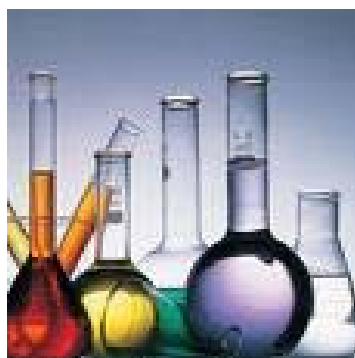




FORSCHERBUCH

CHEMIE in der GRUNDSCHULE



Dieses Buch gehört



Liebe Lehrerinnen und Lehrer der Bremer Grundschulen!

Mit dieser kleinen Experimentier-Reihe möchten wir - Lehrer, Referendare, Forscher und Dozenten aus dem Bremer Raum - Ihnen Anregungen und Unterstützung für Ihren naturwissenschaftlichen Unterricht bieten. Unser Angebot, bestehend aus Methodensammlungen für Lehrkräfte, Arbeitsvorschriften und Forscherbüchern für Schülerinnen und Schüler sowie den passenden Experimentierkisten, stellt eine Sammlung von didaktisch und methodisch zeitgemäßen Unterrichtsmaterialien dar, die Ihnen in Form von kostenlosen downloads unter www.freix.uni-bremen.de zur Verfügung gestellt werden.

Die Phänomene und Begebenheiten der Alltags-Chemie sollen dabei genauso bearbeitet werden, wie auch aktuelle Fragestellungen zu den Themen „Gesunde Ernährung“, „Körperpflege und Kosmetik“, „Sport“, „ausgesuchte Pflanzen“ und „ausgesuchte Tiere“. Ziel ist es, die Neugier der Forscher-Kinder zu wecken und erste einfache Handgriffe beim naturwissenschaftlichen Arbeiten sowohl im Anfangsunterricht als auch in den Jahrgängen 5.-7. der Sekundarschulen kennen zu lernen. Erste Beobachtungen sollen dabei in Wort und Bild festgehalten werden, um die Selbständigkeit und Beobachtungsgabe zu fördern. Und natürlich soll neben all der Lernerei der Spaß nicht zu kurz kommen.

Jedes Thema dieser Reihe umfasst drei kleine Broschüren:

Im **Lehrerband** finden Sie neben einer kurzen Einleitung alle nötigen Informationen zum Thema, Sicherheits- und Entsorgungshinweise und detaillierte Arbeitsvorschriften incl. Geräte- und Chemikalienlisten sowie eine kurze Vorgabe über die zu vermittelnden Ziele. Jede Anleitung kann für sich stehen, jedoch auch als Grundlage einer Projektarbeit gelten. Bei der Zeitangabe ist 1 h gleich bedeutet mit 45 min und beruht auf dem Arbeitsverhalten zügig und interessiert arbeitender Schülergruppen des 4. Jahrgangs. Das Männchen kennzeichnet Versuche, deren Produkte von den Schülerinnen und Schülern mit nach Hause genommen werden können.

Im **Schülerband** werden neben Sicherheitsempfehlungen alle benötigten Geräte und Materialien abgebildet. Die Arbeitsanleitungen sind chronologisch und so knapp wie möglich gehalten. Falls erforderlich, werden Entsorgungstipps gegeben. Selbstverständlich ist das Säubern der Geräte und der Arbeitsplätze sowie das gründliche Händewaschen nach jedem Experiment. Jede Schülerin und jeder Schüler erhält zudem ein **Forscherbuch**, in das alle Eindrücke, Ergebnisse und Bewertungen in Form von Wort- und/oder Bildbeiträgen eingetragen werden.

Da eine wichtige Voraussetzung für experimentelles Arbeiten in Klassenräumen die technische Ausstattung ist, stellen wir diese bei Bedarf in Form von **Boxen** für Sie bereit. **Innerhalb Bremens** können Sie diese Boxen über unseren Versorgungsdienst frei Schule erhalten.

So, nun aber los!

Viel Spaß und Erfolg bei Experimentieren wünscht Ihnen Ihr FreiEx-Team!






Vorwort zum Forscherbuch „MINT-ChemieExperimente“:

Dieses Forscherbuch ist für den ersten Kontakt der Schülerinnen und Schüler mit chemisch-physikalischen Arbeitsmethoden und technischen Geräten gedacht. Nahrungsmittel und Haushaltsartikel sind vertraut und unter experimentellen Gesichtspunkten doch wieder neu.

So können Fertigkeiten wie der Umgang mit dem Messer, die sichere Handhabung von Heizquellen, die Benutzung eines Thermometers und einer Waage sowie motorische Fähigkeiten beim Umfüllen, Abmessen, Filtrieren und auch beim Aufräumen geübt werden. Zur Theorie zählen das Kennen lernen der Begriffe Aggregatzustände und deren Übergänge, die Bedeutung der Temperatur und ihre Bestimmung, das Temperaturverhalten von Wasser, die Bildung des Gases Kohlenstoffdioxid (CO₂) aus Backpulver oder Braustabletten, ein erster Kontakt mit dem abstrakten Begriff „pH-Wert“ sowie einfache Nachweisreaktionen.

Klasse: 3. und 4. GS / 5.-7. Sek.I
Schulform: alle Schulformen
Methoden: Schülerversuche / Lernen an Stationen
Sicherheit:












- Kittel oder Baumwoll-Hemd, Schutzbrille und ggf. Handschuhe!
Lange Haare müssen mit Zopfbang gebändigt werden.
- Beim Umgang mit Messern Pflaster bereitlegen.
- Alle Forscher müssen mit aufräumen und sich am Ende die Hände waschen!
- Heizplatten werden sehr heiß! Achten sie auf die Kabel!
- Alu-Pulver, Ethanol bzw. Brennspritus sind feuergefährlich  F
- Als Nachweisreagenz für Wasser dient trockenes weißes CuSO₄. Dies kann im Handel gebrauchsfertig bezogen werden oder durch längeres Erhitzen des blauen CuSO₄ · 5 H₂O selbst gewonnen werden.  Xn
- Essig, konzentriertes Orangen- & Zitronenöl reizen die Haut  Xi

Entsorgung:

- Feste Rückstände kommen in den Müll.
- Ethanol bzw. Brennspritus gehören in das Sammelgefäß für Lösemittel.
- Die anderen Flüssigkeiten können in den Ausguss gegeben werden.

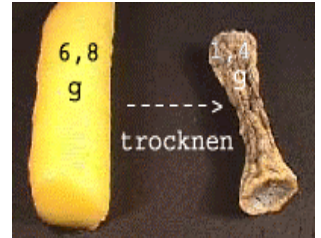


Inhalt

Versuch 01		DIE TROCKENSUBSTANZ	5
Versuch 01		DIE TROCKENSUBSTANZ	A-Blatt 6
Versuch 02		DER SAFTLADEN	8
Versuch 03		DER NACHWEIS VON WASSER	9
Versuch 04		WIE VIEL WASSER ENTHÄLT EIN EI?	10
Versuch 05		DAS WASSER IST WEG!	11
Versuch 06		DEGENERATION VON EIWEISS	12
Versuch 07		NACHWEIS VON EIWEISS	13
Versuch 08A		HERSTELLEN VON MARGARINE	14
Versuch 08B		HERSTELLEN VON BUTTER	14
Versuch 09		DIE FETTFLECKPROBE	15
Versuch 10		NACHWEIS VON FETT	15
Versuch 11		GUTES FETT - SCHLECHTES FETT	16
Versuch 12		DIE FEHLINGSCHHE PROBE	17
Versuch 13		IOD-STÄRKE-REAKTION	18
Literatur			19

**Versuch 01****DIE TROCKENSUBSTANZ**

Wie viel Wasser enthält eine Kartoffel, ein Apfel, eine Karotte. Was bleibt übrig, wenn das Wasser verdunstet ist? Die Trockensubstanz stellt den Feststoffanteil dar, auf den sich alle weiteren Mengenbezeichnungen beziehen - z.B. Fett in Trockenmasse beim Käse!

**Du brauchst:**

- Uhr, Brettchen, Messer, Notizpapier, Stift, Schere, Waage, Reibe, Trockenschrank;
- Kohlrabi, Kartoffel, Apfel, Karotte, Banane, Gurke

Durchführung:

1. Wählt eine Frucht oder ein Gemüse aus.
2. Zerschneidet es in drei große Stücke und entfernt die Schale.
3. 1 großes Stück wird in 3 kleine geteilt. Das 2. große Stück wird in Scheiben geschnitten und das 3. auf der Reibe gerieben.
4. Nehmt ein Papier, wiegt es und notiert das Leergewicht auf dem Papier!
5. Drückt die TARA-Funktion ! (Tara = Leergewicht)
6. Wiegt jetzt eine Obst-/Gemüse-Portion auf dem Papier und tragt die Einwaage in die Tabelle ein.
7. Bearbeitet so Probe für Probe - am Ende sind es 9!
8. Bringt die Proben an die Trockenstellen!
9. Wiegt nach 30, 60, 90 min und notiert das Gewicht in der Tabelle
10. Reinigt die Geräte und räumt den Arbeitsplatz auf!



Versuch 01

DIE TROCKENSUBSTANZ

ARBEITSBLATT

OBST/GEMÜSE _____						
	Trockenschrank [105 °C]		Heizung [~25 °C]		Im Abzug	
	vorher	nachher	vorher	nachher	vorher	nachher
Als Stück						
In Scheiben						
Gerieben						

Beobachtungen:



ARBEITSBLATT zu 1.: Berechnung der Trockensubstanz in %

Berechnet aus den Einwaagen und Auswaagen deines Obst- / Gemüsestückes nun die Trockensubstanzen für die drei verschiedenen Probenvorbereitungsmethoden und Trocknungstemperaturen:

BEISPIEL: Einwaage 3,56 g Auswaage 2,45 g
 Differenz: Einwaage - Auswaage = Gewichtsverlust in g => 1,11g
 In Prozent: 3,56 g = 100 %
 1,11 g = x %
 Rechnung: $(1,11 \times 100 \%) : 3,56 = 31,2 \%$ Gewichtsverlust (Wasser)
 $100 - 31,2 \%$ = 68 % Trockensubstanz

OBST/GEMÜSE			
	Trockenschrank [105 °C]	Heizung [~25°C]	Im Abzug
Als Stück			
In Scheiben			
Gerieben			

Fragen:

- Welche Trockenmethode ist für das von euch gewählte Obst / Gemüse am schnellsten?
- Hat die Größe der Obst- / Gemüse-Stücke einen Einfluss auf die Trocknungszeit?
- Woran liegt das?



Versuch 02

DER SAFTLADEN

Was der Versuch soll:

Jetzt soll nicht - wie im 1. Versuch - das Wasser entfernt, sondern aufgefangen werden!
Verwende dazu einen Entsafter.

Du brauchst: Waage, Entsafter, Brettchen, Messer, kleine Becher, Kohlrabi, Kartoffel, Apfel, Karotte, Orange, Zitrone, Gurke, Weintrauben,

Durchführung:



1. Wählt **eine** Frucht oder **ein** Gemüse aus.
2. Entfernt die Schale nicht, sondern schneidet es nur in Stücke.
3. Wiegt das Obst / Gemüse, bevor ihr es in den Entsafter gebt!



4. Legt alles in den Entsafter und stellt das Gerät an. Haltet dabei unbedingt einen Becher unter den Saftablauf!
5. Zeichnet auf die Außenseite eures Bechers den Füllstand an.



6. Wer mag, kann den Saft kosten!
7. Jetzt den Entsafter reinigen und den Arbeitsplatz aufräumen!

ERGEBNIS: Unsere _____ (Einwaage _____ g) enthielt
_____ ml Saft.

Das sind _____ % vom Gesamtgewicht!

Der Saft schmeckte



!!

Fragen:

- Welche Obst / Gemüse ist besonders ergiebig? Welche eher nicht?
- Welcher Saft schmeckt gut, welcher nicht so toll!
- Wie funktioniert ein Entsafter?



Versuch 03

DER NACHWEIS VON WASSER



Wasser ist neben Kohlenhydraten, Fetten, Eiweißen, Mineralstoffen und Vitaminen ein fester Bestandteil der Lebensmittel. Und das ist gut so, denn Wasser bildet die Lebensgrundlage aller Lebewesen.

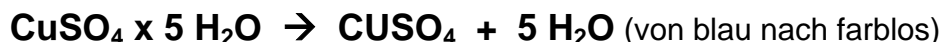
Als Nachweisreagenz (Indikator) für Wasser kann man trockenes weißes Kupfersulfat CuSO_4 benutzen. Es steht blaues CuSO_4 bereit. Es muss zuerst getrocknet werden!

Material: Brenner, Dreifuß, Drahtnetz, Porzellanschälchen, Löffel, Tiegelzange, Feuerzeug, Spatel, Brettchen, Messer, Papier, Öle, Obst, Gemüse, Käse, Nüsse, etc.

Durchführung:

1. Gebt 1 Löffel blaues Kupfersulfat - $5 \text{ H}_2\text{O}$ in die Porzellanschale.
2. Stellt die Porzellanschale auf den Dreifuß und stellt den Bunsenbrenner an.
3. Was kannst Du beobachten?
4. Wenn das Salz weiß geworden ist, kann es für den Nachweis von Wasser benutzt werden!

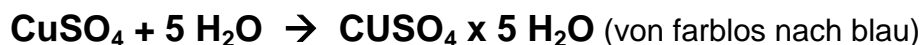
Also: Entwässern durch Erhitzen:



Als Nachweisreagenz für Wasser in den verschiedensten Nahrungsmitteln und Materialien kann jetzt das trockene weiße Kupfersulfat benutzt werden.

5. Schneidet kleine Stücke von den bereitliegenden Materialien ab.
6. Gebt eine kleine Spatelspitze des weißen CuSO_4 auf die Stückchen.

Also: Wassernachweis durch Färbung: INDIKATOR

**Fragen:**

- Was könnt ihr beobachten?
- Welche Nahrungsmittel enthalten viel Wasser, welche nicht?
- Legt eine Tabelle an und tragt dort eure Beobachtungen ein.



Versuch 04 WIE VIEL WASSER ENTHÄLT EIN EI?

Was der Versuch soll:

In einem Ei befindet sich alles, was ein Küken für seine Entwicklung braucht. Neben Fett, Eiweiß und Nährstoffen enthält ein Ei Wasser. Finde heraus, viel es ist!

Du brauchst: Handschuhe, Waage, 2 Bechergläser, Esslöffel, Wasser, Eier, Essigessenz, Essigsäure (10 %ig), Petrischalen, Stift

Durchführung:



1. Wiegt ein Ei und notiert das Gewicht.
2. Zieht die Handschuhe an. **Arbeitet unter dem ABZUG!**
3. Füllt in das eine Becherglas zu 2/3 Wasser.
4. In das 2. Becherglas füllt ihr zu 2/3 Säure.
5. Jetzt muss die harte Kalkschale entfernt werden. Dazu wird das Ei auf den Löffel gelegt und abwechselnd in das Becherglas mit der Säure und das mit dem Wasser getaucht.
6. Dies wird so oft wiederholt, bis es nicht mehr sprudelt.
7. Seit jetzt ganz vorsichtig, denn übrig ist die sehr weiche Eihaut mit dem glibberigen Inhalt. Sie reißt sehr schnell ein!
8. Wiegt jetzt eine Petrischale, notiert das Gewicht und legt die Eihaut mit dem Inhalt darauf. Notiert wiederum das Gewicht.
9. Jetzt stellt ihr die Petrischale bei 70 °C in den Trockenofen.
10. Ist alles getrocknet, wiegt erneut.
11. Räumt auf und entsorgt die Wasser und Säure im Ausguss!

ERGEBNIS: Unser Ei enthält _____ % Wasser!

BEISPIEL: Einwaage 53,6 g Auswaage 16 g
Differenz: Einwaage - Auswaage = Gewichtsverlust in g => 37,6g

In Prozent: 53,6 g = 100 %
37,6 g = x ?

Rechnung: $(37,6 \text{ g} \times 100 \%) : 53,6 = 70,1 \%$ Gewichtsverlust (Wasser)

Fragen: Warum sprudelt das Ei, wenn es in die Säure gehalten wird?

Wo hat das Huhn den Kalk für die Eierschale bloß her?



Versuch 05

DAS WASSER IST WEG!

Geliermittel sind Lebensmittelzusatzstoffe, die im Wasser quellen oder Wasser binden, also zu einer Gelierung führen. Sie bilden eine gallertartige Masse und geben Suppen, Saucen oder Puddingen eine sämige bis feste Konsistenz. Geliermittel werden aus Vielfachzuckern oder pflanzlichen wie tierischen Eiweißstoffen hergestellt und wirken in Emulsionen stabilisierend. In der Tabelle sind einige beschrieben.

1. Testet das Wasseraufnahmevermögen eures Geliermittels

Material: Uhr, Waage, Bechergläser (400ml), Glasstab, Esslöffel, Wasser, eurer Geliermittel

Durchführung:

- Im 100 ml Becherglas wird 1 g Geliermittel eingewogen

Geliermittel	Grundstoff	Lieferant
Agar-Agar (E 406)	Polysaccharid	aus den Zellwänden einiger Algenarten
Gelatine	Eiweiß	aus Tier häuten und Tierknochen
Apfelpektin	Polysaccharid	aus Äpfeln, Rüben, Zitrusfrüchten

- und mit 10 ml Wasser verrührt, bis die gesamte Gelatine durchfeuchtet ist.
- Die Gelatine ca. 15 Min. quellen lassen.
- Zwischendurch mit dem Glasstab vorsichtig umrühren.
- Beschreibe dann das AUSSEHEN, die KONSISTENZ und den GERUCH!

2. Testet das Temperaturverhalten eures Geliermittels

Material: Bechergläser (400ml) mit dem gequollenen Geliermittel, Glasstab, Heizplatte, Thermometer

Durchführung:

- Das Becherglas mit der gequollenen Gelatine wird bei niedrigen Temperaturen (75° C nicht überschreiten!) auf die Heizplatte gestellt und unter Rühren zum schmelzen gebracht.
- Beschreibe dann wieder das AUSSEHEN, die KONSISTENZ und den GERUCH!

**Versuch 06****DEGENERATION VON EIWEISS**

Was der Versuch soll: Untersuche, ab wann Hühnereiweiß gerinnt.

Du brauchst:

- Herd oder Heizplatte oder Bunsenbrenner, RG-Klammer, Reagenzgläser, RG-Gestell, Pipetten & Hütchen, Pfanne, Alufolie, Thermometer, Becher, Löffel
- Eier, Fett

Durchführung:**1. SPIEGELEI**

1. Schließe eine Heizplatte an und stelle eine Pfanne darauf.
2. Gib etwas Fett hinein und schmelze es.
3. Schlage ein Ei auf und gib es in das heiße Fett.

Was passiert? Beschreibe deine Beobachtungen.

2. TEMPERATUR

4. Fülle Wasser in das Becherglas und stelle es als Wasserbad auf die Heizplatte.
5. Gib einen Löffel klares, flüssiges Eiweiß in ein Reagenzglas.
6. Gib einen Löffel Wasser hinzu und mische gut.
7. Hänge das Reagenzglas mit der Eiweiß/Wasser-Mischung in das Wasserbad.
8. Erhitze nun langsam bis zum Sieden.
9. Beobachte die Eiweiß/Wasser-Mischung genau!
10. Miss immer die Temperatur.

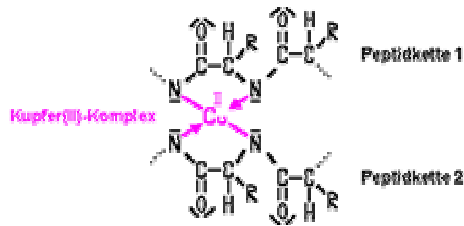
Was passiert? Beschreibe deine Beobachtungen.



Versuch 07

NACHWEIS VON EIWEISS - Biuret

Was der Versuch soll:



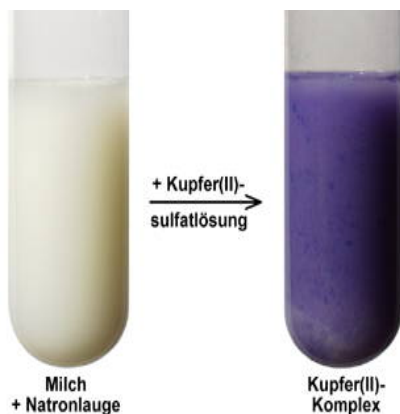
Schließen sich Aminosäuren zu langen Ketten zusammen, erhält man Proteine. Die Biuret-Reaktion beruht darauf, dass die Kettenmoleküle der Proteine an ihren Stickstoffatomen mit Kupfer(II)-Ionen farbige Komplexsalze bilden:

Abb. Ein Kupfer(II)-Komplex bei der Biuret-Reaktion

Du brauchst:

- Reagenzgläser, RG-Gestell, Pipetten & Hütchen
- Ei, Milch, Casein, Wasser, Fehling I-Lösung, 3%ige Natronlauge

Durchführung:



1. 1cm³ der Substanz wird mit 5ml 3%iger Natronlauge versetzt und durch Umschütteln gut vermischt.
2. Dann gibt man 7 Tropfen Fehlings Reagenz I (7%ige Kupfersulfatlösung) hinzu und schüttelt kräftig.
3. Beim Vorliegen von Peptiden und Proteinen färbt sich die Lösung violett.
4. Diese Reaktion eignet sich zum Nachweis von Eiweiß (= Proteine) in Eiklar, Milch oder Casein.

Entsorgung: Kanister/Behälter mit schwermetallhaltigen Abfällen

**Versuch 08 A****HERSTELLEN VON MARGARINE**

Geräte Becherglas (100 ml), Rührstab aus Glas, Thermometer, Kochplatte, Wasserbad mit Eiswasser.

Chemikalien 15 g Kokosfett (Palmin®), Olivenöl, Milch, frisches Eigelb, Kochsalz.

Durchführung

1. In einem Becherglas werden 15 g Kokosfett bei 45 °C geschmolzen
2. Dann werden 10 g Olivenöl (etwa 1 Eßlöffel), 1 Teelöffel Milch, 1 Teelöffel frisches Eigelb und eine Messerspitze Kochsalz unter gemischt.
3. Anschließend stellt man das Becherglas in Eiswasser und rührt so lange mit einem Glasstab, bis die Masse steif geworden ist.

Auswertung

Margarine ist eine "Wasser in Öl"-Emulsion (W/O-Emulsion). Die Emulsion wird durch den natürlichen Emulgator Lecithin aus dem Eigelb stabilisiert. Die Lecithin-Moleküle enthalten sowohl lipo- als auch hydrophile Gruppen, die sich an den Grenzflächen zwischen Wasser und Öl anordnen.

**Versuch 08 B****HERSTELLEN VON BUTTER**

Geräte Schraubglas (250 ml), Messzylinder 50 ml, Haushaltspapier

Chemikalien Sahne

Durchführung

1. In einem Zylinder werden 50 ml Sahne abgemessen.
2. Gieße die Sahne in das Schraubglas und verschließe es gut.
3. Jetzt musst du 10 Minuten kräftig schütteln.
4. Danach gieße die Flüssigkeit durch ein Haushaltstuch ab.
5. Zurück bleibt fertige Butter!



Versuch 09

Die Fettfleckprobe

Geräte Filterpapier, Schreibpapier, Wattestäbchen.

Chemikalien Fette Öle, Fette, fetthaltige Nahrungsmittel.

Durchführung

1. Mit Hilfe von Wattestäbchen werden verschiedene Öle und Fette auf ein Schreibpapier getupft.
2. Fetthaltige Nahrungsmittel werden zwischen einem solchen Papier zerdrückt.

Beobachtung Auf dem Papier zeigen sich dauerhafte Fettflecke, die besonders gut gesehen werden können, wenn das Papier gegen das Sonnenlicht gehalten wird.

Auswertung Öle und Fette haben hohe Siedepunkte und können nicht, wie z. B. Wasser an der Luft verdampfen. Deshalb hinterlassen sie dauerhafte Spuren auf Papier.



Versuch 10

Nachweis von Fetten mit Sudan-III

Geräte Etwa 4 Reagenzgläser (je nach Anzahl Proben), Reagenzglashalter, Reagenzglasständer, Gummistopfen, Tropfpipette, Spatel, Messpipette (10 mL).

Chemikalien Verschiedene Speisefette und -öle, Wasser, Sudan-III-Lösung (w = 1 % in Ethanol) (F).

Durchführung

Mit Speiseöl: Fülle ein Reagenzglas etwa 2 cm hoch mit destilliertem Wasser und überschichte es mit 1 ml Speiseöl (entspricht etwa 1 cm im einfachen Reagenzglas). Gebe nun etwa 4 Tropfen Sudan-III-Lösung hinzu, verschließe das Reagenzglas mit dem Stopfen und schüttele kräftig.

Mit Speisefett: Fülle festes Fett mit einem Spatel ca 1 cm hoch in ein Reagenzglas, gebe 6-8 Tropfen Sudan-III-Lösung dazu und lasse etwa 10 Minuten einwirken. Versetze das Gemisch mit 10 mL destilliertem Wasser und schüttele leicht.

Ergebnis

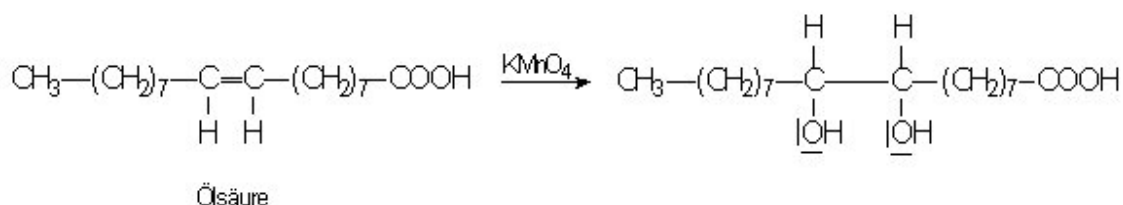
Die Lösung verfärbt sich rot. Sudan-III ist ein fettlöslicher Farbstoff.



Versuch 11 GUTES FETT - SCHLECHTES FETT

Was der Versuch soll: Mit dem Baeyer-Reagenz können C-C-Doppelbindungen in Fetten nachgewiesen werden.

Auswertung Olivenöl enthält bis zu 83 % Ölsäure, eine einfach ungesättigte Fettsäure mit einer C-C-Doppelbindung. Diese reagiert mit sodaalkalischer Kaliumpermanganat-Lösung (Baeyer-Reagenz). Dabei lagern sich zwei OH-Gruppen an und es entsteht ein zweiwertiger Alkohol, ein Glykol.



Das Kaliumpermanganat (KMnO₄) wird zu Braunstein (MnO₂) reduziert.

Du brauchst

- Reagenzglas, Tropfpipette.
- Olivenöl, Heptan (F), Baeyer-Reagenz (Xi).

Durchführung

1. 1 ml Olivenöl wird in 5 ml Heptan gelöst.
2. Zu der Lösung tropft man Baeyer-Reagenz und schüttelt nach jeder Tropfenzugabe.

Beobachtung

- Die ersten Tropfen der violetten Baeyer-Reagenz werden in der fetthaltigen Lösung zunächst entfärbt.
- Außerdem ist ein leichter brauner Niederschlag zu beobachten.
- Nach einer gewissen Tropfenzahl findet keine Entfärbung der Lösung mehr statt und sie wird durch die Zugabe weiterer Baeyer-Reagenz violett gefärbt.



Versuch 12

DIE FEHLINGSCHESCHE-PROBE

Was der Versuch soll: Weise mit einem Indikator Einfach-Zucker nach.

Theorie: Fehlingsche Lösung I (Herstellungsvorschrift) besteht aus einer wässrigen Lösung von Kupfer(II)-sulfat. Dieses bildet beim Zusammenschütten mit dem Kaliumnatriumtartrat der Lösung II einen tiefblauen Tartrato-Kupfer(II)-Komplex. Der beim Nachweis entstehende rote Niederschlag besteht im Wesentlichen aus Kupfer(I)-oxid (Cu_2O), das beim Erwärmen der Fehlingschen Lösung mit dem Einfachzucker entsteht.

Der von H. Fehling (1812-1885) eingeführte Test kann auch zur Blutzuckerbestimmung im Harn angewandt werden.

Du brauchst:

- Bunsenbrenner, RG-Klammer, Reagenzgläser, RG-Gestell, Pipetten & Hütchen
- Zucker (Glucose, Fruktose, Saccharose), Wasser, Fehling I und II

Durchführung:



1. In einem Reagenzglas werden je 1ml Fehlings Reagenz I mit 1ml Fehlings Reagenz II vermischt und danach mit dem Brenner kräftig erhitzt.
2. Von der zu untersuchenden Substanz gibt man dann eine Spatelspitze (oder wenige Tropfen) hinzu und erhitzt bis zum Sieden.
3. Beim Vorhandensein von Einfachzuckern wie Glucose oder Fructose (auch bei Aldehyden) fällt ein gelbroter oder kupferroter Niederschlag aus.
4. Die Verfärbung tritt bei Mehrfachzuckern - z.B. bei Saccharose nicht auf.

Probe	Nachweis positiv	Nachweis negativ

Entsorgung: Ausguss



Versuch 13

IOD-STÄRKE-REAKTION

Was der Versuch soll: Weise mit einem Indikator Vielfach-Zucker nach.

Theorie: Iod-Kaliumiodidlösung enthält elementares Iod. Die Zugabe von Kaliumiodid ermöglicht ein erheblich höheres Lösungsvermögen von Iod in Wasser. Die Iodstärke-Reaktion beruht auf dem Einbau von Iodatomen in die Kettenmoleküle der Stärke, wobei Iodstärke als Einschlussverbindung entsteht. Diese Verbindung absorbiert langwelliges Licht, daher wird nur blaues Licht reflektiert. Beim Erwärmen zerfällt die Verbindung wieder.

Du brauchst:

- Bunsenbrenner, RG-Klammer, Reagenzgläser, RG-Gestell, Pipetten □ Hütchen, Bechergläser
- Stärke, Mais, Kartoffel, Brotchen, Reis, Nudeln, Toast, Wasser, Jod-Kaliumiodid-Lösung

Durchführung:



1. Tropft man Iod-Kaliumiodidlösung auf ein stärkehaltiges Nahrungsmittel (z.B. Brot oder aufgeschnittene Kartoffeln), erfolgt eine Blaufärbung (bei höheren Konzentrationen lila-schwarz), die auf Stärke hinweist.
2. Der Test gelingt auch im Reagenzglas mit kalter Iod-Kaliumiodidlösung und einer stärkehaltigen Substanz. Dabei darf allerdings nicht erhitzt werden.
3. Die Reaktion ist sehr empfindlich.

Probe	Nachweis positiv	Nachweis negativ

Entsorgung: Halogenhaltige Abfälle



Bücher & Zeitschriften

- Gunter Hirschfelder: *Europäische Esskultur. Eine Geschichte der Ernährung von der Steinzeit bis heute.* Campus, Frankfurt am Main 2001, ISBN 3-593-36815-3
- Chemie beim Kochen und Backen Heft 6/58 € 9,50 Schulstufe: Für alle Jahrgangsstufen AULIS Verlag Deubner ISBN-Nummer: 978-3-7614- Status: in Vorbereitung Bestell.-Nr.: 2-13096-109
- Georg Schwedt Chemieexperimente rund ums Kochen, Braten, Backen 2004; 199 Seiten, Paperback WILEY-VCH Verlag GmbH | ISBN: 3527310819 €32,90
- Thomas Vilgis Die Molekül-Küche: Physik und Chemie des feinen Geschmacks; 216 Seiten; Hirzel-Verlag Stuttgart; Auflage: 6. A. (Juli 2007) ISBN-10: 377613703 19,80
- Quarks – Wissenschaftsmagazin des WDR von Tanja Winkler (2004)
http://www.wdr.de/tv/quarks/sendungsbeitraege/2004/0413/008_unsichtbar.jsp
- Prof. Blume aus Bielefeld <http://www.chemieunterricht.de/dc2/grundsch.htm> Naturwissenschaftliche Experimente für Grundschule und Chemie-Eingangsunterricht

Internetlinks

Chemische Reaktionen und Nachweise

- http://www.chemieunterricht.de/dc2/tip/07_99.htm
- <http://www.internetchemie.info/chemie/chemie-kueche.htm>

Ernährung & Gesundheit

- <http://www.sge-ssn.ch/>
- <http://hdr.undp.org/en/humandev>
- <http://www.bildungserver.de/zeigen.html?seite=2653> → umfangreiche Info und Materialsammlung zum bestellen oder downloaden
- Ralf Kellermann, 28.05.2007 in Wikipedia
- <http://www.ideficsstudy.eu/Idefics/>
- <http://www.wdr.de/tv/wissenmachtah/>
- <http://www.quarks.de>

Bezugsadressen

UNI-HB: Liste der Verbrauchsmaterialien
Bremer Schulen können günstig dort beziehen!
Alles wird dann per Lieferservice gebracht
→ Ansprechpartner: Herr P. Uhde
(Tel. 218-9225, Fax 218-7082 oder
per Mail puhde@uni-bremen.de
<http://www.zves.uni-bremen.de/>



KONTAKT

Dr. Antje Siol

Zentrum für Umweltforschung
und nachhaltige Technologien (UFT)
Abt. 3 Bioorganische Chemie
28359 Bremen

Telefon 04 21 – 218-63376

Telefax 04 21 – 218-7643

E-Mail asiol@uni-bremen.de

Homepage www.freix.uni-bremen.de