

Cremen ohne Reue – Analyse von Hautcremes

Entwickelt im Rahmen des Projektes

**Nachhaltigkeit +
Chemie** im Schülerlabor



von

Nicole Garner

Antje Siol

Ingo Eilks

gefördert durch



Deutsche Bundesstiftung Umwelt

www.dbu.de



Offizielles Projekt
der Weltdekade
2 0 1 4

Inhalt

| | |
|--|----|
| Arbeitsblatt: Einführung in das Praktikum | 2 |
| Versuch 1: Herstellung einer Basishandcreme..... | 3 |
| Versuch 2: Wirkung von Parabenen und alternativen Konservierungsmitteln in einer Creme | 4 |
| Versuch 3: Untersuchungen zum Löslichkeitsverhalten von Parabenen und ihren Alternativstoffen .. | 6 |
| Versuch 4: Untersuchungen zum pH-Wert von Parabenen und ihren Alternativstoffen | 8 |
| Versuch 5: Wirkung von Parabenen und ihren Alternativstoffen auf Hefe-Pilze..... | 10 |
| Versuch 6: Wirkung von Parabenen und ihren Alternativstoffen (Creme-Agar-Patch-Test) | 12 |
| Versuch 7: Carrez-Klärung von Cremes und Lotionen..... | 14 |

| | | |
|-------|--|--------|
| Name: | Einführung in das Praktikum | Datum: |
|-------|--|--------|

Während dieses Laborbesuches wirst du dich mit den Inhaltsstoffen einer Hautcreme beschäftigen. Dieses Forscherheft wird dich bei den Experimenten unterstützen. Damit du dich besser zurechtfindest, werden folgende Zeichen verwendet:



Dieses Zeichen zeigt dir eine Versuchsvorschrift zu einem Experiment an, das du machen sollst. Die Experimente in diesem Forscherhandbuch sind keine detaillierten Handlungsvorschriften. An einigen Stellen musst du dir selbst einen geeigneten Versuchsaufbau oder eine geeignete Versuchsvorschrift überlegen. Bitte lies dir aus diesem Grund die Versuchsvorschriften **vor** dem Experimentieren genau durch.



Dieser Stift zeigt dir, wo du die Aufgaben, deine selbstentworfenen Versuchsvorschriften oder deine Beobachtungen hinschreiben kannst.



Dieses kleine Männchen zeigt eine Hilfestellung an. Dies sind Karten, auf denen Tipps stehen, die bei der Bearbeitung der Aufgabe helfen sollen. Die Karten liegen am Arbeitsplatz aus.



In den grünen Kästchen stehen interessante Hintergrundinformationen, die für die Bearbeitung der Aufgabe nützlich sein können.



Der Mülleimer steht für Entsorgung und gibt den Schülern und Schülerinnen Anweisungen zur Entsorgung, die befolgt werden müssen.



Der Haken bedeutet, dass am Arbeitsplatz eine Lösung bereitliegt, mit der die Antwort überprüft werden kann. Bitte nutze diese Karten erst, **nachdem** du das Experiment durchgeführt und ausgewertet hast.

Wir wünschen dir viel Spaß!

Versuch 1: Herstellung einer Basishandcreme



Sicherheit:
Trage eine Schutzbrille!



Materialien: 2 Bechergläser (250 mL), Waage, Messzylinder 100 mL, Heizplatte, Thermometer bis 100 °C, Tiegelzange, Einwegpipetten, Glas- oder Holzstäbe, Schraubgläser, Shea Butter, D-Panthenol, Tegomuls (Emulgator), Pflanzenöl, Walratersatz (für eine bessere Konsistenz), Wasser.

Versuchsbeschreibung:

- Wasser in einem Wasserkocher aufkochen und anschließend auf 70 °C abkühlen lassen.
- In einem Becherglas 2 g Tegomuls, 3 g Pflanzenöl, 1 g Walratersatz und 2 g Shea Butter auf der Heizplatte schmelzen. Die Fettphase darf dabei nicht heißer als 80 °C werden.
- 50 mL des 70 °C heißen Wassers zur Fettphase geben und gründlich verrühren.
- Die Emulsion unter Rühren abkühlen lassen.
- Nachdem die Handcreme abgekühlt ist, können vier Tropfen D-Panthenol Konservierungsmittel deiner Wahl hinzugefügt werden.
- Die Creme brauchst du für weitere Experimente.



Nach dem Experiment: Räume deinen Arbeitsplatz auf und spüle alle verwendeten Geräte gründlich aus.

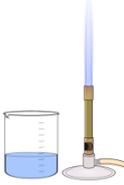
Versuch 2: Wirkung von Parabenen und alternativen Konservierungsmitteln in einer Creme



Überprüfe, welchen Zweck Parabene in einer Handcreme erfüllt. Entwickle hierzu ein geeignetes Experiment und vervollständige die nachstehende

Versuchsbeschreibung.

Für den Versuch kannst eine Heizplatte, Tüpfelplatten, Petrischalen, kleine Erlenmeyerkolben, kleine Bechergläser, Kristallisierschale, Gärröhrchen, Spatel, Glasstäbe, Pipetten, Papiertücher, Kochsalz, Luftballon, Thermometer, Stopfen, durchbohrter Stopfen, Speiseöl, Hefesuspension (10 g frische Hefepilze in 100 mL Wasser, pH 5), Glucoselösung (10 g Glucose in 100 mL Wasser, pH 5), Methylparaben (gelöst in Ethylacetat), Ethylacetat, diversen alternative Konservierungsmitteln (Grapefruitextrakt, Ethanol, Natriumbenzoat, Ethanol und Benzylalkohol), Kalkwasser, deine selbsthergestellte Handcreme und destilliertes Wasser für das Experiment benutzen.



Inhaltsstoffe von Hautcremes: Die Hauptbestandteile einer Creme sind Fett und Wasser. Neben diesen Komponenten gibt es noch weitere Inhaltsstoffe:

Emulgatoren: Wasser und Öl sind nicht miteinander mischbar. Das Öl schwimmt immer auf dem Wasser. Emulgatoren sind Hilfsmittel, die zwei nicht mischbare Flüssigkeiten zu einem Gemisch (einer Emulsion) vermengen.

Konservierungsmittel: Damit die Cremes länger haltbar sind, werden Konservierungsmittel hinzugegeben, die Schimmel-, Pilze- und Bakterienkulturen abtöten.

Verdickungsmittel: Damit Hautcremes eine schöne Konsistenz bekommen, werden Verdickungsmittel eingesetzt.

Duftstoffe: Zur Verbesserung des Geruches werden Duftöle hinzugegeben.

Sicherheit:

Trage eine Schutzbrille!



Materialien:



Versuchsaufbau/Skizze:

Versuch 3: Untersuchungen zum Löslichkeitsverhalten von Parabenen und ihren Alternativstoffen



Überprüfe, ob sich alle Stoffe in Wasser lösen und sich dementsprechend als Konservierungsmittel eignen. Entwickle hierzu ein geeignetes Experiment und vervollständige die Versuchsbeschreibung.

Für den Versuch stehen dir eine digitale Waage, Reagenzgläser, Erlenmeyerkolben, Bechergläser, Glasstäbe, Pipetten, Messzylinder, Wasser, Paraben K und diverse andere Konservierungsmittel (Grapefruitkernextrakt, Ethanol, Natriumbenzoat) zur Verfügung.



Bakterium- und Schimmelwachstum findet immer in einer wässrigen Umgebung statt. Konservierungsmittel sollen genau dieses verhindern. Dementsprechend müssen Konservierungsmittel wasserlöslich sein. Andernfalls könnten sie das Bakteriumwachstum und die Schimmelbildung nicht vermeiden.

Sicherheit:
Trage eine Schutzbrille!



Materialien:



Versuchsaufbau/Skizze:

Versuch 4: Untersuchungen zum pH-Wert von Parabenen und ihren Alternativstoffen



Untersuche, ob Parabene und seine Alternative Na-Benzoat in pH-hautneutralen Cremes wirksam sind. Entwickle hierzu geeignete Experimente und vervollständige die Versuchsbeschreibung.

Für den Versuch stehen dir kleine Bechergläser, Reagenzgläser, ein Reagenzglasgestell, pH-Papier, Klebeband, Papiertücher, Stopfen, eine Gefriertüte, Gummibänder, eine Pinzette, Glasstäbe, Kristallisierschale, Thermometer, Heizplatte, Ballons, Hefesuspension (10 g frische Hefepilze in 100 mL Wasser) und Glucoselösung (10 g Glucose in 100 mL Wasser), Methylparaben (in Ethylacetat gelöst), Natriumbenzoat, 1M Salzsäure, 1M Natronlauge und destilliertes Wasser zur Verfügung.



Die menschliche Haut ist ein wichtiges Organ. Sie verfügt über einen „Schutzmantel“ zur Abwehr von Krankheitserregern. Wenn der pH-Wert von Cremes, Lotionen oder Duschengelen **niedriger** ist als der der Haut, wird dieser Schutzmantel allerdings schnell beschädigt und verliert seine schützende Funktion. Deshalb gelten pH-hautneutrale Cremes als besonders gut verträglich.



Einige Konservierungsmittel verlieren durch äußere Einflüsse ihre Wirksamkeit. Zu diesen Einflüssen zählen vor allem zu **hohe pH-Werte**.

Sicherheit:
Trage eine Schutzbrille!



Materialien:



Versuchsaufbau/Skizze:

Versuchsbeschreibung:



Beobachtung:



Auswertung:



Erläutere, welche Stoffe sich aufgrund ihres pH-Wertes besonders als Konservierungsmittel in Cremes und Lotionen eignen.



Nach dem Experiment: Räume deinen Arbeitsplatz auf und spüle alle verwendeten Geräte gründlich aus. Die Lösungen können im Ausguss entsorgt werden.



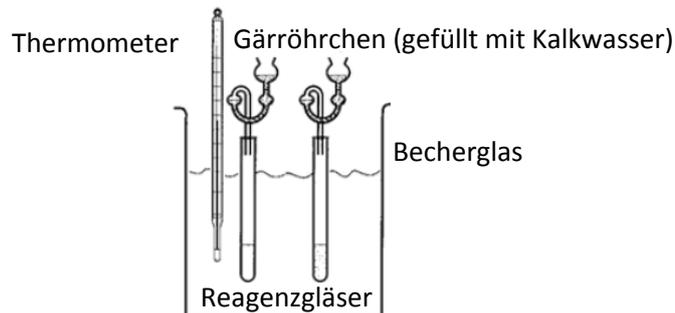
Versuch 5: Wirkung von Parabenen und ihren Alternativstoffen auf Hefe-Pilze

Sicherheit:
Trage eine Schutzbrille!



Materialien: drei Aufsatzgärröhrchen mit durchbohrtem Stopfen, drei große Reagenzgläser, Reagenzglasständer, ein hohes 400 mL Becherglas, Thermometer, Heizplatte, Pipetten, Peleusball, Stoppuhr, Glasstab, Methylparaben (in Ethylacetat gelöst, gesättigt), diverse andere Konservierungsmittel (Grapefruitkernextrakt, Ethanol, Natriumbenzoat), Kalkwasser, Hefesuspension (10 g frische Hefe-Pilze in 100 mL Wasser) und Glucoselösung (10 g Glucose in 100 mL Wasser).

Versuchsaufbau/Skizze:



Versuchsbeschreibung

- Fülle das Becherglas zu $\frac{3}{4}$ mit Wasser, stelle es auf die Heizplatte und erhitze das Wasser auf 30-35 °C. Überprüfe die Temperatur mit einem Thermometer. Sie darf nie über 37°C steigen.
- Gib je 10 mL Hefesuspension und 10 mL Glucoselösung in die Reagenzgläser.
- Gib 5 mL Methylparaben-Lösung ebenfalls in eines der Reagenzgläser und rühre es gut durch.
- Gib 5 mL eines alternativen Konservierungsmittels in ein anderes Reagenzglas und rühre es gut durch.
- Verschließe die Reagenzgläser mit je einem Aufsatzgärröhrchen und stelle die Reagenzgläser in das warme Wasser.
- Fülle die Aufsatzgärröhrchen mit Kalkwasser. Kalkwasser wird bei Anwesenheit von CO₂ milchig trüb.
- Beobachte die Veränderungen in den Gärröhrchen alle 3 Minuten über einen Zeitraum von etwa 20 Minuten und protokolliere die Beobachtungen in einer Tabelle.

Beobachtung:

| | Hefesuspension mit Paraben | Hefesuspension mit _____ | Hefesuspension ohne Paraben |
|---------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| 3 Min. | | | |
| 6 Min. | | | |
| 9 Min. | | | |
| 12 Min. | | | |
| 15 Min. | | | |
| 18 Min. | | | |
| 21 Min. | | | |





Auswertung:

Erkläre, warum es in dem einen Röhrchen zu der Gasentwicklung kommt. Benenne auch das Gas.





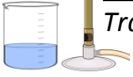
Erkläre, warum Parabene als Zusatzstoff in Cremes verwendet werden.





Nach dem Experiment: Räume deinen Arbeitsplatz auf und spüle alle verwendeten Geräte gründlich aus. Die Lösungen können im Ausguss entsorgt werden.

Versuch 6: Wirkung von Parabenen und ihren Alternativstoffen (Creme-Agar-Patch-Test)

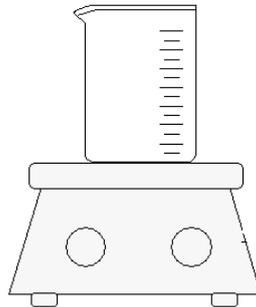


Sicherheit:
Trage eine Schutzbrille!



Materialien: Heizplatte, Petrischalen, Bechergläser, Spatel, 1 mL-Einwegpipetten, Glasstäbe, Basishandcreme aus Experiment 1, Messzylinder, Agar-Agar, Wasser, 1%ige Parabenlösung und Lösungen von diversen Konservierungsmitteln (Grapefruitextrakt, Ethanol, Natriumbenzoat, Ethanol und Benzylalkohol).

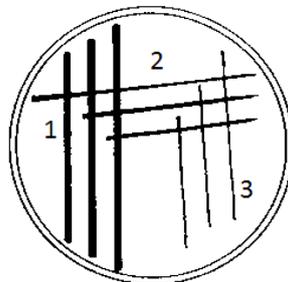
Versuchsaufbau/Skizze:



Versuchsbeschreibung

- Gib 6 g Agar-Agar und 100 mL Wasser in ein Becherglas.
- Lass die Lösung aufkochen. Rühre dabei gelegentlich.
- Fülle anschließend 4 Petrischalen mit der Lösung und lasse sie abkühlen, bis die Flüssigkeit fest wird.
- Vermenge eine Spatelspitze der Basishandcreme mit 1 mL Wasser.
- Streiche diese Lösung mit einem Glasstab auf die erkaltete Agar-Platte.

Wissenschaftler bestreichen Agar-Platten immer nach einem vorgegebenen Muster:



- Vermenge anschließend eine weitere Spatelspitze mit 1 mL Wasser und einem Tropfen der Parabenlösung und verteile diese Lösung auf eine weitere Agar-Platte. Benutze einen sauberen Glasstab. Damit es nicht zu Verwechslungen kommt, solltest du alle Agar-Platten genau beschriften.

- Wiederhole den letzten Schritt auch mit anderen Konservierungsmitteln.
- Nach einer Woche kannst du das Ergebnis beobachten.

Beobachtung:



Auswertung:

Erkläre, wie die unterschiedlichen Ergebnisse bei deiner Beobachtung zustande kommen.





Erörtere kurz, ob sich die anderen Zusatzstoffe als Alternative zu Parabenen eignen.



Nach dem Experiment: Räume deinen Arbeitsplatz auf und spüle alle verwendeten Geräte gründlich aus. Die Lösungen können im Ausguss entsorgt werden.

Versuch 7: Carrez-Klärung von Cremes und Lotionen



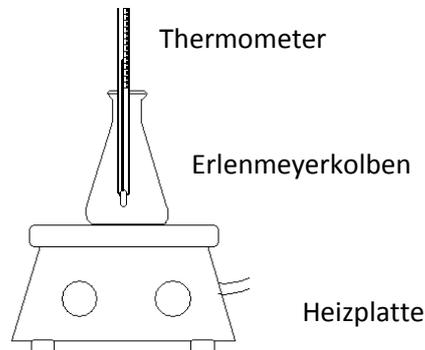
Sicherheit:
Trage eine Schutzbrille!



Leichtentzündlich
Giftig für Wasserorganismen
Kann Schläfrigkeit verursachen

Materialien: Heizplatte, Bechergläser, 50-mL-Erlenmeyerkolben mit Stopfen, Saugflasche, Büchnertrichter, Filterpapier, Spatel, Glasstab, Thermometer, Messzylinder, Kapillaren, Bleistift, Lineal, Dünnschichtchromatographie-Platte, Dünnschichtchromatographie-Kammer, UV-Licht-Kammer, Carrez I, Carrez II, Puffer-Ethanol-Gemisch, Petrolether- Methyl-tert.-butylether-Ameisensäure- Gemisch (20:5:1) als Laufmittel und destilliertes Wasser.

Versuchsaufbau/Skizze:



Versuchsbeschreibung

Klärung der Creme:

- Gib 3 g Eine Creme und 10 mL eines Puffer-Ethanol-Gemisches in ein Erlenmeyerkolben und erhitze das Gemisch unter ständigem Rühren auf 70°C.
- Jeweils 5 mL von Carrez I und Carrez II werden hinzugegeben.
- Der Erlenmeyerkolben wird von der Heizplatte genommen und über Nacht stehen gelassen.
- Über Nacht bilden sich Flocken in der Lösung, die abfiltriert werden müssen.
- Die Flüssigkeit wird genutzt, um eine Dünnschichtchromatographie durchzuführen.

Dünnschichtchromatographie:

- Trage ca. 1cm vom unteren Ende der Dünnschichtchromatographie-Platte mit Bleistift und Lineal eine Linie auf. Markiere mit dem Bleistift außerdem Punkte, auf denen die Probe und die Vergleichsstoffe (Methyl-, Ethyl-, Propyl- und Butylparaben) aufgetragen werden sollen.
- Trage mit einer Kapillare einen Tropfen der Probe auf eine markierte Stelle auf. Lass den Tropfen trocknen und wiederhole den Vorgang noch 5 – 10-mal.
- Trage ebenso die Vergleichslösungen mit einer frischen Kapillare auf.
- Dann kann die DC-Platte in die DC-Kammer, in welcher sich weniger als 1cm des Fließmittels befindet, gestellt werden.
- Wenn das Laufmittel bis ca. 1cm unter den oberen Rand gelaufen ist, wird sie aus der Kammer heraus genommen und unter dem Abzug zum Trocknen gelegt.



Markierte
DC-Platte

- Anschließend wird die DC-Platte unter UV-Licht gelegt und die sichtbaren Verfärbungen mit einem Bleistift markiert.

Beobachtung:



Auswertung:

Begründe, ob Parabene in deiner untersuchten Creme enthalten sind.



Nach dem Experiment: Räume deinen Arbeitsplatz auf und spüle alle verwendeten Geräte gründlich aus. Die Lösungen können im Ausguss entsorgt werden.