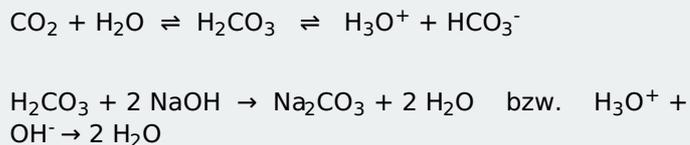
Ggf. unten stehende Erläuterungen zu den Piktogrammen beachten.

## Versuchsdurchführung

Der Versuch wird nach Abbildung aufgebaut. In das Becherglas werden 25 mL Wasser gefüllt und mit einem Tropfen Universalindikator versetzt. Anschließend wird bis zur leichten Blaufärbung Natronlauge hinzugegossen (1-2 Tropfen). Mit dem Trinkhalm wird nun vorsichtig (!) Atemluft in die Lösung gepustet.



### Reaktionsgleichung



## Gefährdungen durch:

Stoffliche Eigenschaften	vorhanden
KMR-Stoff 1A/1B	<input type="checkbox"/>
durch Einatmen	<input type="checkbox"/>
durch Hautkontakt	<input type="checkbox"/>
durch Augenkontakt	<input type="checkbox"/>
Brandgefahr	<input checked="" type="checkbox"/>
Explosionsgefahr	<input checked="" type="checkbox"/>
weitere Gefahren	<input type="checkbox"/>

weitere Gefährdungen

weitere Gefahren und Hinweise

## Schutzmaßnahmen

Bau-, Ausrüstung, Einrichtung und organisatorische Maßnahme vgl. RiSU III – 2.4.4 und III – 2.4.5	Schutzbrille	Schutzhandschuhe	Abzug	Lüftungsmaßnahmen	geschlossenes System	Brand-schutzmaßnahmen	Weitere Schutzmaßnahmen
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Stoffbezeichnung	Anmerkung	Signalwort	Piktogramm	H-Satz	P-Satz	Tätigkeit.	Typ
Natriumhydroxid 0,1M - 1270.008		ACHTUNG		H290		+	Edukt
Universalindikator 113 - 108		GEFAHR		H225	P210 P233	S4K	Edukt

**Sicherheitshinweise**

**Persönliche Schutzausrüstung**



Eine **Gestellschutzbrille** ist zu tragen, dazu ein langer, geschlossener **Labormantel** (Schutzkittel). Als Spritzschutz dienen **Nitril-Einmalhandschuhe**.

**Verhalten im Gefahrenfall**

*Keine besonderen über die allgemeinen Maßnahmen zur Gefahrenabwehr hinausgehenden Maßnahmen nötig.*

**↔ Substitution**

Es ist keine weitere Prüfung erforderlich, da keine Gefahrstoffe für das Experiment verwendet werden oder entstehen.

**Literatur**

keine Angaben

**Versuch wird in folgendem Raum durchgeführt:**

Datum: \_\_\_\_\_

Unterschrift: \_\_\_\_\_

# Untersuchung von Brausepulver - Teil 1

Schülerversuch ab Jahrgangsstufe 5

**Geräte**

200 mL-Erlenmeyerkolben, passender durchbohrter Stopfen, gewinkeltes Glasrohr, Einleitungsrohr, 100 mL-Messzylinder, 3 Reagenzgläser, 2 passende Stopfen für die Reagenzgläser, Reagenzglasständer, pneumatische Wanne, Spatel, Verbindungsschläuche

**Sonstiges Material**

dest. Wasser



Ggf. unten stehende Erläuterungen zu den Piktogrammen beachten.

**Versuchsdurchführung**

Der Versuch wird nach Abbildung aufgebaut. Anschließend werden in den Erlenmeyerkolben 2 Spatellöffel Weinsäure und 2 Spatellöffel Natriumhydrogencarbonat gegeben. Mit dem Messzylinder werden 100 mL Wasser abgemessen, in den Erlenmeyerkolben gegeben und dieser schnell mit dem durchbohrten Stopfen verschlossen. Das aus dem Glasrohr austretende Gas wird zunächst verworfen (ca. 30 sec). Anschließend werden 2 Reagenzgläser mit dem entstehenden Gas pneumatisch gefüllt und mit einem Stopfen verschlossen.

**Reaktionsgleichung**

$$2 \text{NaHCO}_3 + \text{C}_4\text{H}_6\text{O}_6 \rightarrow \text{C}_4\text{H}_4\text{Na}_2\text{O}_6 + 2 \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$$

**Gefährdungen durch:**

Stoffliche Eigenschaften	vorhanden	weitere Gefährdungen
KMR-Stoff 1A/1B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> weitere Gefahren und Hinweise <hr/>
durch Einatmen	<input type="checkbox"/>	
durch Hautkontakt	<input type="checkbox"/>	
durch Augenkontakt	<input checked="" type="checkbox"/>	
Brandgefahr	<input type="checkbox"/>	
Explosionsgefahr	<input type="checkbox"/>	
weitere Gefahren	<input type="checkbox"/>	

**Schutzmaßnahmen**

Bau-, Ausrüstung, Einrichtung und organisatorische Maßnahme vgl. RiSU III – 2.4.4 und III – 2.4.5	Schutzbrille	Schutzhandschuhe	Abzug	Lüftungsmaßnahmen	geschlossenes System	Brand-schutzmaß-nahmen	Weitere Schutzmaßnahmen
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<hr/>

Stoffbezeichnung	Anmerkung	Signalwort	Piktogramm	H-Satz	P-Satz	Tätigkeit.	Typ
Weinsäure - 33480		GEFAHR		H318	P280 P305+P351+P338+P310	S4K	Edukt
Natriumhydrogencarbonat - 2440		-				+	Edukt
Kohlendioxid - 1120.002		-				+	Produkt

Sicherheitshinweise

Persönliche Schutzausrüstung



Eine **Gestellschutzbrille** ist zu tragen, dazu ein langer, geschlossener **Labormantel** (Schutzkittel). Als Spritzschutz dienen **Nitril-Einmalhandschuhe**.

Verhalten im Gefahrenfall

*Keine besonderen über die allgemeinen Maßnahmen zur Gefahrenabwehr hinausgehenden Maßnahmen nötig.*

↔ Substitution

Es ist keine weitere Prüfung erforderlich, da keine Gefahrstoffe für das Experiment verwendet werden oder entstehen.

Literatur

keine Angaben

Versuch wird in folgendem Raum durchgeführt:

Datum: \_\_\_\_\_

Unterschrift: \_\_\_\_\_

# Untersuchung von Brausepulver - Teil 2

Schülerversuch ab Jahrgangsstufe 5

**Geräte**

150 mL-Becherglas, Esstlöffel, Plastikmessbecher, Trichter, Filterpapier, Trichtergestell, 2 Reagenzgläser, Reagenzglasständer, 100 mL-Messzylinder, Trinkhalm

**Sonstiges Material**

dest. Wasser, Blitzzement, mit Gas gefülltes Reagenzglas aus Versuch Teil 1

**i** Ggf. unten stehende Erläuterungen zu den Piktogrammen beachten.

**Versuchsdurchführung**

Herstellung von Kalkwasser: Ein Esstlöffel Blitzzement wird in den Plastikmessbecher gegeben und mit 100 mL dest. Wasser aufgefüllt. Nach kräftigem Umrühren lässt man die Suspension kurze Zeit stehen. Anschließend gießt man die überstehende Lösung in den mit zwei Filtern ausgelegten Trichter.

Hinweise:

- Das Filtrat muss klar sein. Sollte dies nicht der Fall sein, muss noch einmal filtriert werden.
- Der Rest im Plastikmessbecher darf nicht in den Abfluss gelangen und muss über den Hausmüll entsorgt werden.

Das erste Reagenzglas füllt man zu einem Viertel mit Kalkwasser, verschließt es mit dem Daumen und schüttelt kräftig. Das Reagenzglas gefüllt mit Gas aus Teil 1 wird zu einem Viertel mit Kalkwasser gefüllt und leicht geschüttelt. Das dritte Reagenzglas wird ebenfalls zu einem Viertel mit Kalkwasser gefüllt. Anschließend pustet man vorsichtig (!) mit einem Trinkhalm hinein. Die drei Reagenzgläser werden miteinander verglichen.

**Reaktionsgleichung**

$$\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$$

**Gefährdungen durch:**

Stoffliche Eigenschaften	vorhanden	weitere Gefährdungen
KMR-Stoff 1A/1B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> weitere Gefahren und Hinweise
durch Einatmen	<input type="checkbox"/>	
durch Hautkontakt	<input type="checkbox"/>	
durch Augenkontakt	<input type="checkbox"/>	
Brandgefahr	<input type="checkbox"/>	
Explosionsgefahr	<input type="checkbox"/>	
weitere Gefahren	<input type="checkbox"/>	

**Schutzmaßnahmen**

Bau-, Ausrüstung, Einrichtung und organisatorische Maßnahme vgl. RiSU III – 2.4.4 und III – 2.4.5	Schutzbrille	Schutzhandschuhe	Abzug	Lüftungsmaßnahmen	geschlossenes System	Brand-schutzmaßnahmen	Weitere Schutzmaßnahmen
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

## Chemikalien

Stoffbezeichnung	Anmerkung	Signalwort	Piktogramm	H-Satz	P-Satz	Tätigkeit.	Typ
Calciumcarbonat - 1650		-				+	Edukt
Calciumhydroxid 0,17% - 1150.002		-				+	Produkt

## Sicherheitshinweise

### Persönliche Schutzausrüstung



Eine **Gestellschutzbrille** ist zu tragen, dazu ein langer, geschlossener **Labormantel** (Schutzkittel). Als Spritzschutz dienen **Nitril-Einmalhandschuhe**.

### Verhalten im Gefahrenfall

*Keine besonderen über die allgemeinen Maßnahmen zur Gefahrenabwehr hinausgehenden Maßnahmen nötig.*

### ↔ Substitution

Es ist keine weitere Prüfung erforderlich, da keine Gefahrstoffe für das Experiment verwendet werden oder entstehen.

### Literatur

keine Angaben

Versuch wird in folgendem Raum durchgeführt:

### 💬 Weitere Anmerkungen zum Versuch

Das Kalkwasser kann auch schon im Vorfeld hergestellt werden.

Datum: \_\_\_\_\_

Unterschrift: \_\_\_\_\_

# Untersuchung von Brausepulver - Teil 3

Versuchs-Kategorie: **Säuren und Laugen**

Schülerversuch ab Jahrgangsstufe 5

**Geräte**

2 100-mL-Bechergläser, 2 Spatel

**Sonstiges Material**

Ahoj-Brausepulver®, dest. Wasser, Indikatorpapier



Ggf. unten stehende Erläuterungen zu den Piktogrammen beachten.

**Versuchsdurchführung**

Ein Päckchen Ahoj-Brausepulver® wird in 50 mL dest. Wasser gelöst. Hört die Lösung auf zu brausen, wird sie gleichmäßig auf zwei Bechergläser verteilt und der pH-Wert geprüft. In das erste Becherglas wird eine Spatelspitze Weinsäure gegeben. In das zweite Becherglas gibt man eine Spatelspitze Natriumhydrogencarbonat. Anschließend gibt man solange weitere Spatelspitzen Natriumhydrogencarbonat hinzu, bis die Lösung nicht mehr braust. Abschließend wird eine Spatelspitze Weinsäure dazu gegeben.

**Gefährdungen durch:**

Stoffliche Eigenschaften	vorhanden	weitere Gefährdungen
KMR-Stoff 1A/1B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> weitere Gefahren und Hinweise
durch Einatmen	<input type="checkbox"/>	
durch Hautkontakt	<input type="checkbox"/>	
durch Augenkontakt	<input checked="" type="checkbox"/>	
Brandgefahr	<input type="checkbox"/>	
Explosionsgefahr	<input type="checkbox"/>	
weitere Gefahren	<input type="checkbox"/>	

**Schutzmaßnahmen**

Bau-, Ausrüstung, Einrichtung und organisatorische Maßnahme vgl. RiSU III – 2.4.4 und III – 2.4.5	Schutzbrille	Schutzhandschuhe	Abzug	Lüftungsmaßnahmen	geschlossenes System	Brand-schutzmaßnahmen	Weitere Schutzmaßnahmen
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

**Chemikalien**

Stoffbezeichnung	Anmerkung	Signalwort	Piktogramm	H-Satz	P-Satz	Tätigkeit.	Typ
Natriumhydrogencarbonat - 2440		-				+	Edukt
Weinsäure - 33480		GEFAHR		H318	P280 P305+P351+P338+P310	S4K	Edukt

**Sicherheitshinweise**

## Persönliche Schutzausrüstung



Eine **Gestellschutzbrille** ist zu tragen, dazu ein langer, geschlossener **Labormantel** (Schutzkittel). Als Spritzschutz dienen **Nitril-Einmalhandschuhe**.

## Verhalten im Gefahrenfall

*Keine besonderen über die allgemeinen Maßnahmen zur Gefahrenabwehr hinausgehenden Maßnahmen nötig.*

## ⇌ Substitution

Es ist keine weitere Prüfung erforderlich, da keine Gefahrstoffe für das Experiment verwendet werden oder entstehen.

## Literatur

keine Angaben

## Versuch wird in folgendem Raum durchgeführt:

Datum: \_\_\_\_\_

Unterschrift: \_\_\_\_\_

# Kohlenstoffdioxid-Löcher

Versuchs-Kategorie: Säuren und Laugen

Schülerversuch ab Jahrgangsstufe 5

## Geräte

150 mL-Becherglas, 50 mL-Erlenmeyerkolben, passender durchbohrter Stopfen mit gewinkeltm Ableitungsrohr, 10 mL-Messzylinder

### Sonstiges Material

evt. Bullrich Salz®, Teelicht, Wasser



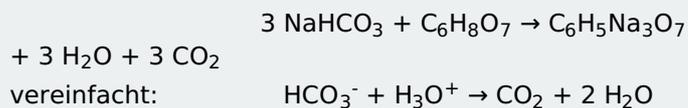
! Ggf. unten stehende Erläuterungen zu den Piktogrammen beachten.

## Versuchsdurchführung

Das Teelicht wird in das Becherglas gestellt und entzündet. In den Erlenmeyerkolben werden 3 Spatellöffel Natriumhydrogencarbonat (bzw. 3 Spatellöffel Bullrich Salz®) und 3 Spatellöffel Zitronensäure gegeben, 10 mL Wasser eingefüllt und anschließend zügig mit dem Stopfen verschlossen. Das Ableitungsrohr wird nun sofort an den inneren Rand des Becherglases gehalten, ohne das brennende Teelicht direkt „auszupusten“ (siehe Abbildung).



### Reaktionsgleichung



## Gefährdungen durch:

Stoffliche Eigenschaften	vorhanden
KMR-Stoff 1A/1B	<input type="checkbox"/>
durch Einatmen	<input type="checkbox"/>
durch Hautkontakt	<input type="checkbox"/>
durch Augenkontakt	<input checked="" type="checkbox"/>
Brandgefahr	<input type="checkbox"/>
Explosionsgefahr	<input type="checkbox"/>
weitere Gefahren	<input type="checkbox"/>

weitere Gefährdungen

weitere Gefahren und Hinweise

## Schutzmaßnahmen

Bau-, Ausrüstung, Einrichtung und organisatorische Maßnahme vgl. RiSU III – 2.4.4 und III – 2.4.5	<input checked="" type="checkbox"/>	Schutzbrille	<input checked="" type="checkbox"/>	Schutzhandschuhe	<input checked="" type="checkbox"/>	Abzug	<input type="checkbox"/>	Lüftungsmaßnahmen	<input type="checkbox"/>	geschlossenes System	<input type="checkbox"/>	Brandschutzmaßnahmen	<input type="checkbox"/>	Weitere Schutzmaßnahmen
---	-------------------------------------	--------------	-------------------------------------	------------------	-------------------------------------	-------	--------------------------	-------------------	--------------------------	----------------------	--------------------------	----------------------	--------------------------	-------------------------

Stoffbezeichnung	Anmerkung	Signalwort	Piktogramm	H-Satz	P-Satz	Tätigkeit.	Typ
Zitronensäure - 35230		GEFAHR		H319	P280 P337+P313 P305+P351+P338	S4K	Edukt
Natriumhydrogencarbonat - 2440		-				+	Edukt
Kohlendioxid - 1120.002		-				+	Produkt

**Sicherheitshinweise**

**Persönliche Schutzausrüstung**



Eine **Gestellschutzbrille** ist zu tragen, dazu ein langer, geschlossener **Labormantel** (Schutzkittel). Als Spritzschutz dienen **Nitril-Einmalhandschuhe**.

**Verhalten im Gefahrenfall**

*Keine besonderen über die allgemeinen Maßnahmen zur Gefahrenabwehr hinausgehenden Maßnahmen nötig.*

**↔ Substitution**

Es ist keine weitere Prüfung erforderlich, da keine Gefahrstoffe für das Experiment verwendet werden oder entstehen.

**Literatur**

keine Angaben

**Versuch wird in folgendem Raum durchgeführt:**

Datum: \_\_\_\_\_

Unterschrift: \_\_\_\_\_

# Die zersetzende Wirkung von Abflussreiniger

Versuchs-Kategorie: Säuren und Laugen

Schülerversuch ab Jahrgangsstufe 5

**Geräte**

mehrere Reagenzgläser, Reagenzglasständer, Spatel, 5 mL-Messzylinder, Waage

**Sonstiges Material**

Abflussreiniger (fest, Bsp. Real Quality), verschiedene zu untersuchende Substanzen (z. B. Haare, Gewebefasern (Woll-Fäden), Hühnerknochen, Fett usw.), Wasser



Ggf. unten stehende Erläuterungen zu den Piktogrammen beachten.

**Versuchsdurchführung**

In je ein Reagenzglas wird eine Probe der zu untersuchenden Substanz, 2,5 g Abflussreiniger und 2,5 mL Wasser gegeben und mit dem Spatel leicht vermischt. Die Versuchsansätze werden beobachtet und vorsichtig mit der Hand auf Temperaturveränderung überprüft.

**Gefährdungen durch:**

Stoffliche Eigenschaften	vorhanden	weitere Gefährdungen
KMR-Stoff 1A/1B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> weitere Gefahren und Hinweise
durch Einatmen	<input type="checkbox"/>	
durch Hautkontakt	<input checked="" type="checkbox"/>	
durch Augenkontakt	<input checked="" type="checkbox"/>	
Brandgefahr	<input type="checkbox"/>	
Explosionsgefahr	<input type="checkbox"/>	
weitere Gefahren	<input type="checkbox"/>	

**Schutzmaßnahmen**

Bau-, Ausrüstung, Einrichtung und organisatorische Maßnahme vgl. RiSU III – 2.4.4 und III – 2.4.5	Schutzbrille	Schutzhandschuhe	Abzug	Lüftungsmaßnahmen	geschlossenes System	Brand-schutzmaßnahmen	Weitere Schutzmaßnahmen
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

**Chemikalien**

Stoffbezeichnung	Anmerkung	Signalwort	Piktogramm	H-Satz	P-Satz	Tätigkeit.	Typ
Natriumhydroxid - 1270		GEFAHR		H290 H314	P280 P308+P310 P301+P330+P331 P305+P351+P338	S4K	Edukt

**Sicherheitshinweise**

**Persönliche Schutzausrüstung**

Eine **Gestellschutzbrille** ist zu tragen, dazu ein langer, geschlossener **Labormantel** (Schutzkittel). Als Spritzschutz dienen **Nitril-Einmalhandschuhe**.

## Verhalten im Gefahrenfall

*Keine besonderen über die allgemeinen Maßnahmen zur Gefahrenabwehr hinausgehenden Maßnahmen nötig.*

## ↔ Substitution

Substitution von Gefahrstoffen, Verwendungsformen und -verfahren wurde geprüft. Der Versuch ist zur Vermittlung wesentlicher Lerninhalte nicht verzichtbar und kann unter Einhaltung der in der Versuchsvorschrift genannten Einschränkungen und mit den dort genannten Schutzmaßnahmen durchgeführt werden. Gefährliche Stoffeigenschaften oder andere Gefährdungen, die eine Durchführung durch Schüler/innen oder Lehrkräfte grundsätzlich ausschließen würden, sind nicht bekannt. Die Stoffliste DGUV Information 213-098 in [degintu.dguv.de](http://degintu.dguv.de) wurde berücksichtigt.

## Literatur

keine Angaben

Versuch wird in folgendem Raum durchgeführt:

Datum: \_\_\_\_\_

Unterschrift: \_\_\_\_\_

# Umsetzung von Lötstein mit Abflussreiniger - alternativer Springbrunnenversuch

Schülerversuch ab Jahrgangsstufe 5

## Geräte

Reagenzglas (Ø 16 mm), passender durchbohrter Stopfen mit gewinkeltem Ableitungsrohr, Reagenzglas (Ø 30 mm), langes Glasrohr mit kurz ausgezogener Spitze, durchsichtiger Silikonschlauch, Messer, Wasser, 1 mL-Einwegpipette, 2 Stative mit Klammern und Muffen

## Sonstiges Material

Abflussreiniger (fest, Bsp. Real Quality) Lötstein (oder Ammoniumchlorid)



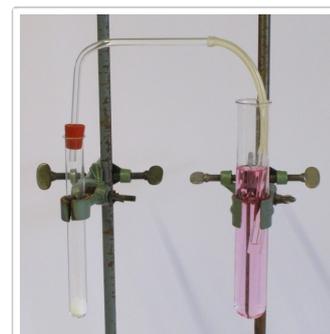
Ggf. unten stehende Erläuterungen zu den Piktogrammen beachten.

## Versuchsdurchführung

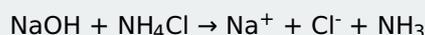
Der Versuch wird entsprechend der Abbildung aufgebaut. Der Schlauch wird dabei auf das gewinkelte Ableitungsrohr mit Stopfen aufgesetzt und das Glasrohr mit der ausgezogenen Spitze am anderen Ende befestigt. Die Spitze zeigt hierbei in den Schlauch hinein, um während des Reaktionsverlaufes eine bessere Durchmischung zu erreichen. Es besteht sonst die Gefahr, dass sich das Wasser im Schlauch an der Grenzfläche zum Gas mit Ammoniak sättigt und kein weiteres Gas gelöst wird, wodurch die Lösung nicht in das Reagenzglas 1 gelangt.

In Reagenzglas 2 (groß) werden einige Tropfen Universalindikator gegeben und anschließend wird es zu etwa drei Vierteln mit Wasser gefüllt. Diese Lösung wird nun mit Salzsäure angesäuert, bis ein Farbumschlag erfolgt. In Reagenzglas 1 (klein) wird zunächst 1 g gemahlener Lötstein und darüber 1 g Abflussreiniger (ohne Aluminiumteilchen) gegeben.

Das Glasrohr mit der ausgezogenen Spitze wird nun gerade soweit in die Lösung von Reagenzglas 2 eingetaucht, dass noch keine Lösung in die Spitze gelangt. Die Reaktion wird durch die Zugabe von 0,8 mL Wasser in das Reagenzglas 1 gestartet, wobei dieses sofort nach der Zugabe mit dem Stopfen verschlossen wird.



## Reaktionsgleichung



## Gefährdungen durch:

### Stoffliche Eigenschaften

vorhanden

KMR-Stoff 1A/1B	<input type="checkbox"/>
durch Einatmen	<input type="checkbox"/>
durch Hautkontakt	<input type="checkbox"/>
durch Augenkontakt	<input type="checkbox"/>
Brandgefahr	<input checked="" type="checkbox"/>
Explosionsgefahr	<input checked="" type="checkbox"/>
weitere Gefahren	<input type="checkbox"/>

### weitere Gefährdungen

weitere Gefahren und Hinweise

## Schutzmaßnahmen

Bau-, Ausrüstung, Einrichtung und organisatorische Maßnahme vgl. RiSU III – 2.4.4 und III – 2.4.5



Schutzbrille



Schutzhandschuhe



Abzug



Lüftungsmaßnahmen



geschlossenes System



Brand-schutzmaßnahmen



### Weitere Schutzmaßnahmen

Stoffbezeichnung	Anmerkung	Signalwort	Piktogramm	H-Satz	P-Satz	Tätigkeit	Typ
Natriumhydroxid - 1270		GEFAHR		H290 H314	P280 P308+P310 P301+P330+P331 P305+P351+P338	S4K	Edukt
Ammoniumchlorid - 1460		ACHTUNG		H302 H319	P305+P351+P338	S4K	Edukt
Salzsäure 0,1 M - 520030.009		ACHTUNG		H290		+	Edukt
Universalindikator 113 - 108		GEFAHR		H225	P210 P233	S4K	Edukt
Ammoniak, wasserfrei - 1100.002		GEFAHR	  	H221 H314 H331 H400 EUH071	P210 P260 P273 P280 P315 P377 P381 P403 P405 P304+P340 P303+P361+P353 P305+P351+P338	 S4K ESP	Produkt

Sicherheitshinweise

Persönliche Schutzausrüstung



Eine **Gestellschutzbrille** ist zu tragen, dazu ein langer, geschlossener **Labormantel** (Schutzkittel). Als Spritzschutz dienen **Nitril-Einmalhandschuhe**.

Verhalten im Gefahrenfall

*Keine besonderen über die allgemeinen Maßnahmen zur Gefahrenabwehr hinausgehenden Maßnahmen nötig.*

Substitution

Substitution von Gefahrstoffen, Verwendungsformen und -verfahren wurde geprüft. Der Versuch ist zur Vermittlung wesentlicher Lerninhalte nicht verzichtbar und kann unter Einhaltung der in der Versuchsvorschrift genannten Einschränkungen und mit den dort genannten Schutzmaßnahmen durchgeführt werden. Gefährliche Stoffeigenschaften oder andere Gefährdungen, die eine Durchführung durch Schüler/innen oder Lehrkräfte grundsätzlich ausschließen würden, sind nicht bekannt. Die Stoffliste DGUV Information 213-098 in degintu.dguv.de wurde berücksichtigt.

Anmerkungen zur Substitution

Bei der Reaktion entsteht Ammoniak, welches aber im weiteren Verlauf in Wasser gelöst wird.

Literatur

keine Angaben

Versuch wird in folgendem Raum durchgeführt:

Datum: \_\_\_\_\_

Unterschrift: \_\_\_\_\_

# Reaktion von Zitronenreiniger und Abflussreiniger

Versuchs-Kategorie: Säuren und Laugen

Schülerversuch ab Jahrgangsstufe 5

## Geräte

1 großes Reagenzglas (Ø 3 cm), Reagenzglasständer (groß), 50 mL-Messzylinder, Spatel, Waage

### Sonstiges Material

Abflussreiniger (fest, Bsp. Real Quality), flüssiger Zitronenreiniger (z.B. Heitmann Bio-Schnell-Entkalker)



Ggf. unten stehende Erläuterungen zu den Piktogrammen beachten.

## Versuchsdurchführung

In das Reagenzglas werden 4 g Abflussreiniger gegeben (da unterschiedliche Rohreiniger unterschiedliche Mengenzusammensetzungen haben, muss die genaue Menge mit dem jeweiligen Produkt ausgetestet werden). Dann werden in den Messzylinder 5 mL Zitronenreiniger sowie 20 Tropfen Universalindikator gegeben und mit Wasser auf 50 mL aufgefüllt. Der Inhalt des Messzylinders wird nun zügig in das Reagenzglas geschüttet.

## Gefährdungen durch:

Stoffliche Eigenschaften	vorhanden
KMR-Stoff 1A/1B	<input type="checkbox"/>
durch Einatmen	<input type="checkbox"/>
durch Hautkontakt	<input type="checkbox"/>
durch Augenkontakt	<input type="checkbox"/>
Brandgefahr	<input checked="" type="checkbox"/>
Explosionsgefahr	<input checked="" type="checkbox"/>
weitere Gefahren	<input type="checkbox"/>

### weitere Gefährdungen

weitere Gefahren und Hinweise

## Schutzmaßnahmen

Bau-, Ausrüstung, Einrichtung und organisatorische Maßnahme vgl. RiSU III – 2.4.4 und III – 2.4.5	<input checked="" type="checkbox"/>		Schutzbrille	<input checked="" type="checkbox"/>		Schutzhandschuhe	<input type="checkbox"/>		Abzug	<input checked="" type="checkbox"/>		Lüftungsmaßnahmen	<input type="checkbox"/>		geschlossenes System	<input checked="" type="checkbox"/>		Brand-schutzmaßnahmen	<input checked="" type="checkbox"/>
---	-------------------------------------	--	--------------	-------------------------------------	--	------------------	--------------------------	--	-------	-------------------------------------	--	-------------------	--------------------------	--	----------------------	-------------------------------------	--	-----------------------	-------------------------------------

Weitere Schutzmaßnahmen

## Chemikalien

Stoffbezeichnung	Anmerkung	Signalwort	Piktogramm	H-Satz	P-Satz	Tätigkeit.	Typ
Universalindikator 113 - 108		GEFAHR		H225	P210 P233	S4K	Edukt

## Sicherheitshinweise

## Persönliche Schutzausrüstung



Eine **Gestellschutzbrille** ist zu tragen, dazu ein langer, geschlossener **Labormantel** (Schutzkittel). Als Spritzschutz dienen **Nitril-Einmalhandschuhe**.

## Verhalten im Gefahrenfall

*Keine besonderen über die allgemeinen Maßnahmen zur Gefahrenabwehr hinausgehenden Maßnahmen nötig.*

## ↔ Substitution

Substitution von Gefahrstoffen, Verwendungsformen und -verfahren wurde geprüft. Der Versuch ist zur Vermittlung wesentlicher Lerninhalte nicht verzichtbar und kann unter Einhaltung der in der Versuchsvorschrift genannten Einschränkungen und mit den dort genannten Schutzmaßnahmen durchgeführt werden. Gefährliche Stoffeigenschaften oder andere Gefährdungen, die eine Durchführung durch Schüler/innen oder Lehrkräfte grundsätzlich ausschließen würden, sind nicht bekannt. Die Stoffliste DGUV Information 213-098 in [degintu.dguv.de](http://degintu.dguv.de) wurde berücksichtigt.

## Literatur

keine Angaben

Versuch wird in folgendem Raum durchgeführt:

Datum: \_\_\_\_\_

Unterschrift: \_\_\_\_\_

# Mechanische Isolierung der Bestandteile von Abflussreiniger / Untersuchung der Funktion der Bestandteile

## Geräte

Petrischale, spitze Pinzette, 3 Reagenzgläser, Reagenzglasständer, Tropfpipetten

## Sonstiges Material

Abflussreiniger (fest, Bsp. Real Quality)



Ggf. unten stehende Erläuterungen zu den Piktogrammen beachten.

## Versuchsdurchführung

In eine Petrischale wird eine kleine Menge Abflussreiniger gegeben. Es sind drei verschiedene Bestandteile zu erkennen, die mit der Pinzette getrennt werden können. Die Reagenzgläser werden mit jeweils 5 mL Wasser und 2-3 Tropfen Indikator gefüllt. Nun wird ein Teil der getrennten Bestandteile des Abflussreinigers in je eines der Reagenzgläser gegeben.

### Anmerkung:

Da solche Reiniger Natrium- oder Kaliumhydroxid enthalten, die beide hygroskopisch sind, verklumpen die Kügelchen an der Luft und es sollte daher zügig gearbeitet werden. Ansonsten besteht die Gefahr, dass den anderen Partikeln alkalisch reagierendes Natriumhydroxid anhaftet.

## Gefährdungen durch:

Stoffliche Eigenschaften	vorhanden
KMR-Stoff 1A/1B	<input type="checkbox"/>
durch Einatmen	<input type="checkbox"/>
durch Hautkontakt	<input type="checkbox"/>
durch Augenkontakt	<input type="checkbox"/>
Brandgefahr	<input checked="" type="checkbox"/>
Explosionsgefahr	<input checked="" type="checkbox"/>
weitere Gefahren	<input type="checkbox"/>

### weitere Gefährdungen

weitere Gefahren und Hinweise

## Schutzmaßnahmen

Bau-, Ausrüstung, Einrichtung und organisatorische Maßnahme vgl. RiSU III – 2.4.4 und III – 2.4.5	<input checked="" type="checkbox"/>	Schutzbrille	<input checked="" type="checkbox"/>	Schutzhandschuhe	<input type="checkbox"/>	Abzug	<input checked="" type="checkbox"/>	Lüftungsmaßnahmen	<input type="checkbox"/>	geschlossenes System	<input checked="" type="checkbox"/>	Brandschutzmaßnahmen	<input checked="" type="checkbox"/>	Weitere Schutzmaßnahmen
---	-------------------------------------	--------------	-------------------------------------	------------------	--------------------------	-------	-------------------------------------	-------------------	--------------------------	----------------------	-------------------------------------	----------------------	-------------------------------------	-------------------------

## Chemikalien

Stoffbezeichnung	Anmerkung	Signalwort	Piktogramm	H-Satz	P-Satz	Tätigkeit.	Typ
Universalindikator 113 - 108		GEFAHR		H225	P210 P233	S4K	Edukt

## Sicherheitshinweise

## Persönliche Schutzausrüstung



Eine **Gestellschutzbrille** ist zu tragen, dazu ein langer, geschlossener **Labormantel** (Schutzkittel). Als Spritzschutz dienen **Nitril-Einmalhandschuhe**.

## Verhalten im Gefahrenfall

*Keine besonderen über die allgemeinen Maßnahmen zur Gefahrenabwehr hinausgehenden Maßnahmen nötig.*

## ⇌ Substitution

Es ist keine weitere Prüfung erforderlich, da keine Gefahrstoffe für das Experiment verwendet werden oder entstehen.

## Literatur

keine Angaben

## Versuch wird in folgendem Raum durchgeführt:

Datum: \_\_\_\_\_

Unterschrift: \_\_\_\_\_

# Mechanische Isolierung der Bestandteile von Abflussreiniger - Teil 2

Versuchs-Kategorie: Säuren und Laugen

Schülerversuch ab Jahrgangsstufe 10

**Geräte**

600 mL-Becherglas, Spatel, Tropfpipette/Messzylinder

**Sonstiges Material**

Alu-Folie, Wasser



Ggf. unten stehende Erläuterungen zu den Piktogrammen beachten.

**Versuchsdurchführung**

Das Becherglas wird mit vierfach gefalteter Aluminium-Folie abgedeckt und anschließend wird eine kleine Mulde in die Mitte der Folie gedrückt (ungefähr 2 cm tief). In diese Mulde werden 5 Spatel Natriumhydroxid und dann ca. 5 mL Wasser gegeben (Vorsicht, Spritzgefahr!).

**Reaktionsgleichung**

$$2 \text{ Al} + 6 \text{ H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{ Al(OH)}_3 + 3 \text{ H}_2$$

**Gefährdungen durch:**

Stoffliche Eigenschaften	vorhanden	weitere Gefährdungen
KMR-Stoff 1A/1B	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>weitere Gefahren und Hinweise</b> Bitte im Abzug arbeiten!
durch Einatmen	<input type="checkbox"/>	
durch Hautkontakt	<input checked="" type="checkbox"/>	
durch Augenkontakt	<input checked="" type="checkbox"/>	
Brandgefahr	<input type="checkbox"/>	
Explosionsgefahr	<input type="checkbox"/>	
weitere Gefahren	<input type="checkbox"/>	

**Schutzmaßnahmen**

Bau-, Ausrüstung, Einrichtung und organisatorische Maßnahme vgl. RiSU III – 2.4.4 und III – 2.4.5	Schutzbrille	Schutzhandschuhe	Abzug	Lüftungsmaßnahmen	geschlossenes System	Brand-schutzmaßnahmen	Weitere Schutzmaßnahmen
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

**Chemikalien**

Stoffbezeichnung	Anmerkung	Signalwort	Piktogramm	H-Satz	P-Satz	Tätigkeit	Typ
Natriumhydroxid - 1270	Plätzchen	GEFAHR		H290 H314	P280 P308+P310 P301+P330+P331 P305+P351+P338	S4K	Edukt

**Sicherheitshinweise**

## Persönliche Schutzausrüstung



Eine **Gestellschutzbrille** ist zu tragen, dazu ein langer, geschlossener **Labormantel** (Schutzkittel). Als Spritzschutz dienen **Nitril-Einmalhandschuhe**.

## Verhalten im Gefahrenfall

*Keine besonderen über die allgemeinen Maßnahmen zur Gefahrenabwehr hinausgehenden Maßnahmen nötig.*

## ⇌ Substitution

Substitution von Gefahrstoffen, Verwendungsformen und -verfahren wurde geprüft. Der Versuch ist zur Vermittlung wesentlicher Lerninhalte nicht verzichtbar und kann unter Einhaltung der in der Versuchsvorschrift genannten Einschränkungen und mit den dort genannten Schutzmaßnahmen durchgeführt werden. Gefährliche Stoffeigenschaften oder andere Gefährdungen, die eine Durchführung durch Schüler/innen oder Lehrkräfte grundsätzlich ausschließen würden, sind nicht bekannt. Die Stoffliste DGUV Information 213-098 in [degintu.dguv.de](http://degintu.dguv.de) wurde berücksichtigt.

## Literatur

keine Angaben

Versuch wird in folgendem Raum durchgeführt:

Datum: \_\_\_\_\_

Unterschrift: \_\_\_\_\_

## Spektakuläre Vernichtung von Aluminium

Versuchs-Kategorie: Säuren und Laugen

Schülerversuch ab Jahrgangsstufe 5

## Geräte

Reagenzglas (Ø 3 cm), passender durchbohrter Stopfen mit Ableitungsrohr, Messzylinder, Reagenzglas (klein), Stativ mit Klemme, Feuerzeug

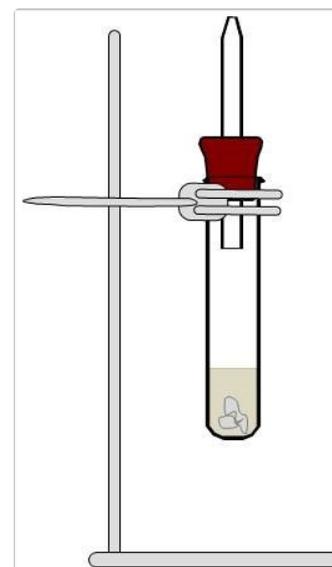


! Ggf. unten stehende Erläuterungen zu den Piktogrammen beachten.

## Versuchsdurchführung

Unter dem Abzug arbeiten.

Ein zusammen geknülltes Stück Aluminiumfolie wird in das große Reagenzglas gegeben und der Versuch - wie in der Abb. dargestellt - aufgebaut. Nun werden 5 mL konzentrierte Salzsäure auf das Aluminium gegeben und das Reagenzglas sofort mit dem Stopfen mit Ableitungsrohr verschlossen. Mit Einsetzen der Reaktion wird das Gas mit dem zweiten Reagenzglas aufgefangen und eine Knallgasprobe gemacht.



## Reaktionsgleichung



## Gefährdungen durch:

Stoffliche Eigenschaften

vorhanden

KMR-Stoff 1A/1B	<input type="checkbox"/>
durch Einatmen	<input checked="" type="checkbox"/>
durch Hautkontakt	<input checked="" type="checkbox"/>
durch Augenkontakt	<input checked="" type="checkbox"/>
Brandgefahr	<input checked="" type="checkbox"/>
Explosionsgefahr	<input checked="" type="checkbox"/>
weitere Gefahren	<input type="checkbox"/>

weitere Gefährdungen

 weitere Gefahren und Hinweise

## Schutzmaßnahmen

Bau-, Ausrüstung, Einrichtung und organisatorische Maßnahme vgl. RiSU III – 2.4.4 und III – 2.4.5



Schutzbrille



Schutzhandschuhe



Abzug



Lüftungsmaßnahmen



geschlossenes System



Brand-schutzmaßnahmen



### Weitere Schutzmaßnahmen

## Chemikalien

Stoffbezeichnung	Anmerkung	Signalwort	Piktogramm	H-Satz	P-Satz	Tätigkeit.	Typ
Aluminium, Folie - 7130.002		-				+	Edukt
Salzsäure 32% - 520030.004		GEFAHR		H290 H314 H335	P260 P280 P303+P361+P353 P304+P340+P310 P305+P351+P338	S4K ESP	Edukt
Aluminiumchlorid 0,01 M - 3010.003		ACHTUNG		H315 H319	P280 P302+P352 P337+P313 P305+P351+P338	S4K	Produkt
Wasserstoff - 7010.002		GEFAHR		H220	P210 P377 P381 P403	S4K	Produkt

## Sicherheitshinweise

### Persönliche Schutzausrüstung



Eine **Gestellschutzbrille** ist zu tragen, dazu ein langer, geschlossener **Labormantel** (Schutzkittel). Als Spritzschutz dienen **Nitril-Einmalhandschuhe**.

### Verhalten im Gefahrenfall

*Keine besonderen über die allgemeinen Maßnahmen zur Gefahrenabwehr hinausgehenden Maßnahmen nötig.*

### ↔ Substitution

Substitution von Gefahrstoffen, Verwendungsformen und -verfahren wurde geprüft. Der Versuch ist zur Vermittlung wesentlicher Lerninhalte nicht verzichtbar und kann unter Einhaltung der in der Versuchsvorschrift genannten Einschränkungen und mit den dort genannten Schutzmaßnahmen durchgeführt werden. Gefährliche Stoffeigenschaften oder andere Gefährdungen, die eine Durchführung durch Schüler/innen oder Lehrkräfte grundsätzlich ausschließen würden, sind nicht bekannt. Die Stoffliste DGUV Information 213-098 in degintu.dguv.de wurde berücksichtigt.

### Literatur

keine Angaben

Versuch wird in folgendem Raum durchgeführt:

Datum: \_\_\_\_\_

Unterschrift: \_\_\_\_\_

# Neutralisation: Natriumhydroxid und konzentrierte Schwefelsäure

Schülerversuch ab Jahrgangsstufe 5

**Geräte**

500 mL-Erlenmeyerkolben, Uhrglas, Spatellöffel, Reagenzglas, Reagenzglasklammer, Reagenzglasgestell

**Sonstiges Material**

Schutzhandschuhe

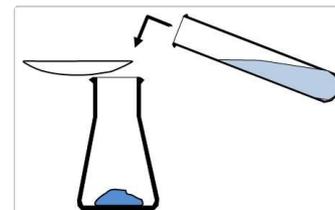


Ggf. unten stehende Erläuterungen zu den Piktogrammen beachten.

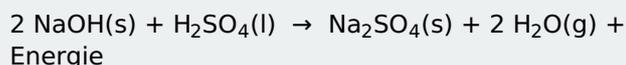
## Versuchsdurchführung

In den Erlenmeyerkolben werden 2 Spatellöffel Natriumhydroxidplättchen gegeben. Dann wird das Reagenzglas zur Hälfte mit konz. Schwefelsäure gefüllt. Anschließend gibt man in einem Guss die Schwefelsäure in den Erlenmeyerkolben und legt schnell ein Uhrglas mit der Wölbung nach unten auf die Öffnung.

Achtung: Der Kolben wird dabei sehr heiß!



### Reaktionsgleichung



## Gefährdungen durch:

Stoffliche Eigenschaften	vorhanden
KMR-Stoff 1A/1B	<input type="checkbox"/>
durch Einatmen	<input type="checkbox"/>
durch Hautkontakt	<input checked="" type="checkbox"/>
durch Augenkontakt	<input checked="" type="checkbox"/>
Brandgefahr	<input type="checkbox"/>
Explosionsgefahr	<input type="checkbox"/>
weitere Gefahren	<input type="checkbox"/>

weitere Gefährdungen

weitere Gefahren und Hinweise

## Schutzmaßnahmen

Bau-, Ausrüstung, Einrichtung und organisatorische Maßnahme vgl. RiSU III – 2.4.4 und III – 2.4.5	<input checked="" type="checkbox"/>		Schutzbrille	<input checked="" type="checkbox"/>		Schutzhandschuhe	<input checked="" type="checkbox"/>		Abzug	<input type="checkbox"/>		Lüftungsmaßnahmen	<input type="checkbox"/>		geschlossenes System	<input type="checkbox"/>		Brand-schutzmaßnahmen	<input type="checkbox"/>	Weitere Schutzmaßnahmen
---	-------------------------------------	--	--------------	-------------------------------------	--	------------------	-------------------------------------	--	-------	--------------------------	--	-------------------	--------------------------	--	----------------------	--------------------------	--	-----------------------	--------------------------	-------------------------

Stoffbezeichnung	Anmerkung	Signalwort	Piktogramm	H-Satz	P-Satz	Tätigkeit	Typ
Natriumhydroxid - 1270		GEFAHR		H290 H314	P280 P308+P310 P301+P330+P331 P305+P351+P338	S4K	Edukt
Schwefelsäure 96% - 1160		GEFAHR		H290 H314	P280 P308+P310 P301+P330+P331 P305+P351+P338	S4K	Edukt
Natriumsulfat, wasserfrei - 1400		-				+	Produkt

**Sicherheitshinweise**

**Persönliche Schutzausrüstung**



Eine **Gestellschutzbrille** ist zu tragen, dazu ein langer, geschlossener **Labormantel** (Schutzkittel). Als Spritzschutz dienen **Nitril-Einmalhandschuhe**.

**Verhalten im Gefahrenfall**

*Keine besonderen über die allgemeinen Maßnahmen zur Gefahrenabwehr hinausgehenden Maßnahmen nötig.*

**Substitution**

Substitution von Gefahrstoffen, Verwendungsformen und -verfahren wurde geprüft. Der Versuch ist zur Vermittlung wesentlicher Lerninhalte nicht verzichtbar und kann unter Einhaltung der in der Versuchsvorschrift genannten Einschränkungen und mit den dort genannten Schutzmaßnahmen durchgeführt werden. Gefährliche Stoffeigenschaften oder andere Gefährdungen, die eine Durchführung durch Schüler/innen oder Lehrkräfte grundsätzlich ausschließen würden, sind nicht bekannt. Die Stoffliste DGUV Information 213-098 in degintu.dguv.de wurde berücksichtigt.

**Literatur**

keine Angaben

**Versuch wird in folgendem Raum durchgeführt:**

Datum: \_\_\_\_\_

Unterschrift: \_\_\_\_\_