



FARBEN



Juniorlabor

Merck // TU Darmstadt

Name:

Datum:

Willkommen im Merck-TU Darmstadt-Juniorlabor

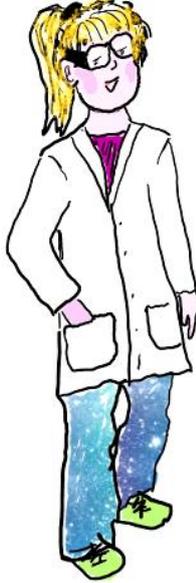
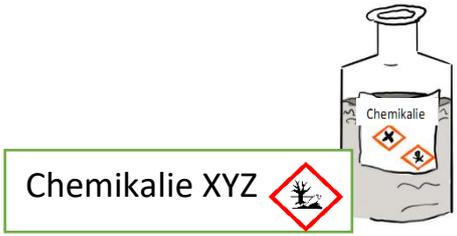
Das Thema, mit dem wir uns heute beschäftigen heißt:

Farben

Inhaltsübersicht

<u>Allgemeine Laborregeln</u>	2
<u>Einleitung Versuch 1</u>	5
<u>Versuch 1a: Die Extraktion des Karottenfarbstoffs</u>	6
<u>Beobachtungen und Fragen</u>	12
<u>Versuch 2: Wer hat den Banktresor ausgeraubt</u>	13
<u>Versuch 3: Wie funktioniert der Magnetrührer</u>	21

Allgemeine Laborregeln: Teil 1

1	Zum Schutz der Augen und Kleidung tragen wir im Labor immer Schutzbrille und Kittel.	
2	Im Labor sollte man geschlossene, flache Schuhe und lange Hosen tragen.	
3	Lange Haare binden wir mit einem Gummi zum Zopf.	
4	Jacken, Taschen und Mäppchen bleiben im Seminarraum. Ihr braucht nur einen Stift und die Experimentieranleitung.	
5	Im Labor darf man nichts essen und trinken.	
6	Chemikalien nicht mit den Fingern anfassen und nicht probieren!	
7	Im Labor müssen alle Gefäße in denen Chemikalien sind beschriftet werden.	

Allgemeine Laborregeln: Teil 2

8	Lies vor jedem Experiment genau die Versuchsanleitung.	
9	Frage bei Problemen jemanden vom Laborteam um Hilfe und lass den Versuchsaufbau stets kontrollieren!	
10	Lies die Beschriftung der Chemikalien genau, bevor du sie verwendest.	
11	Prüfe den Geruch einer Chemikalie stets durch Zufächeln!	
12	Haut- und Augenkontakt mit Chemikalien vermeiden. Bist du doch einmal damit in Kontakt gekommen, wasche die Hautstelle sofort ab! Nutze für die Augen die Augennotdusche am Waschbecken.	
13	<p>Gehe sorgfältig und sachgerecht mit allen Laborgeräten um!</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektrogeräte und Wasser vertragen sich nicht. • Glasgeräte können zerbrechen, Glassplitter immer vom Laborteam entfernen lassen. 	
14	<p>Hilf uns, das Labor sauber zu halten. Entsorge deinen Müll in den entsprechenden Mülleimern.</p> <p>Chemikalienabfälle dürfen nicht ohne Erlaubnis in den Ausguss entsorgt werden. In der Regel stehen Kanister zur Entsorgung bereit.</p> <p>Die Anweisungen zur Entsorgung von Chemikalienabfällen stehen in deinem Skript.</p> <p>Frage auch hier im Zweifel immer einen Betreuer.</p>	
15	<p>Wasche dir nach dem Verlassen des Labs unbedingt die Hände!</p>	

Einleitung

Versuch 1

In der Chemie spricht man von Stoffen. Damit sind nicht die Stoffe aus denen man Kleider schneidert gemeint. Chemische Stoffe sind zum Beispiel: Silber, Gold, Sauerstoff, Kohlenstoff, Chlor und noch viele andere. Stoffe umgeben uns in unendlicher Vielfalt.

Meist sind die Stoffe miteinander vermischt, typische Stoffgemische sind: Lebensmittel, Kosmetik, aber auch Müll, Abwasser und Abgase.

Die große Kunst der Chemiker*innen ist es, diese Stoffgemische so zu trennen, dass man einen Stoff in möglichst reiner Form erhält.

Ein Trennverfahren, das wir heute kennenlernen, ist die **Extraktion**.

Kleine Merkhilfe

Das Wort **Extraktion** ist verwandt mit dem Wort **Traktor**.
Ein **Traktor** zieht einen **Anhänger** - bei einer **Extraktion** zieht man einen **Stoff** aus einem **Stoffgemisch** heraus.



(Für Wissbegierige: Zusammensetzung der lateinischen Wörter **ex** = heraus und **trahere** = ziehen.)

Eine sehr bekannte Extraktion, die sicher viele von euch schon gesehen haben, ist das Zubereiten von Kaffee.

Beim Kaffeekochen benutzt man heißes Wasser als Lösungsmittel und zieht damit die Farb- und Aromastoffe sowie das Coffein aus dem Kaffeepulver heraus.



Im heutigen Versuch wollen wir keinen Kaffee kochen, sondern die Farbe aus Karotten herausziehen (**extrahieren**).

Den orangen Farbstoff der Karotten nennt man: **Carotin**

Das Carotin ist nicht wasserlöslich deshalb brauchen wir ein anderes Lösungsmittel. Damit ein Stoff einen anderen gut löst, müssen beide Stoffe ähnliche Eigenschaften haben.

Kleine Merkhilfe: Man sagt auch: „Ähnliches wird von Ähnlichem gelöst“.

Für den Versuch brauchen wir ein Lösungsmittel, welches das Carotin herauslösen kann. Das Carotin ähnelt in seinen Eigenschaften dem Stoff **Aceton** und deshalb benutzen wir diesen heute als Lösungsmittel.

(Für Wissbegierige: Aceton ist ein Bestandteil von **Nagellackentferner**. Vielleicht kennt ihr den Geruch.)

Versuch 1a:

Die Extraktion

Geräte:

1 Stativplatte, 1 Stativstange, 2 Stativklammern, 3 Stativmuffen, 1 Heizpilz, 1 Rundkolben (250 ml), 1 Soxhlet-Apparat,	1 Soxhlet-Hülse, 1 Rückflusskühler, 2 Schläuche, 2 Schlaucholiven, 3 Schlauchklemmen, 1 Brettchen und ein Messer
---	---

Chemikalien/ Materialien:

Aceton, Karotten, Siedesteinchen

Achtung!

Aceton ist nicht ungefährlich. Man zählt ihn zu den Gefahrstoffen.
Deshalb dürft ihr nicht allein mit dem Aceton arbeiten.

Lasst euch von den Erwachsenen helfen das Aceton in den Rundkolben zu füllen.

Das Laborteam räumt später auch alles, was mit dem Aceton in Berührung gekommen ist, für euch auf.

Gefahrenstoffe			
Name	H-Sätze	P-Sätze	GHS-Symbol
Aceton	Gefahrenhinweise - H-Sätze: H225: Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar. H319: Verursacht schwere Augenreizung.	Sicherheitshinweise - P-Sätze: P210: Von Hitze, heißen Oberflächen, Funken, offenen Flammen sowie anderen Zündquellen fernhalten. Nicht rauchen. P240: Behälter und zu befüllende Anlage erden.	



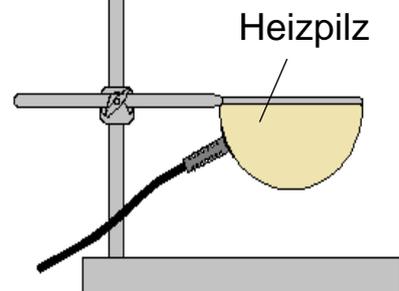
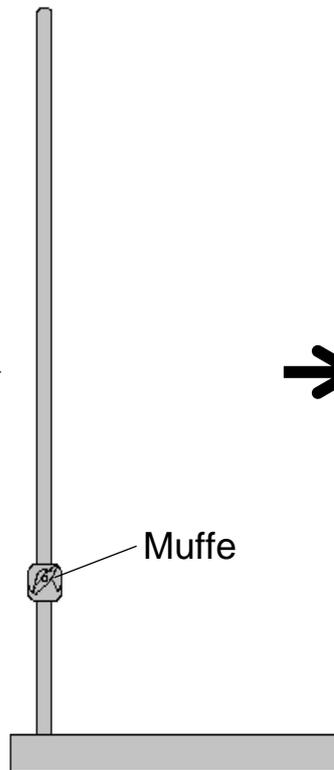
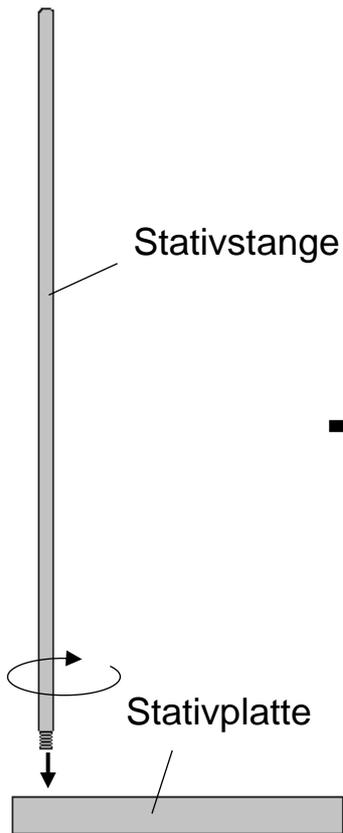
	H336: Kann Schläfrigkeit und Benommenheit verursachen. Ergänzende Gefahrenhinweise - EUH-Sätze: EUH066: Wiederholter Kontakt kann zu spröder oder rissiger Haut führen.	P305+P351+P338: BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen. P403+P233: An einem gut belüfteten Ort aufbewahren. Behälter dicht verschlossen halten.		
Schutzmaßnahmen				
				
Schutzbrille/Kittel	Schutzhandschuhe	Belüftung	Abzug	Brandschutz

Durchführung:

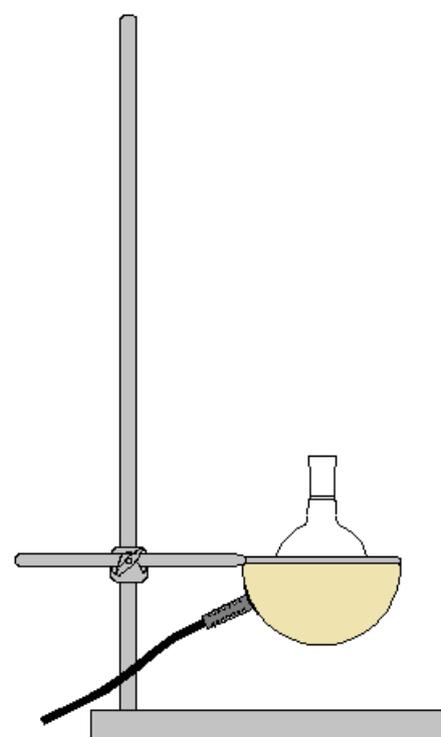
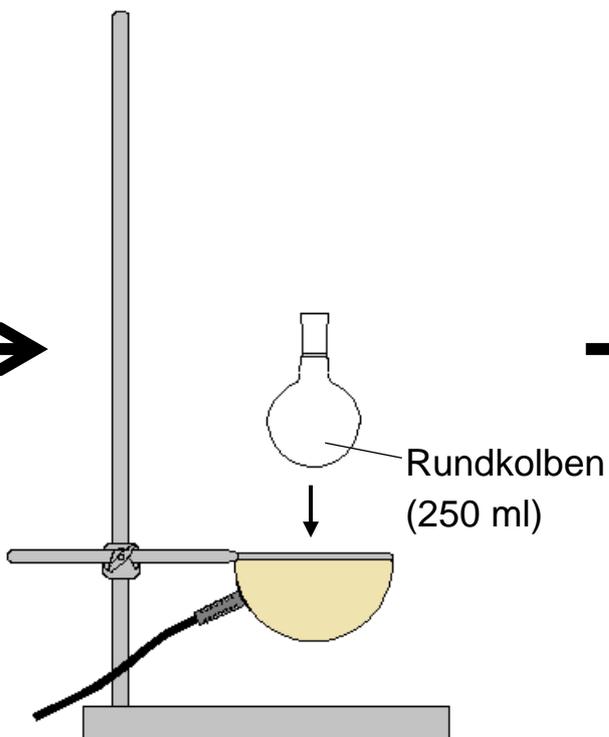
1. Schneide die Karotte mit dem Messer in der Länge durch, lege sie auf die Schnittfläche, dann rollt sie nicht mehr weg. Nun schneide sie in kleine Stückchen.
Je kleiner die Stückchen, desto mehr Carotin wird sich mit dem Aceton herauslösen.



2. Baue nun die Extraktions-Apparatur, so wie es in der Anleitung auf den nächsten Seiten beschrieben ist, auf:

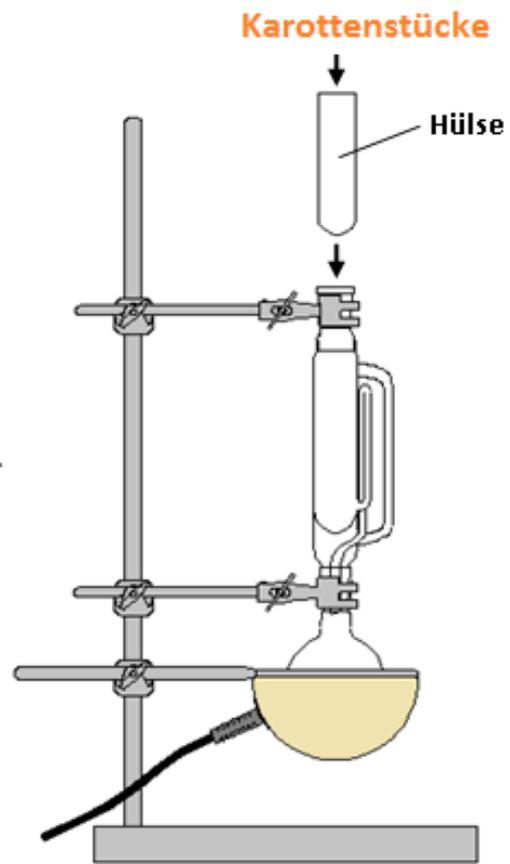
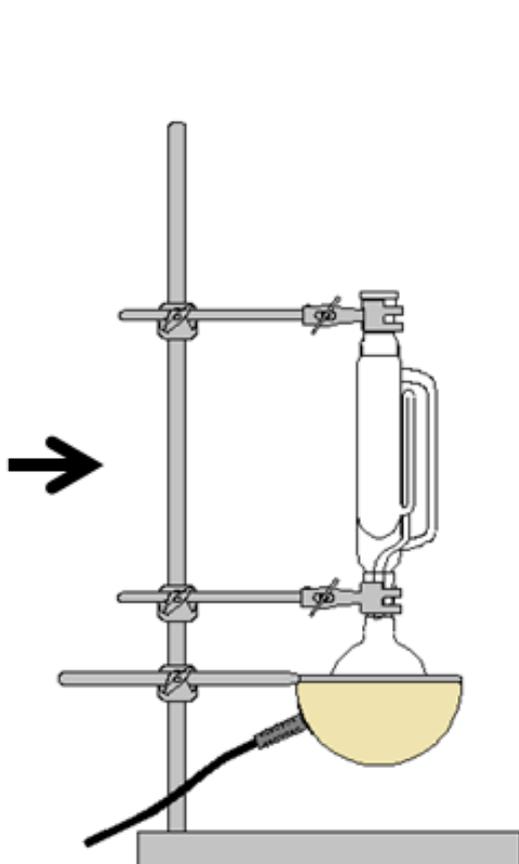
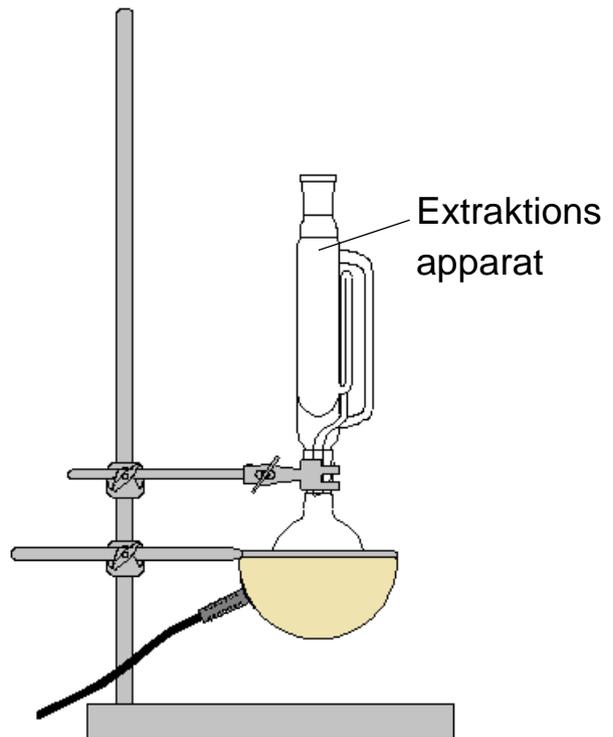
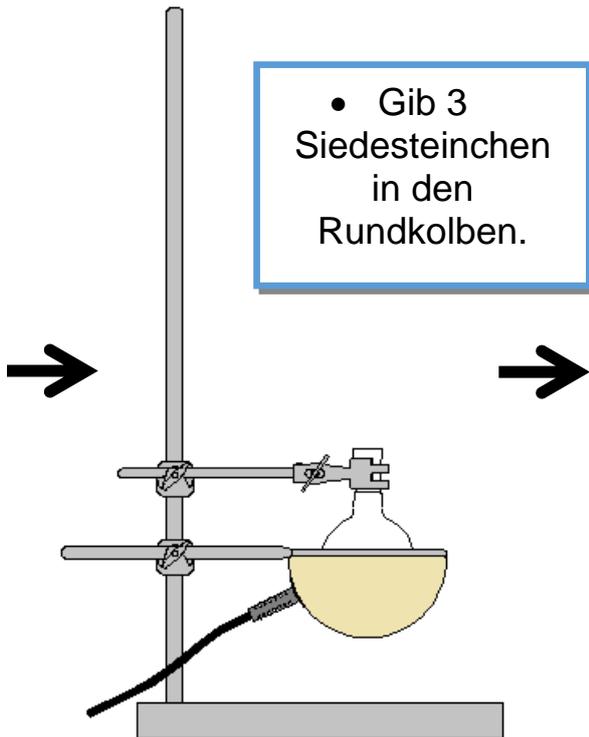


Lass unter dem Heizpilz ca. eine Hand breit Platz. Der Stecker darf erst eingesteckt werden, wenn die Apparatur vom Laborteam kontrolliert wurde.



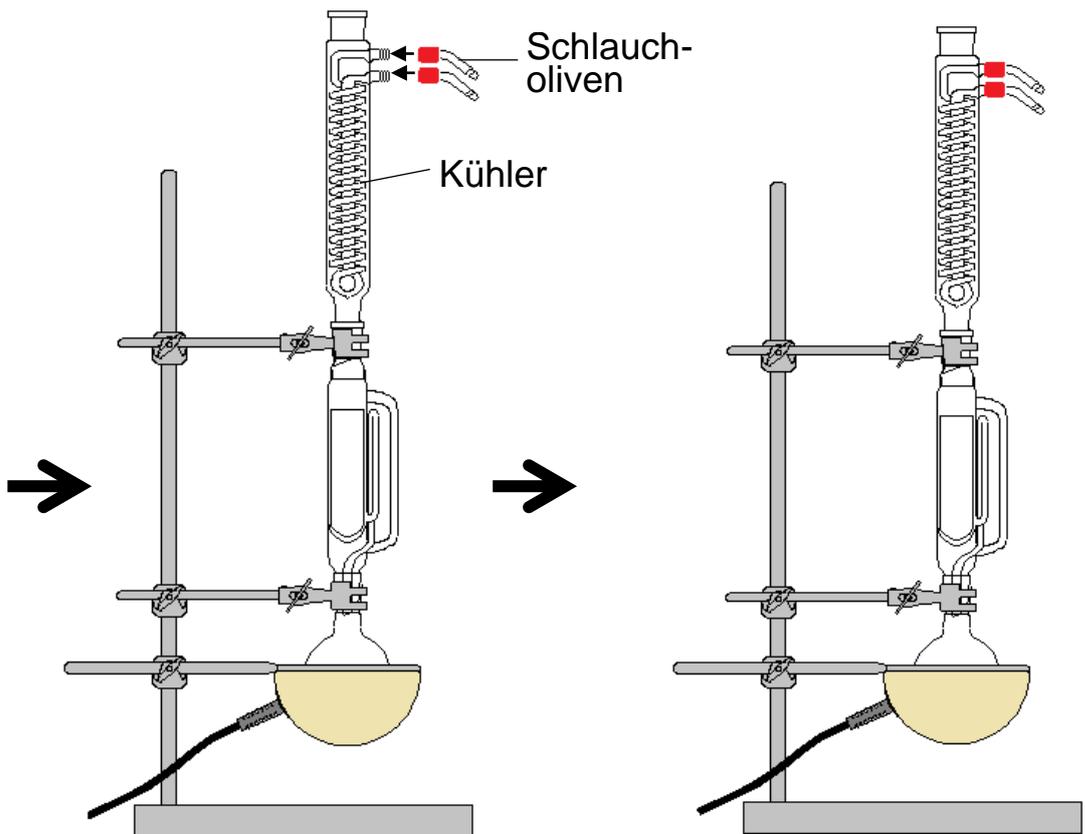


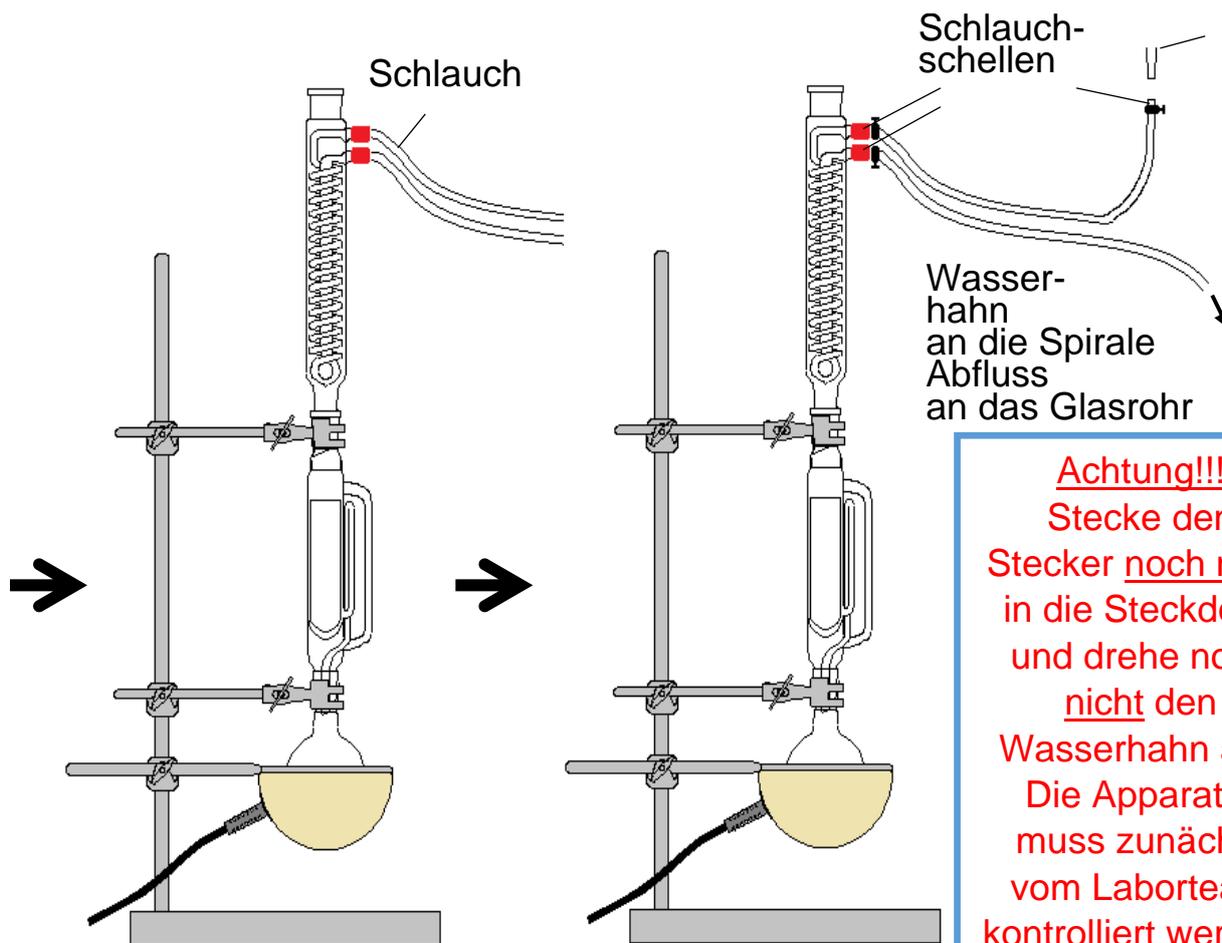
- Gib 3 Siedesteinchen in den Rundkolben.





Achtung!!!
Die Dichtungen
dürfen nicht fehlen





Achtung!!!
Stecke den Stecker noch nicht in die Steckdose und drehe noch nicht den Wasserhahn auf. Die Apparatur muss zunächst vom Laborteam kontrolliert werden. Das Team füllt auch das Aceton für euch ein.

Die Schläuche mit den Schlauchschellen an den Schlaucholiven befestigen. Die Schrauben gut festziehen, damit es dich ist.



Einen Schlauch am einfachen Wasserhahn befestigen, den anderen mit einer Muffe beschweren und in das Waschbecken legen.



3. Prüfe zusammen mit dem Laborteam, ob alles dicht ist. Dann darfst du den Stecker des Heizpilzes einstecken und auf **Stufe 3** schalten.
4. Beobachte nun, was passiert und versuche, die Fragen auf der nächsten Seite zu beantworten:

Fragen zum Experiment 1:

Frage 1: Wo bilden sich im Rundkolben die ersten Bläschen?

.....

Frage 2: Wie gelangt der Aceton-Dampf an den Kühler?

Durch das dünne Rohr oder durch das dicke Rohr ! (kreuze an!)

Frage 3: Durch welches Rohr fließt das Aceton nach unten in den Rundkolben?

Durch das dünne Rohr oder durch das dicke Rohr ! (kreuze an!)

Frage 4: Wie sieht die Flüssigkeit am Ende im Rundkolben aus?

.....

Frage 5: Ist der Aceton-Dampf am Kühler farbig oder farblos?

.....

.....

Frage 6: Wie sehen die Karottenschnipsel in der Extraktionshülse am Ende aus? Lass sie dir vom Laborteam zeigen!

Was fehlt den Karottenschnipseln nach der Extraktion?

.....

.....

Versuch 2:

Wer hat den Banktresor ausgeraubt?¹

Was passiert ist

Welch ein Schreck, in der Bank wurde der Tresor ausgeraubt. Er wurde jedoch nicht gesprengt, sondern mit der richtigen Zahlenkombination geöffnet. Die Bankdirektorin sagt, dass sie die Zahl erst am Abend davor geändert hat. Sie erinnert sich, dass danach Frau Müller, Herr Wagner und Herr Huber bei ihr im Büro waren. Einer von den dreien muss also die Zahl gesehen haben. Neben dem Tresor hat der Kommissar auch einen Zettel mit der Zahl «8522» gefunden. Das ist die Zahlen-Kombination des Tresors! Der Täter muss das Papier dort verloren haben. Die Zahl ist mit schwarzem Filzstift geschrieben worden. Der Kommissar besucht die drei Verdächtigen. Und tatsächlich: Alle drei Personen besitzen einen schwarzen Filzstift. Aber wer ist der Täter?

Nun bist du an der Reihe? Kannst du dem Kommissar helfen, den Bankräuber zu überführen? Wie könnte er herausfinden, mit welchem der drei Stifte die Zahl auf den Zettel geschrieben wurde?

Material:

3 schwarze Stifte, Bleistift, Filterpapier in Streifen, ein Becherglas (400 ml), ein Holzstäbchen, Wasser,

¹ https://kinderlabor.ch/wp-content/uploads/2015/07/SCHULEkonkret_8_16_Kinderlabor.pdf

a) Untersuche zuerst den Zettel mit dem Zahlencode:

- Füllt ein großes Becherglas (400 ml) mit etwa 100 ml Wasser aus der Spritzflasche.



- Legt ein Holzstäbchen auf das Becherglas.



- Knickt das Papier etwa 4 cm unter dem oberen Rand. (Das Papier ist schon vorgefaltet.)



- Hängt das Papier nun über das Stäbchen, sodass das untere Ende des Papiers (unterhalb der Zahlen) gerade ins Wasser eintaucht.



- Beobachtet, was passiert und notiert eure Beobachtungen.

Hier kannst Du Deine Beobachtungen notieren:

Frage: Aus wie vielen Farben besteht das Schwarz des benutzten Stifts?

.....

Erklärung:

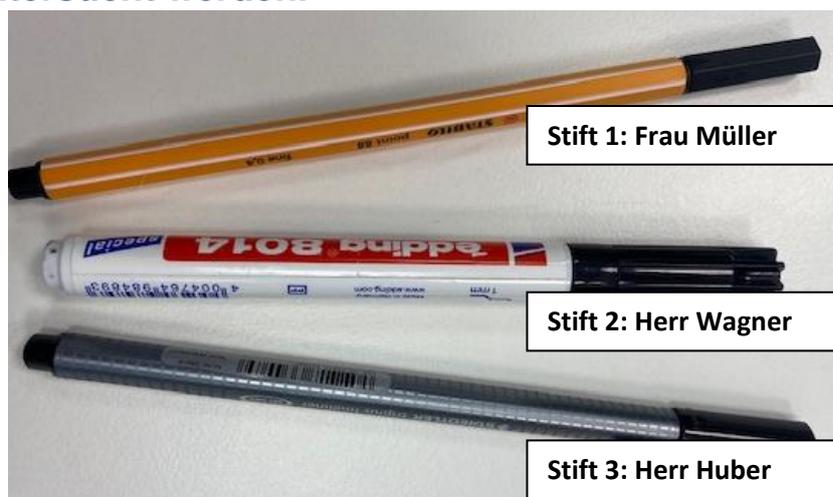
Die schwarze Farbe des Stifts ist aus mehreren Farben zusammengesetzt. Mithilfe des Filterpapiers kann man die Farben auftrennen. Das Wasser wird durch das Filterpapier aufgesaugt und nimmt die verschiedenen Farbstoffe mit. Die Farbstoffe haften aber unterschiedlich stark am Filterpapier. Farbstoffe, die auf Papier gut haften, wandern langsam und bleiben zurück. Stoffe, die schlecht haften, werden leichter vom Lösungsmittel transportiert und wandern schneller. Durch die unterschiedliche Laufgeschwindigkeit werden die Stoffe getrennt. So kann man sehen, aus welchen Farben das Schwarz des Stifts besteht.

Diese Methode nennt man Chromatographie, was so viel wie "Schreiben mit Farbe" bedeutet. In diesem Fall ist es die Papierchromatographie, d.h. die Auftrennung auf Papier.

Stifte unterschiedlicher Hersteller können aus unterschiedlichen Farbstoffen bestehen. Mit der Papierchromatographie kann man sie dann unterscheiden.

Die Auftrennung mit Wasser funktioniert nur, wenn die Farbstoffe wasserlöslich sind. Farbstoffe, die nicht wasserlöslich sind, bewegen sich nicht auf dem Filterpapier.

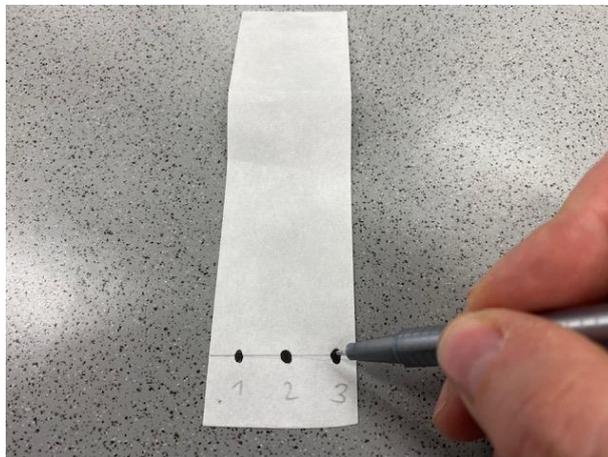
b) Jetzt müssen die Stifte von Frau Müller, Herrn Wagner und Herrn Huber untersucht werden.



- Das Becherglas mit dem Holzstäbchen habt ihr für den ersten Teil schon vorbereitet. Das könnt ihr jetzt wieder benutzen.



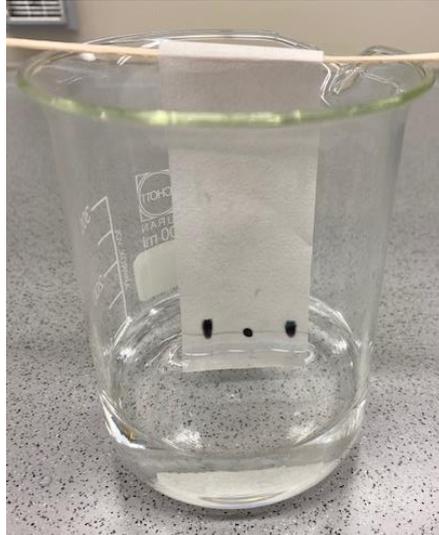
- Ihr habt einen weiteren Papierstreifen, auf dem ein Bleistiftstrich eingezeichnet ist. Macht auf dem Bleistiftstrich mit jedem der drei schwarzen Stifte einen Punkt und schreibt mit einem Bleistift die Nummer des Stifts unter die Punkte.



- Knickt das Papier etwa 4 cm unter dem oberen Rand. (Das Papier ist schon vorgefaltet.)



- Hängt das Papier über das Stäbchen, sodass das untere Ende des Papiers (unterhalb der Zahlen) gerade ins Wasser eintaucht.

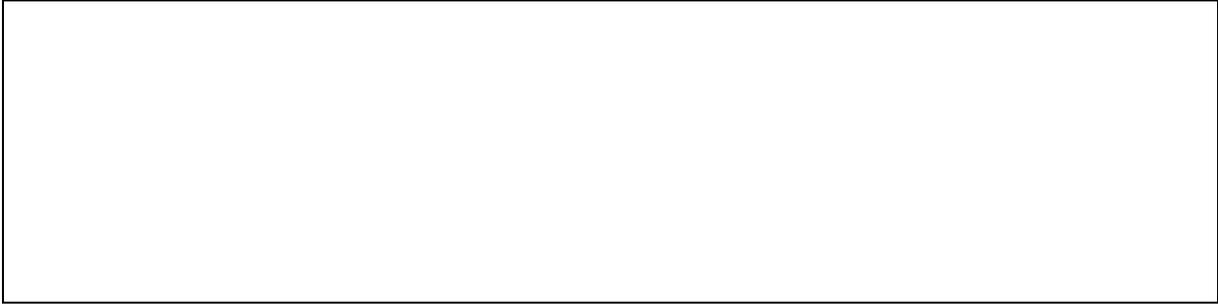


- Beobachtet, was passiert und notiert eure Beobachtungen.

Hier kannst Du Deine Beobachtungen notieren:

Wer hat den Tresor leergeräumt?

Erkläre, wie ihr das herausgefunden habt.



Versuch 3: Wie funktioniert der Magnetrührer?

Im Labor gibt es viele Geräte, die bestimmte Vorgänge leichter machen. Wenn etwas gerührt werden muss, benutzt man häufig einen Magnetrührer. Im folgenden Versuch geht es darum herauszufinden, wie genau das Gerät funktioniert.



- Steckt den Stecker des Magnetrührers in die Steckdose.
- Legt den kleinen Magneten (den „Rührfisch“) auf das Gerät und dreht am Drehregler.

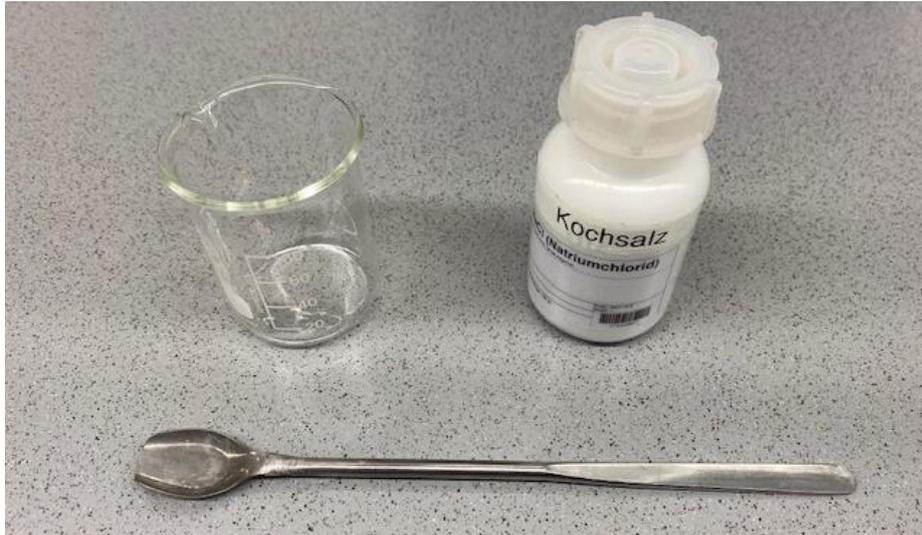
Beobachtung:

Frage: Was wird mit dem Drehregler geregelt?

.....

.....

- Nehmt euch jetzt ein kleines Becherglas (100 ml) und füllt es mit 60 ml Wasser aus der Spritzflasche.



- Gebt nun mit einem Löffelspatel 3 Löffel Kochsalz in das Wasser.
- Damit sich das Salz im Wasser löst, muss umgerührt werden.
- Benutzt dazu den Magnetrührer und den kleinen Magneten.

Frage: Wie genau funktioniert das Umrühren mit dem Magnetrührer?

.....

.....

.....

- Jetzt soll der kleine Magnet aus dem Salzwasser entfernt werden.
- Dafür gibt es den langen weißen Stab, die „Rührfischangel“.
- Probiert aus, wie ihr den kleinen Magneten aus dem Wasser bekommt.

Frage: Wie genau funktioniert das Entfernen des Rührmagneten?



Juniorlabor
Merck // TU Darmstadt

.....

.....

.....