



Wichtig, bevor ihr beginnt! Lest vor jedem Versuch die Beschreibung sorgfältig und vollständig durch. Ihr solltet genau wissen, wie ihr vorgehen müsst, da ihr die meisten Versuche nicht unterbrechen dürft, wenn ihr gute Ergebnisse erzielen wollt!

Worum geht es ?

Mit Hilfe der Experimente sollt ihr zwei Nachweismethoden für Fette kennenlernen. Außerdem lernt ihr, was ungesättigte Fettsäuren sind und wie man sie in Nahrungsmitteln nachweist. Schließlich erfahrt ihr noch, was ein Emulgator ist und welche Aufgaben er erfüllt. Die Untersuchungen führt ihr am Beispiel unterschiedlicher fetthaltiger Lebensmittel durch.

Was wird von euch erwartet?

Ihr sollt die Versuche gewissenhaft und sorgfältig durchführen. Ihr sollt sie in einem vorgegebenen Zeitrahmen abschließen. Ihr sollt die Fragen (Auswertung) beantworten. Ihr sollt wissen, wie man Fette und ungesättigte Fettsäuren nachweisen kann, was ein Emulgator ist und welche Aufgaben er erfüllt!

1. Versuch: Fettfleckprobe

Ihr lernt einen einfachen, aber nicht sehr empfindlichen Nachweis für Fette kennen.

Ihr braucht ein unbeschriebenes weißes Blatt Papier.

Tupft verschiedene Fette und Öle auf das Papier. Beobachtet, wie sich das Papier dadurch verändert.

Überprüft anschließend einige Nahrungsmittel auf „verdeckte“ Fette, indem ihr kleine Proben auf Papier zerdrückt. Legt eine Tabelle an und dokumentiert eure Ergebnisse!

2. Versuch: Fettauszug

Ihr lernt einen weiteren Fettnachweis kennen, der empfindlicher reagiert.

Zerreibt zunächst einige Erdnusskerne mit 5-10 ml Ethanol (Spiritus) in einem Mörser. Dekantiert danach die Flüssigkeit in ein Reagenzglas und fügt dann die gleiche Menge Wasser hinzu.

Auswertung:

Was beobachtet ihr? Findet eine Erklärung für eure Beobachtung!

Zeigt sich das gleiche Ergebnis, wenn ihr nur Ethanol mit etwas Wasser vermischt?

Untersucht in gleicher Weise zwei weitere Nahrungsmittel (z.B. Getreide, Brot) darauf, ob sie Fett enthalten.

3. Versuch: (Demonstration einer Gruppe)

Mit diesem Versuch sollt ihr etwas über den chemischen Aufbau von Fetten herausfinden. (SCHUTZBRILLE IST VORSCHRIFT!)

a) Gebt ca. 2 ml Olivenöl in ein kleines Reagenzglas und erhitzt es vorsichtig bis es siedet.

Entzündet die austretenden Dämpfe. Erhitzt dabei nur schwach, so dass die Flamme klein bleibt! Haltet ein umgestülptes Becherglas einen kurzen Moment dicht über die Flamme.

b) Erhitzt das Öl nun für kurze Zeit so stark, dass eine recht große Flamme entsteht. (Sorgt dafür, dass der Raum dabei gut gelüftet ist.)

Auswertung:

Was beobachtet ihr bei Versuchsteil a), was bei b)? Findet Erklärungen für eure Beobachtungen! Aus welchen Elementen muss das Molekül des verwendeten Öls auf Grund der Beobachtungen aufgebaut sein?

4. Versuch:

Hier geht es um den Nachweis ungesättigter Fettsäuren in Fetten. (Zur Erinnerung: ungesättigte Verbindungen enthalten eine oder mehrere Doppel- oder Dreifachbindungen und sind sehr reaktionsfreudig.)

a) Herstellung des Reagens:

Ihr löst in einem Reagenzglas einen winzigen Kristall Kaliumpermanganat in ca. 10 ml Wasser auf, so dass eine blass-lila Lösung entsteht. Zu dieser Lösung gebt ihr noch 2 ml verdünnte Schwefelsäure.

b) Vergleichsprobe:

Sie zeigt euch, wie sich das Reagens verhält, wenn ungesättigte Fettsäuren vorhanden sind. Ihr gebt ca. 2 ml Ölsäure in ein Reagenzglas und fügt genauso viel von der Reagenslösung

hinzu. Verschließt das Reagenzglas und schüttelt es gut. Was beobachtet ihr?

Blindprobe:

Sie zeigt euch, wie das sich Reagens verhält, wenn keine ungesättigten Fettsäuren vorhanden sind.

Für die Blindprobe nehmt ihr ein neues Reagenzglas und geht wie bei der Vergleichsprobe vor. Statt der Ölsäure verwendet ihr allerdings jetzt Ethanol (Spiritus).

Untersuchung von Speiseöl:

Für das Experiment verwendet ihr eine Probe von eurem Speiseöl. Ihr fügt etwas von der Reagenzlösung hinzu und schüttelt kräftig.

Auswertung:

Was beobachtet ihr bei der Zugabe der Reagenzlösung zu eurem Speiseöl? Zu welchem Ergebnis seid ihr gelangt - enthält euer Speiseöl ungesättigte Fettsäuren oder nicht?

Lest den folgenden Einführungstext sorgfältig durch! Er verschafft euch die theoretischen Grundlagen für die weiteren Experimente !

Fett und Wasser sind zwei extreme Gegensätze. Fettflecke in der Kleidung kann man nicht mit Wasser entfernen, fettiges Geschirr lässt sich nicht mit Wasser allein ohne weitere Zusätze spülen. Gemische von Fett und Wasser trennen sich leicht wieder, deshalb schwimmen Fettau- gen auch immer oben auf der Suppe. Dennoch kann man mit einem Trick stabile Gemische aus

Fett und Wasser (sogenannte dauerhafte Emulsionen) herstellen. Die Mayonnaise ist ein Beispiel dafür. Auch Milch ist eine dauerhafte Emulsion, weil jedes einzelne Fetttropfchen von einer hydrophilen (wasserliebenden) Hülle umgeben ist. Werden diese Hüllen zerstört, so fließen die Fetttropfchen zusammen und es kommt wieder zur Trennung von Fett und Wasser.

5. Versuch:

Stellt fest, in welchen Lösungen sich Fette gleichmäßig verteilen und in welchen nicht.

Füllt in ein Reagenzglas 2 ml Wasser, in ein zweites 2 ml Benzin, in ein drittes 2 ml Ethanol, in ein viertes 2 ml Seifenlösung und gebt dann in jedes der Reagenzgläser noch 1 ml Speiseöl.

Verschließt die Reagenzgläser, schüttelt sie kräftig und lasst die Proben dann ca. 2 Minuten ruhig stehen.

Auswertung: (Beantwortet die Fragen!)

Welche Gemische entstehen? Wo entstehen keine Gemische? Wie lässt sich das unterschiedliche Mischungsverhalten erklären? Welche Lösungen eignen sich zum Entfernen von Fettflecken z.B. aus Textilien? Warum ist die Bezeichnung „Fleckenwasser“ irreführend?

6. Versuch:

Hier erfahrt ihr, welche Funktion ein Emulgator hat.

Füllt je 2 ml Speiseöl und 5 ml Wasser in zwei Reagenzgläser.

Gebt in das zweite Reagenzglas zusätzlich 1 ml Eigelb.

Verschließt beide Reagenzgläser und schüttelt sie kräftig. Lasst die Proben danach einen Moment ruhig stehen und vergleicht!

**Auswertung: (Beantwortet die Frage!)
Was wird durch das Eigelb bewirkt?**

Infotext: Was ist ein Emulgator?

Fettmoleküle besitzen drei Enden aus langen Kohlenwasserstoffketten: dies sind die Enden der am Aufbau der Fette beteiligten Fettsäuren. Da diese Ketten hydrophob (wasserabstoßend) sind, ist es nicht möglich, Fett in Wasser zu lösen. Durch heftiges Schütteln verteilen sich die Fetttropfchen zwar für kurze Zeit im Wasser, aber nach kurzer Zeit trennen sich Fett und Wasser wieder voneinander.

*Durch Hinzufügen eines **Emulgators** lassen sich aber **stabile** Emulsionen herstellen.*

Das Emulgatormolekül besitzt ein hydrophobes Ende und ein hydrophiles Ende. Die hydrophoben Enden lagern sich an die Fetttropfchen an und umgeben sie wie eine Schutzhülle.

Die anderen, hydrophilen Seiten der Emulgatormoleküle ragen jetzt in das Wasser hinein. So sind die Fetteilchen geschützt und können sich völlig frei im Wasser bewegen. Eine stabile Emulsion ist entstanden.

Notiert eure Auswertungsergebnisse sauber auf einem gesonderten Blatt und heftet es hinter dieses Arbeitsblatt !

© Mathey