

Filtrieren, sedimentieren oder dekantieren? – Schülerversuche zur Stofftrennung

Ein Beitrag von Tobias Dunst, Kißlegg
Illustrationen von Julia Lenzmann, Stuttgart

Carla, Pauline, Peter und Klaus sind etwas schusselig. Ob bei der Zubereitung des Frühstücks, beim Kochen oder beim Fensterputzen – kleine Missgeschicke können leicht passieren: Stoffe haben sich unerwünscht vermischt und sollen nun wieder getrennt werden. Aber wie geht das am besten?

Mithilfe von Beispielen aus dem Alltag beschäftigen sich Ihre Schüler mit dem Thema „Stofftrennung“. Sie führen einfache Versuche durch und dokumentieren und bewerten ihre Ergebnisse.



© Colourbox

Kann man diesen Tee noch trinken? Ein geeignetes Trennverfahren hilft!

Mit Langzeitversuch zur
Metallzüchtung!

Das Wichtigste auf einen Blick

Klasse: 5

Dauer: 9 Stunden

Kompetenzen: Die Schüler ..

- planen selbstständig Versuche und führen sie durch.
- erschließen sich selbstständig die verschiedenen Trennverfahren und die zur Beschreibung notwendigen Fachbegriffe.
- arbeiten eigenverantwortlich in Lern- und Arbeitsgruppen.

Aus dem Inhalt:

- Welche Arten von Stoffgemischen gibt es?
- Welche Trennverfahren gibt es?
- Kann man Kristalle selbst züchten?
- Wie wird Meersalz in den Salzgärten der Bretagne gewonnen?
- Kann durch Papierchromatografie die Übeltäterin überführt werden?

Beteiligte Fächer: Chemie Physik Erdkunde

Anteil hoch
 mittel
 gering

Ihr Unterrichtsassistent – Formeln, Fakten, Fachbegriffe

Das Arbeiten im naturwissenschaftlichen Fachraum stellt besondere Anforderungen an fachfremd unterrichtende Lehrkräfte.

Einerseits ist die Kenntnis der Laboreinrichtung und damit der zur Verfügung stehenden Geräte und Materialien wichtig. Hinzu kommen die sicherheitsrelevanten Aspekte im Umgang mit diesen Geräten, speziell dem Gasbrenner.

Schauen Sie sich im Vorfeld die in den Versuchsanleitungen angegebenen Geräte an, richten Sie sie ggf. vor der Stunde auf einem Wagen her, der dann nur noch abgeholt werden muss.

Fachbegriffe

Aggregatzustand: Zustand der Stoffe, der abhängig von Temperatur bzw. Druck variiert (fest, flüssig, gasförmig)

Feststoffgemisch: Gemisch aus zwei oder mehreren Feststoffen

Suspension: Gemisch aus Feststoffen und einer Flüssigkeit

Emulsion: Gemisch zweier nicht mischbarer Flüssigkeiten (z. B. Öl und Wasser) ohne sichtbare Entmischung (z. B. Mayonnaise)

Dekantieren: Abgießen nach Absetzenlassen der festen Partikel einer Suspension

Sediment: Bodensatz, abgelagerte Feststoffpartikel einer Suspension

Phase: Bereich, in dem sich der gleiche Stoff ansammelt

Filtrat: filtrierte Flüssigkeit

Adsorption: Anreicherung von Stoffen an der Oberfläche eines Feststoffs

Papierchromatografie: Trennverfahren, bei dem mithilfe einer mobilen Phase (Lösungsmittel) der zu trennende Stoff an einer ruhenden Phase (Filterpapier) verteilt wird

Sicherheitshinweise

Grundsätzlich ist beim Arbeiten mit Gasgeräten eine Schutzbrille aufzusetzen. Achten Sie darauf, dass alle Schüler sie tragen.

Beim Entzünden des Gasbrenners ist wie folgt vorzugehen:

- Die Luftzufuhr (Ringmanschette/Brennerrohr) muss geschlossen sein.
- Brennendes Zündholz (kein Feuerzeug/Anzünder!) über das Brennerrohr halten.
- Gaszufuhrmangel öffnen.
- Luftzufuhr öffnen, bis die Flamme rauscht und nur noch der kleine blaue Kegel sichtbar ist.

Bei der **Kristallzüchtung** setzen Ihre Schüler eine **Kupfersulfatlösung** an. Kupfersulfat ist mit zwei nebeneinanderstehenden Gefahrensymbolen gekennzeichnet. Es ist gesundheitsschädlich beim Verschlucken und darf nicht in die Umwelt gelangen. Hautkontakt, insbesondere Kontakt mit den Schleimhäuten, ist zu vermeiden.

Kupfersulfat ist in einem gesonderten Entsorgungsgefäß (Schwermetalllösungen), das normalerweise in der Chemiesammlung bereitsteht, zu entsorgen.



Bei der **Papierchromatografie** arbeiten die Schüler mit einem Gemisch aus Wasser und **Spiritus**. Spiritus ist leicht entzündlich und darf nicht in die Nähe von offenen Flammen gelangen.



Einführungsversuche (Gruppe 2)

M 2

Missgeschick 1 – Tee im Müsli

Ach herrje, das auch noch! Pauline wollte sich gerade ihr Frühstück zubereiten. Doch als sie ihren Früchtetee aufgießen wollte, fiel ihr die Früchte-
teemischung in ihr Müsli. Gut, dass noch keine Milch drin war.



Missgeschick 2 – Ölfilm im Nudeltopf

Klaus' Oma meint, dass ein kleiner Schuss Öl ins Nudelwasser gegen verklebte Nudeln hilft. Doch schon ist es passiert: Er hat nicht aufpassen und viel zu viel Öl in sein Nudelwasser gegeben. Zum Glück hat er es noch nicht aufgekocht.

Aufgaben

- Überlegt zusammen, wie ihr Pauline und Klaus helfen könnt, ihre Missgeschicke zu beheben. Holt dazu am Lehrerpult die entsprechenden Proben.
 - Was muss Pauline tun, damit ihr Müsli vom Tee getrennt wird und sie ihren Tee ohne Müslibestandteile aufbrühen kann?
 - Was kann Klaus tun, um das viele Öl aus dem Topf zu entfernen?
- Wenn ihr euch auf eine Idee einigen könntet, dann entwickelt einen Versuchsaufbau und überlegt, welche Geräte ihr benötigt. Tragt sie in die Liste ein.

Geräte

<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>	_____
<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>	_____

- Schreibt eine Versuchsanleitung und formuliert die einzelnen Arbeitsschritte so, dass sie auch für einen Nicht-Fachmann leicht verständlich sind:

So gehen wir vor:

Missgeschick 1 – Tee im Müsli

- _____
- _____
- _____
- _____

Missgeschick 2 – Ölfilm im Nudeltopf

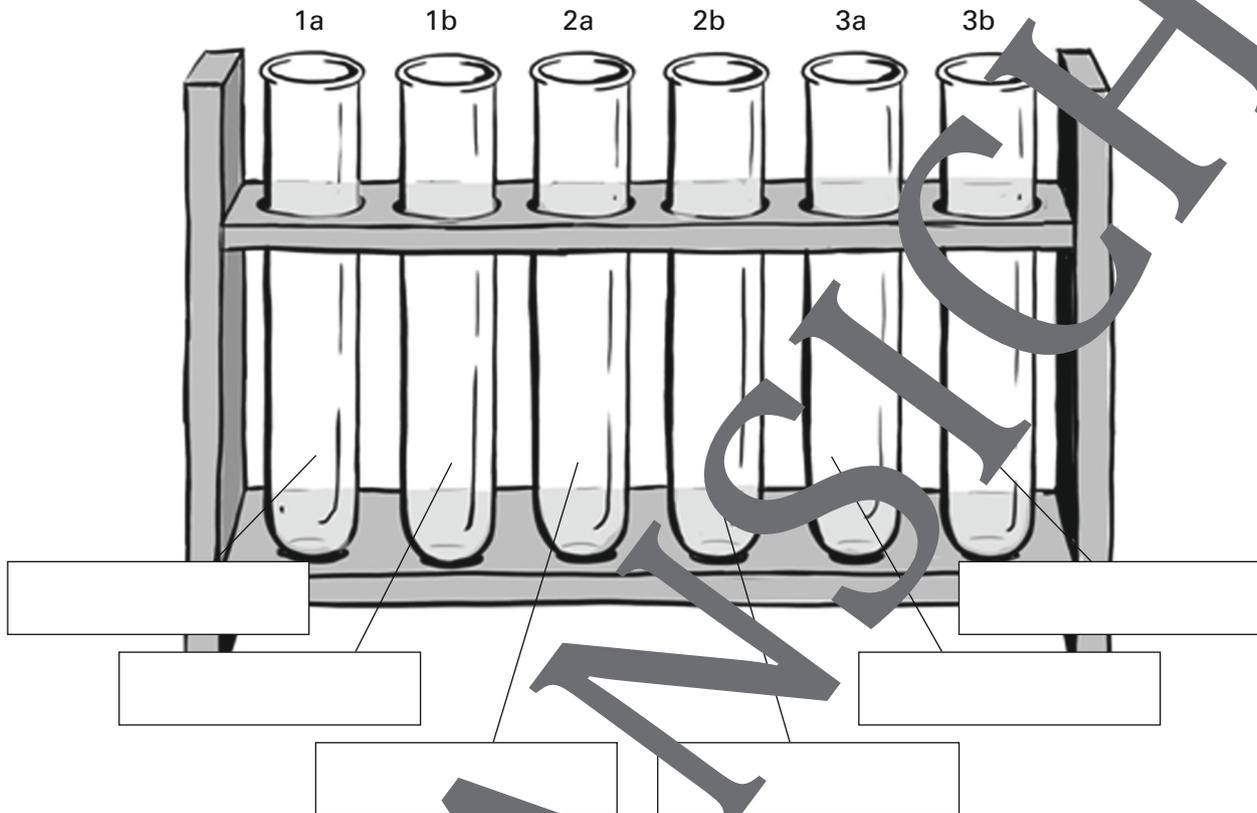
- _____
- _____
- _____
- _____

M 6

Salatsoße – Versuchsauswertung

Aufgabe 1

Skizziere den Inhalt der Reagenzgläser, nachdem du sie abgestellt hast. Notiere darunter, welche Stoffe gemischt wurden und um welche Art von Stoffgemisch es sich handelt.



Aufgabe 2

Schüttet Probe 1a und 2a zusammen, verschließt das Reagenzglas mit dem Stopfen und schüttelt kräftig. Was geschieht mit den Salzkrönchen?

Habt ihr herausgefunden, welche Fehler sich in der Reihenfolge des Mischens der Zutaten verbergen können? Notiert sie.

Aufgabe 3

In welcher Reihenfolge ist es also am sinnvollsten, die Grundzutaten einer Salatsoße zu vermischen? Beschreibe und vergleiche mit dem Rezept, das du auf M 5 formuliert hast.

M 7

Salzwasser – ein Stoffgemisch?

Salzwasser ist sehr einfach herzustellen: Man gibt Salz in Wasser, beispielsweise beim Nudelkochen. Salzwasser kann man aber nicht mit bloßem Auge von normalem Leitungswasser unterscheiden. Nur durch Probieren erkennt man den Unterschied. Ist Salzwasser also ein Stoffgemisch oder nicht?

🕒 Vorbereitung: 5 min

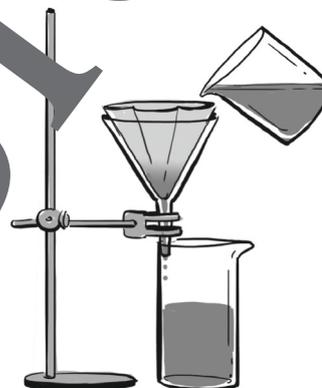
🕒 Durchführung: 25 min

Das benötigt ihr

- | | | |
|---|--|--|
| <input type="checkbox"/> grobes Meersalz (ca. 70 g) | <input type="checkbox"/> Dreifuß | <input type="checkbox"/> Glasstrichter |
| <input type="checkbox"/> Laborwasser aus der Spritzflasche (ca. 250 ml) | <input type="checkbox"/> Stativ mit Stativklemme | <input type="checkbox"/> Filterpapier |
| <input type="checkbox"/> 2 Bechergläser (500 ml, niedere Form) | <input type="checkbox"/> Drahtnetz | <input type="checkbox"/> Brenner |
| | <input type="checkbox"/> Spatellöffel | <input type="checkbox"/> Thermometer |
| | <input type="checkbox"/> Glasstab | <input type="checkbox"/> Schutzbrillen |

So führt ihr den Versuch durch

- Erwärmt das Wasser in einem der Bechergläser unter Rühren auf ca. 60 °C (Dreifuß, Drahtnetz).
- Stellt den Brenner ab.
- Gibt das Salz löffelweise in das heiße Wasser und rührt mit dem Glasstab um.
- Schaut die Lösung genau an. Was fällt euch an?
- Baut eine Filtrierapparatur, wie in nebenstehender Skizze, auf und filtriert das Salzwasser. Geht dabei wie folgt vor.
 - Befestigt den Trichter in der Stativklemme, so dass sein Rand den Rand des darunter stehenden Becherglases berührt.
 - Faltet das Filterpapier zwei Mal über die Hälfte und legt es in den Trichter.
 - Befeuchtet das Filterpapier mit Wasser aus der Spritzflasche.
- Gießt etwa die Hälfte des Salzwassers durch den Filter. Achtet hierbei darauf, dass ihr nicht zu viel hineingießt und es über das Filterpapier läuft.
- Vergleicht das Salzwasser vor und nach dem Filtern, probiert auch, indem ihr euren Finger eintaucht*.



Bewahrt die Filtrierapparatur und die gefilterte Lösung auf.

So wertet ihr den Versuch aus

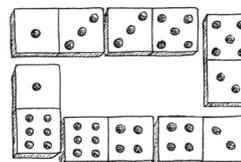
Sprecht miteinander darüber, ob hier ein Stoffgemisch entstanden ist. Geht dabei auf folgende Fragen ein.

- Welche Aggregatzustände hatten die Stoffe, die ihr anfänglich vermischt habt?
- Welche Aggregatzustände hatten die Stoffe im Gemisch vor der Filtration?
- Was für ein Stoffgemisch ist beim Einrühren des Salzes entstanden? Vielleicht hilft euch dabei der Versuch in M 4.

Aufgaben

Beantwortet die beiden Fragen mithilfe des Dominos M 8:

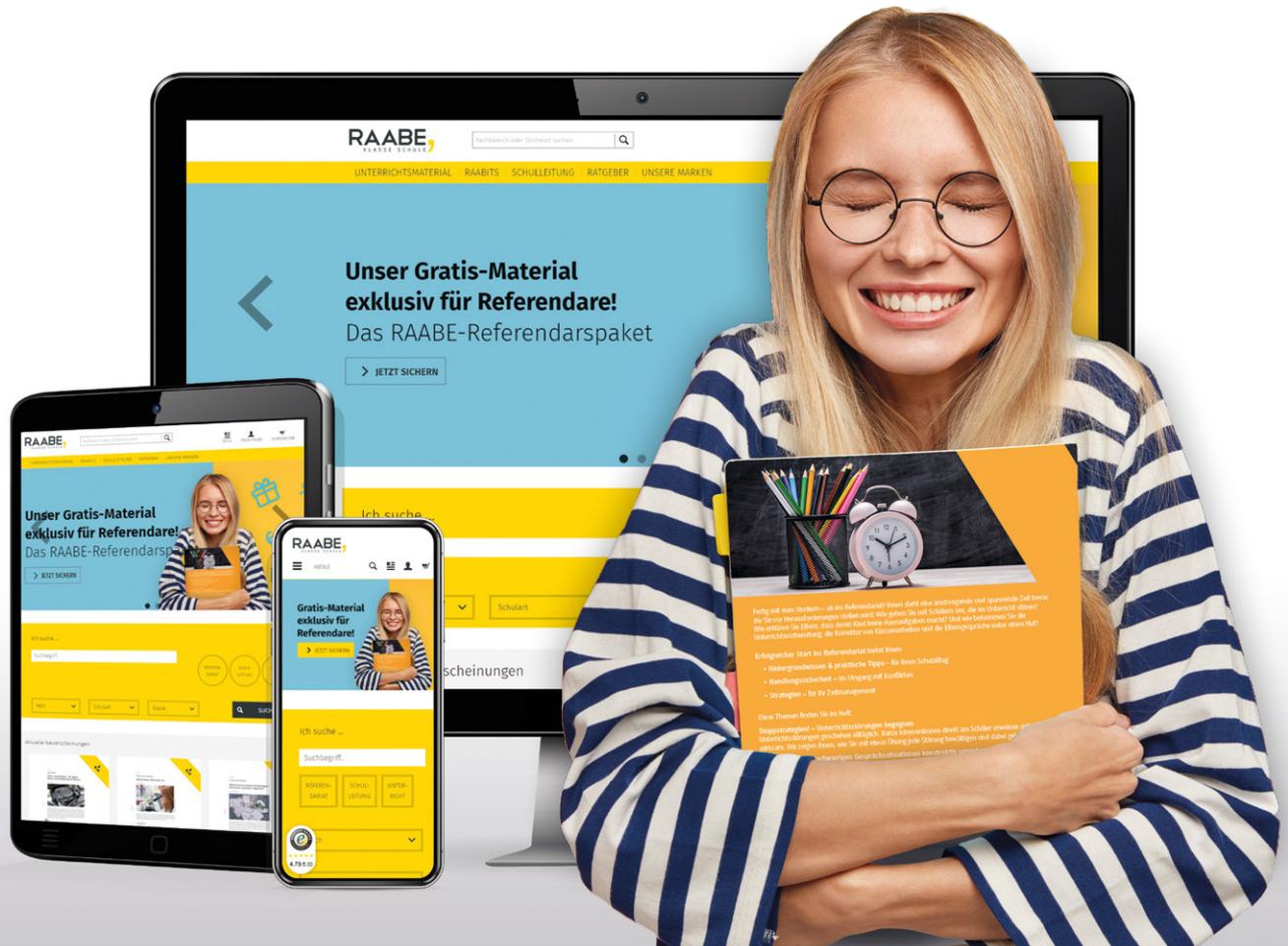
- Weshalb ist der Geschmack durch Filtrieren der salzige Geschmack geblieben?
- Gibt es eine Möglichkeit, Salz und Wasser wieder zu trennen?



* Es ist zu beachten, dass Geschmacksproben im Chemieraum bzw. aus Gerätschaften der Chemiesammlung verboten sind. Für Geschmacksproben dürfen nur Gefäße verwendet werden, die privat mitgebracht werden (z. B. bringt jeder Schüler seinen eigenen Becher mit, der Lehrer bringt einen Trichter aus seinem Hausrat mit etc.).

Sie wollen mehr für Ihr Fach?

Bekommen Sie: Ganz einfach zum Download im RAABE Webshop.



Über 4.000 Unterrichtseinheiten
sofort zum Download verfügbar



Sichere Zahlung per Rechnung,
PayPal & Kreditkarte



Exklusive Vorteile für Abonnent*innen

- 20% Rabatt auf alle Materialien für Ihr bereits abonniertes Fach
- 10% Rabatt auf weitere Grundwerke



Käuferschutz mit Trusted Shops



Jetzt entdecken:
www.raabe.de