

EXPERIMENT: AMYLASE IM HONIG

Ziel: Die Differenzierung zwischen echtem Bienenhonig und Kunsthonig.

DU BRAUCHST:



KRISTALLZUCKER



ZITRONENSÄURE



HONIG
EVTL. RÜBENSIRUP



IOD-KALIUMIODID-
LÖSUNG

LUGOLSCHES
LÖSUNG



STÄRKE



REAGENZ-
GLÄSER



BECHER-
GLÄSER



WASSERBAD

SO GEHT'S:

Kunsthonig kann sehr einfach selbst hergestellt werden: Dazu 50 g Zucker und einen Spatel Zitronensäure in 100 ml Wasser lösen und in einem Topf unter Rühren 10–15 Minuten erhitzen. Es entsteht eine viskose dunkelgelbe Masse.

Vier Reagenzgläser werden mit 1%iger Stärke-Lösung gefüllt. Glas 1 bleibt unverändert.

Zur Lösung in den drei anderen Gläsern werden ein Teelöffel Kunsthonig, Bienenhonig bzw. Rübensirup gegeben. Die Lösungen werden 30–60 Minuten in einem Wasserbad bei 40 °C erwärmt und nach dem Abkühlen werden jeweils einige Tropfen Iod-Kaliumiodid-Lösung zugegeben.

In Glas 1 und 2 tritt sofort eine tiefblaue Färbung auf. Die Lösung in Glas 3 bleibt farblos.

Im letzten Glas zeigt sich zunächst eine Blaufärbung, die aber nach kurzem Schütteln wieder verschwindet.

WAS PASSIERT?

Saccharose (Rohrzucker, Rübenzucker) ist ein Disaccharid, bestehend aus je einem Molekül Glucose und Fructose. Saccharose bildet leicht Kristalle. Beim Erwärmen der angesäuerten Saccharose-Lösung wird das Disaccharid hydrolytisch gespalten, es entsteht Invertzucker. Dieses Gemisch bildet keine Kristalle aus, sondern erhält eine zähflüssige Konsistenz = Kunst Honig, oder erstarrt nach längerem Einkochen beim Abkühlen zu einer glasartigen Masse. Auch Honig besteht im Wesentlichen aus Invertzucker. Er enthält aber außerdem verschiedene andere Kohlenhydrate, Aminosäuren, Enzyme, Mineralstoffe, Aromastoffe, Pollenkörner und vieles mehr.

Als Rübensirup bezeichnet man den zurückbleibenden, zuckerreichen Preßsaft der Zuckerrüben, nachdem der Hauptteil des Rübenzuckers auskristallisiert ist. Dieser enthält neben Saccharose weitere Zucker und andere organische Verbindungen.

In die helicalen Makromoleküle der Stärke (Amylose) können I³⁻-Ionen eingelagert werden. Dabei entsteht eine tiefblaue Färbung – die „Jodstärke“. Wird zur Stärkelösung Amylase (also ein Stärke-abbauendes Enzym) gegeben, werden die Polymere hydrolysiert. Es kann keine Jodstärke gebildet werden, die Lösung bleibt bei Zugabe der Jodlösung farblos. Dies ist nur bei der mit Honig versetzten Lösung zu beobachten. Im Rübensirup ist keine Amylase enthalten, daher tritt zunächst die Blaufärbung auf. Da der Sirup aber viele stark reduzierend wirkende Bestandteile enthält, erfolgt eine langsame Reduktion der I₂-Moleküle zu Jodid. Die blaue Färbung verschwindet wieder.



Dein-Rezept-fürs-Leben.de
Studier Pharmazie!

EXPERIMENT: BUNTE EMULSIONEN

Ziel: Die Bestimmung des Emulsionstyps von Cremes und Bodylotions bzw. ähnlichen Produkten.

DU BRAUCHST:



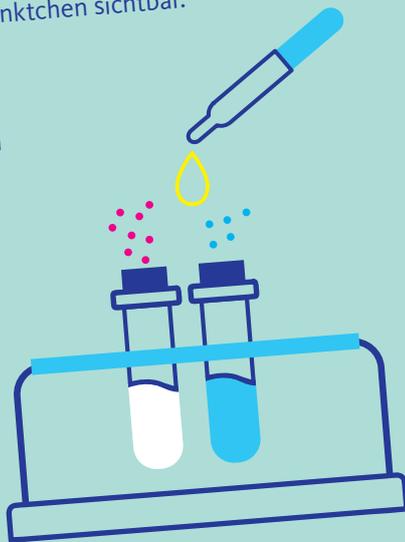
SO GEHT'S:

Zuerst wird untersucht, welcher Farbstoff fett- und welcher wasserlöslich ist. Dazu wird Pflanzenöl und Wasser in 2 Reagenzgläsern mit je einem der beiden Farbstoffe versetzt. Je nach Löslichkeit des Farbstoffes färbt dieser die Flüssigkeit ein, in der er löslich ist. Zu einer Probe der zu untersuchenden Creme wird auf einem Uhrglas je eine Spatelspitze (es reichen einzelne Körnchen) Sudanrot und Methylenblau gegeben. Nach einigen Minuten die Farbstoffe mit der Creme verrühren. Dabei färbt sich das Gemisch rot oder blau, die jeweils andere Farbe ist oft als kleine Pünktchen sichtbar.

Entsorgung: Die Rückstände können zum Hausmüll gegeben werden.

VORSICHT!

Methylenblau ist gesundheitsschädlich.



WAS PASSIERT?

Methylenblau ist ein wasserlöslicher Farbstoff, Sudan-Farbstoffe sind dagegen lipophil (fettlöslich). Die meisten Cremes enthalten mehr Wasser, d. h. sie sind Öl-in-Wasser-Emulsionen: kleine Öltröpfchen schwimmen in einer wässrigen Lösung. Das Gemisch wird durch Emulgatoren stabilisiert. Methylenblau löst sich in der wässrigen Phase und die Creme nimmt als Hauptfarbe blau an. Nur bei wenigen Cremes überwiegt die lipophile Öl-Phase – diese färben sich rot.

Dein-Rezept-fürs-Leben.de

Studier Pharmazie!

EXPERIMENT: COLA ENTFÄRBEN

Ziel: Entfärbung von Cola durch Adsorption der Inhaltsstoffe.

DU BRAUCHST:

AKTIVKOHLE



FILTERPAPIER



TRICHTER



LÖFFEL

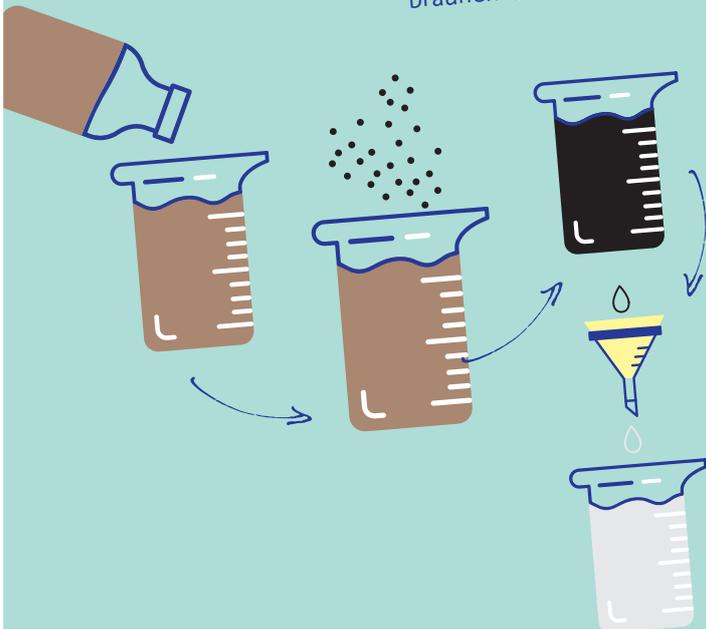


BECHER-
GLÄSER



SO GEHT'S:

Die Cola wird in ein Becherglas gefüllt. Anschließend wird so viel Aktivkohle hinzugefügt, bis eine dicke, schwarze Suspension entsteht. Nach gelegentlichem Umrühren wird die Suspension nach ca. 20 Minuten filtriert und das Filtrat in einem Becherglas aufgefangen. Aus der zuerst braunen Cola wird dadurch eine klare Flüssigkeit mit schwachem Geruch.



Entsorgung: Die Lösung sowie alle weiteren Produkte können zum Abwasser gegeben werden.

WAS PASSIERT?

Beim Versetzen von Cola mit Aktivkohle wird die besondere Eigenschaft der Kohle genutzt. Aktivkohle besitzt eine große innere Oberfläche und ist in der Lage große Mengen organischer Stoffe – hier Farb- und Aromastoffe – zu adsorbieren.

Dein-Rezept-fürs-Leben.de

Studier Pharmazie!

EXPERIMENT: DICHTE VON GUMMIBÄRCHEN

Ziel: Die Gummibärchen eignen sich, um den Begriff der Dichte zu veranschaulichen.

DU BRAUCHST:



SO GEHT'S:

4 Bechergläser mit Wasser füllen und je ein Gummibärchen, ein Ei, einen Eiswürfel und den Wachsblock eines Teelichtes (Alubecher entfernen) hineinlegen. Zum Ei zwei Esslöffel Zucker geben und umrühren. 230 g Haushaltszucker mit 100 ml Wasser unter häufigem Umrühren kochen. Nach dem Abkühlen ein Gummibärchen mit einem Teelöffel auf die Oberfläche der Zuckerlösung legen.

Ein Teelicht mit Alubecher vorsichtig mit der Bunsenbrennerflamme erhitzen und den Docht mit der Pinzette entfernen, wenn alles Wachs geschmolzen ist. Ein Gummibärchen in das wieder erstarrende Wachs werfen und den Wachsblock mit dem eingeschlossenen Gummibärchen nach dem Erkalten aus dem Becher drücken. Einen Eiswürfel in einen Gummibärchen nach dem Erkalten aus dem Becher drücken. Ein Gummibärchen geben und im Tiefkühlfach erstarren lassen. Die in Wachs und in Eis eingeschlossenen Gummibärchen werden in Bechergläser mit Wasser gegeben.

Die Dichte des Gummibärchens bestimmt man durch Wiegen und durch Volumenmessung nach dem Prinzip der Wasserverdrängung in einem Messzylinder. Dabei muss man das Gummibärchen ganz mit einem Trinkhalm unter die Wasseroberfläche drücken. Die Dichte von Wachs und Eis kann auf die gleiche Weise bestimmt werden. Es werden dazu kleinere Proben abgebrochen, die in den Messzylinder passen. Die Dichte des Zuckerwassers wird mit der 10 ml-Spritze bestimmt: Leermasse der Spritze feststellen, die Spritze luftblasenfrei mit 10 ml Zuckerlösung füllen, äußerlich gut abwischen und erneut wiegen.

WAS PASSIERT?

Das Gummibärchen und das Ei gehen unter, Wachs und Eis schwimmen. Bei der Zugabe von Zucker zum Ei steigt das Ei nach oben. Die Dichte des Gummibärchens ergibt sich zu $1,34 \text{ g/cm}^3$, die von Wachs zu $0,89 \text{ g/cm}^3$ und die von Eis zu $0,94 \text{ g/cm}^3$. Das Zuckerwasser hat eine Dichte von $1,34 \text{ g/cm}^3$. Im Wachsblock und im Eiswürfel schwimmt das Gummibärchen. Da das Eis abschmilzt, geht das Gummibärchen allerdings nach einiger Zeit wieder unter.



Entsorgung: Die Lösung sowie alle weiteren Produkte können zum Abwasser gegeben werden.

Dein-Rezept-fürs-Leben.de

Studier Pharmazie!

EXPERIMENT: INDIGOCARMIN COCKTAIL

Ziel: Das Sichtbarmachen von Oxidation und Reduktion eines Stoffes durch Farbänderung.

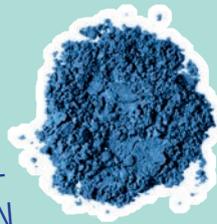
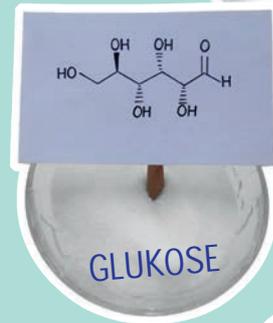
DU BRAUCHST:



BECHER-
GLÄSER



HEIZPLATTE



INDIGO-
CARMIN



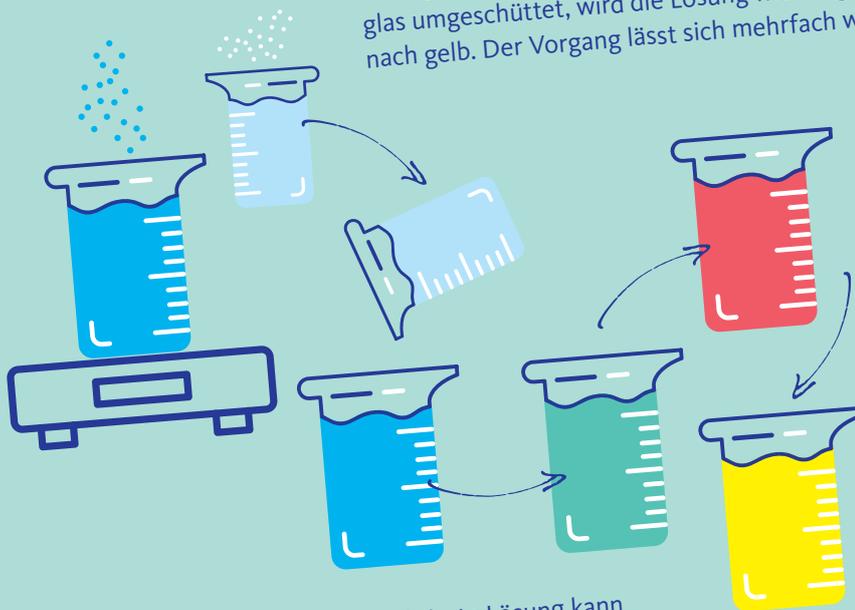
WASSER



NATRIUM-
HYDROXID

SO GEHT'S:

14 g Glucose in 700 ml Wasser lösen, die Lösung auf 35 °C erwärmen und 0,04 g Indigocarmin zugeben. In einem zweiten Becherglas 6 g Natriumhydroxid in 200 ml Wasser lösen und diese zur blauen Glucoselösung geben. Diese ändert die Farbe nach grün, schlägt nach rot um und wird dann gelb. Wird die gelbe Lösung aus größerer Höhe (mindestens 60 cm) in das zweite Becherglas umgeschüttet, wird die Lösung wieder grün. Dann erfolgt wieder die Farbänderung über rot nach gelb. Der Vorgang lässt sich mehrfach wiederholen.



WAS PASSIERT?

Indigocarmin wird durch die Glucose zur Leukoform reduziert. Beim Umschütten kommt die Lösung in intensiven Kontakt mit Luft, durch Luftsauerstoff wird Leuko-Indigocarmin wieder zum blauen Farbstoff oxidiert. Bei der folgenden erneuten Reduktion durch Glucose wird ein rot gefärbter Zwischenzustand durchlaufen.

Entsorgung: Die neutralisierte Lösung kann zum Abwasser gegeben werden.



VORSICHT!

Natriumhydroxid und Natronlauge sind ätzend.

Dein-Rezept-fürs-Leben.de

Studier Pharmazie!

EXPERIMENT: CHROMATOGRAPHIE VON CHLOROPHYLL

Ziel: Die Auftrennung der Blattfarbstoffe.

DU BRAUCHST:



GRÜNE BLÄTTER

SO GEHT'S:

Die Blätter zuerst mit einer Schere zerkleinern und dann in der Reibschale mörsern. Die so behandelten Pflanzenteile auf zwei Glasschälchen verteilen und eine Probe jeweils eine trockene Kreide stellen. Die Flüssigkeit steigt in der Kreide auf, nur beim Alkohol wird dabei ein grüner Farbstoff mitgeführt. Nach einiger Zeit zeigt sich bei dieser Kreide oberhalb der grünen Zone eine gelbliche.

WAS PASSIERT?

Grüne Pflanzenteile enthalten neben den Chlorophyllen weitere Farbstoffe, vor allem Carotinoide. Diese Carotinoide sind zumeist gelb oder orange. Durch die mechanische Zerkleinerung wurden die Zellwände aufgebrochen, so dass die Farbstoffe herausgelöst werden können. Diese sind allerdings in Wasser kaum löslich, lösen sich aber gut in Alkoholen. Daher werden nur in der mit Alkohol (Spiritus) versetzten Probe die Blattfarbstoffe herausgelöst und in der Kreide aufgetrennt. Es zeigt sich dabei, dass die gelben Carotinoide etwas besser löslich sind und daher weiter transportiert werden als das Chlorophyll. Bei der Probe mit Wasser entsteht nur an der eintauchenden Stelle der Kreide ein grüner Ring.



Entsorgung: Überschüssiges Ethanol verdunsten lassen; die trockenen Pflanzenteile können dann zum Biomüll, die Kreide zum Hausmüll gegeben werden.

VORSICHT!

Ethanol / Brenn-
spiritus ist
leichtentzündlich.



Dein-Rezept-fürs-Leben.de

Studier Pharmazie!

EXPERIMENT: MAGISCHER SCHNEE

Ziel: Wie funktionieren sogenannte Wasseraufsauger-Stoffe?

DU BRAUCHST:



MESSBECHER



WAAGE



WASSER



BECHER-GLÄSER



NATRIUM-POLYACRYLAT

SO GEHT'S:

7,5 g (oder 15 ml) Natrium-Polyacrylat werden in einen der Becher gegeben. In den anderen Becher werden 180 ml Wasser gefüllt. Anschließend wird rasch das Wasser in den mit Natrium-Polyacrylat gefüllten Becher nachgegossen. Das Pulver beginnt zu „wachsen“. Sobald der Becher überquillt, kann der Kunstschnee langsam ausgegossen werden. In einem Beutel im Tiefkühler wird er nach einigen Stunden gefroren sein und sich wie richtiger Schnee anfühlen. Der Schnee kann in einem Plastikbeutel wochenlang aufbewahrt werden.

Entsorgung:

Die Entsorgung erfolgt über den Hausmüll.

WAS PASSIERT?

Der Kunststoff Natrium-Polyacrylat ist eine langkettige chemische Verbindung. Diese Ketten können Wassermoleküle aufnehmen und dehnen sich so auf ein Vielfaches ihrer Größe aus. Solche „Wasseraufsauger“-Stoffe werden beispielsweise auch in Windeln eingesetzt.

Dein-Rezept-fürs-Leben.de

Studier Pharmazie!

EXPERIMENT: MAGISCHE WÜRMER

Ziel: Mit den magischen Würmern können vernetzte Polymere erläutert werden.

DU BRAUCHST:

PET-FLASCHE
MIT TROPF-
VERSCHLUSS



NATRIUM-
ALGINAT



CALCIUM-
CHLORID



GROSSER
BECHER (1 L)

SO GEHT'S:

Ein Liter handwarmes Wasser wird in einen Becher gefüllt und 15 g Calciumchlorid darin aufgelöst. Dann wird das Natrium-Alginat in eine PET-Flasche mit Tropfverschluss gegeben. Jetzt kann ein Strahl Gel von der Flasche in die Calciumchlorid-Lösung gedrückt werden. Der entstandene Wurm wird sofort fest. Nach ca. 30 Sekunden kann er herausgenommen werden. Je länger er in der Lösung bleibt, desto fester wird der Wurm. In der Mitte bleibt er jedoch immer flüssig.



VORSICHT!

Calciumchlorid sollte nicht in direkten Kontakt mit der Haut treten. Bei Berührung betroffene Körperstellen gut waschen.

WAS PASSIERT?

Natrium-Alginat wird aus Seegras gewonnen und in der Lebensmittelindustrie als Verdickungsmittel eingesetzt. Es ist ein Polymer, eine chemische Verbindung, die lange Ketten bildet. Das Calcium aus dem Salz Calciumchlorid verbindet dann in der Lösung die Ketten miteinander. So werden feste Netze gebildet, und „Würmer“ entstehen.

Entsorgung: Die Entsorgung erfolgt über den Hausmüll.

Dein-Rezept-fürs-Leben.de

Studier Pharmazie!

EXPERIMENT: MILCH IM FRÜCHTETEES

Ziel: Sichtbarmachen der Wechselwirkung zwischen Milch und verschiedenen Teesorten.

DU BRAUCHST:



ZITRONENSÄURE-
HALTIGER FRÜCHTEE



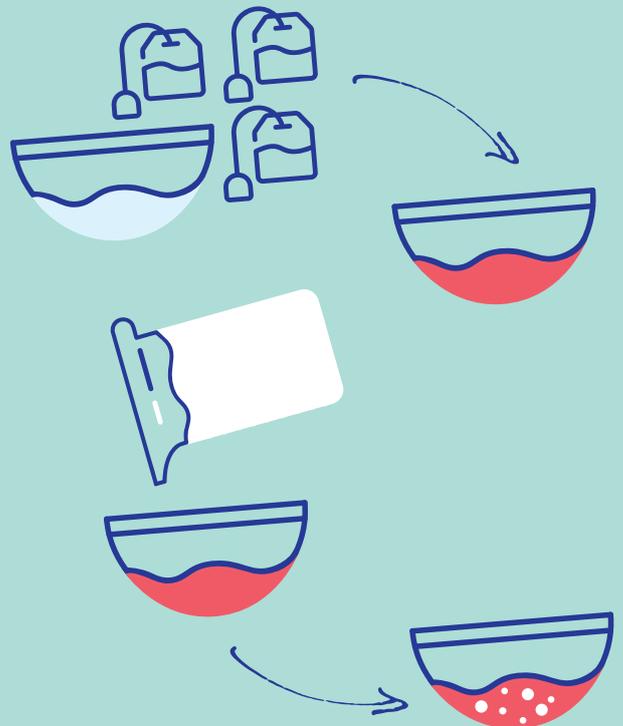
MILCH



BECHER-
GLÄSER

SO GEHT'S:

Zunächst wird ein Aufguss von 3–4 Beuteln des Früchte-tees in ca. 500 ml Wasser bereitet. Nun 100 ml Milch zugeben. Das Milcheiweiß (Casein) fällt in Flocken aus.



WAS PASSIERT?

Vielen Früchtetees wird Zitronensäure zugesetzt. Damit wird sichergestellt, dass die natürlichen Farbstoffe, die wirken als Säure-Base-Indikatoren, die gewünschte Färbung zeigen. In der sauren Lösung können Proteine denaturiert werden. Bei der Milch kommt noch ein zusätzlicher Effekt dazu: Milch besteht aus einer Emulsion von Eiweiß-Fett-Tröpfchen in Wasser. Diese Mizellen werden durch Calcium-Ionen stabilisiert. Zitronensäure komplexiert Ca^{2+} , was zu einer zusätzlichen Destabilisierung der Emulsion führt und das Ausfällen des Caseins beschleunigt.

Entsorgung: Die Lösungen können zum Abwasser gegeben werden.

Dein-Rezept-fürs-Leben.de
Studier Pharmazie!

EXPERIMENT: MINERALWASSER ALS KERZENLÖSCHER

Ziel: Die Freisetzung von Kohlenstoffdioxid.

DU BRAUCHST:



TIEGELZANGE



HEIZPLATTE



MINERALWASSER
MIT VIEL KOHLENSÄURE



KERZE

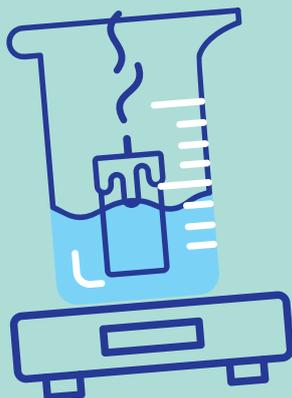


SCHMALES
BECHERGLAS

SO GEHT'S:

In das Becherglas Mineralwasser füllen, dann mit einer Tiegelzange die brennende Kerze hineinsetzen. Eventuell Becherglas auf eine Heizplatte stellen und erhitzen oder mit einem Magnetrührer rühren. Die Gasblasen steigen auf. Nach einiger Zeit erlischt die Kerze. Oft erlischt die Kerze schon beim Hineinsetzen.

Entsorgung: Die Rückstände können in den Hausmüll und in das Abwasser gegeben werden.



WAS PASSIERT?

Kohlenstoffdioxid liegt in Mineralwasser als Kohlensäure gelöst vor. Durch die Bewegung des Einfüllens oder des Magnetrührers, das Erhitzen mit der Heizplatte oder durch die Wärme der Kerze steigen Bläschen mit Kohlenstoffdioxid auf. Dieses Gas verdrängt den Sauerstoff, dadurch, dass es dichter ist. Damit ist ein Element des Feuerdreiecks aus Sauerstoff, Wärme und Kraftstoff nicht mehr verfügbar.

Dein-Rezept-fürs-Leben.de

Studier Pharmazie!

EXPERIMENT: NACHWEIS VON SALICYLSÄURE IN DUSCHGEL

Ziel: Der Nachweis von Salizylsäure in Duschgels und Shampoos.

DU BRAUCHST:

1%IGE EISEN(III)-
CHLORID-
LÖSUNG (PH.EUR)



VERSCHIEDENE DUSCHGELE
UND SHAMPOOS



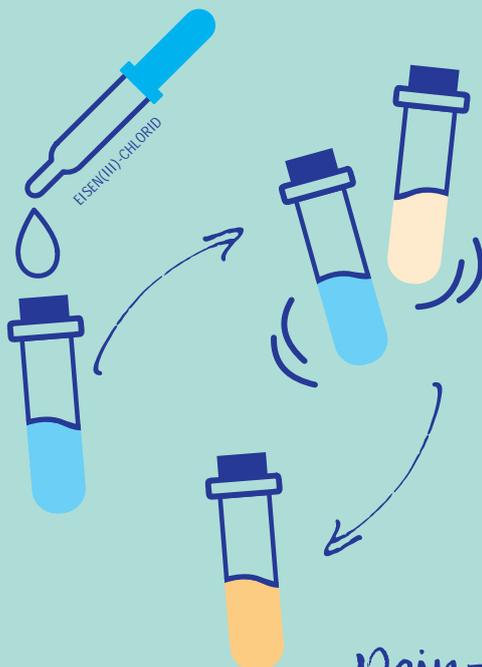
REAGENZ-
GLÄSER



SO GEHT'S:

Die Probe (z. B. Duschgel) wird zu gleichen Teilen in Wasser gelöst. Zur Lösung werden 10 Tropfen Eisen(III)-chlorid-Lösung gegeben und die Lösung geschüttelt. Färbt sich die Lösung orange bis rotviolett, enthält die Probe Salicylsäure.

Entsorgung: Die Lösungen können zum Abwasser gegeben werden.



WAS PASSIERT?

Salicylsäure ist aufgrund seiner antimikrobiellen Wirkung und zur Verbesserung der Abschuppung der Haut in vielen Duschgels enthalten. Sie gehört zur Stoffgruppe der Phenole, welche unter Zusatz von Eisen(III)-Ionen intensiv gefärbte Komplexe bilden.



VORSICHT!

Eisen(III)-chlorid wirkt ätzend.

Dein-Rezept-fürs-Leben.de

Studier Pharmazie!

EXPERIMENT: ROSTSCHUTZ- MITTEL COLA

Ziel: Die Entrostung von metallischen Gegenständen mit Hilfe von Cola.

DU BRAUCHST:

ROSTIGER
GEGENSTAND



PINZETTE



BECHERGLAS



COLA



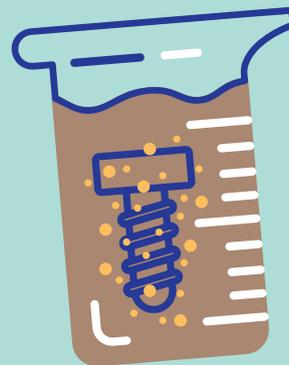
SO GEHT'S:

Ein rostiger Gegenstand wird in ein mit Cola gefülltes Gefäß gelegt. Es bilden sich sofort kleine Blasen, die von der rostigen Oberfläche aufsteigen. Der Nagel muss ungefähr eine Stunde im Cola-Bad stehen bleiben bis der Rost abgelöst ist. Die braune Farbe der Lösung vertieft sich dabei und geht leicht ins Rote über.

WAS PASSIERT?

Cola-Getränke enthalten neben der schwachen Citronen- und Kohlensäure auch die anorganische Phosphorsäure. Während erstere den Rost nur ablösen, wandelt die Cola mit ihrer Phosphorsäure das Eisenoxid des Rostes in Eisenphosphat um und schafft so eine Schutzschicht die ein erneutes Rosten aufschiebt. Der Nagel wird deshalb dunkelgrau, und nur selten wieder metallisch glänzend, da seine Oberfläche angeraut wird und außerdem Kohlenstoff enthält. Unterstützt wird die Entrostung hierbei aber auch durch die Zucker sowie durch deren Oxidationsprodukte aus dem zugesetzten Farbstoff Zuckerkulör. Dabei handelt es sich um Zuckersäuren, die Eisen-Ionen zu komplexieren vermögen und damit den Auflösungsprozess von Rost beschleunigen.

Entsorgung: Die Rückstände können in den Hausmüll und in das Abwasser gegeben werden.



CA. 1 H

Dein-Rezept-fürs-Leben.de
Studier Pharmazie!

EXPERIMENT: ROTKOHL ALS INDIKATOR

Ziel: Die Bestimmung des Säuregehaltes von Lösungen.

DU BRAUCHST:

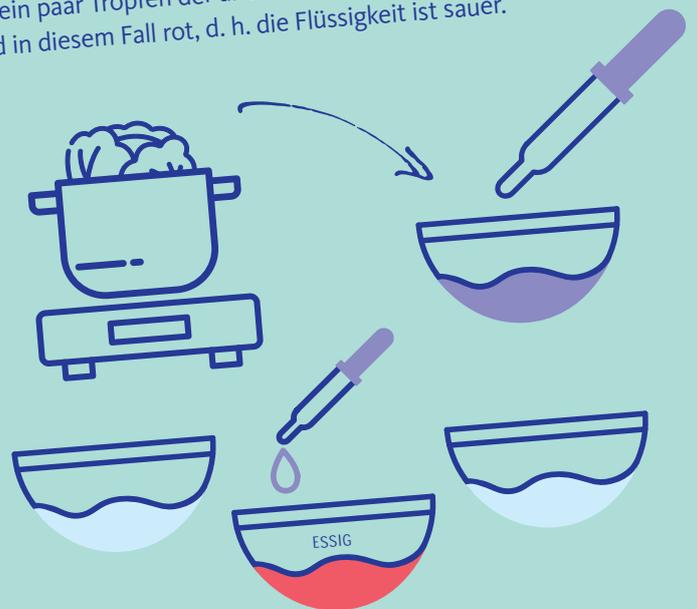


SO GEHT'S:

Ein Teil des rohen Rotkohls wird in kleine Stücke geschnitten. Anschließend wird der Kohl in ca. 1 l heißes Wasser gegeben und so lange gekocht, bis das Wasser eine rötlich-violette Färbung annimmt. Das rötlich-violett gefärbte Wasser kann nun dazu verwendet werden, den Säuregehalt anderer Flüssigkeiten zu testen (zum Beispiel Seifenwasser, Essig, oder Traubensaft). Dazu wird ein Teil der Rotkohl-Lösung in ein Glas gefüllt. Dann werden ein paar Tropfen der anderen Flüssigkeit hinein geträufelt, z. B. Essig. Die Farbe der Rotkohl-Lösung wird in diesem Fall rot, d. h. die Flüssigkeit ist sauer.

WAS PASSIERT?

Einen Farbstoff, dessen Farbe sich je nach dem Säuregehalt einer Flüssigkeit verändert, nennt man Indikator (lateinisch „Anzeiger“). Rotkohlsaft ist also eine Indikatorlösung und zeigt den pH-Wert einer Lösung an. Kurz gesagt ist der pH-Wert ein Maß dafür, wie viele Protonen (H⁺) in der Lösung vorhanden sind. Dabei gilt: ein kleiner pH-Wert bedeutet eine saure Lösung mit einer hohen Protonenkonzentration. Je größer der pH-Wert ist, desto basischer, d. h. weniger sauer, ist die Lösung (pH 1 = sehr sauer, pH 7 = neutral, pH 14 = sehr basisch). Der Farbwechsel des Indikators ist chemisch begründet: In einer sauren Lösung reagiert der Indikatorfarbstoff mit den Protonen (er wird „protoniert“). Die protonierte Form des Indikators hat eine andere Farbe als die „deprotonierte“ Form in einer basischen Lösung. Im sauren Milieu färbt sich der Rotkohlsaft deshalb rot, im neutralen blau und im basischen Milieu grün-gelb.



Dein-Rezept-fürs-Leben.de

Studier Pharmazie!

EXPERIMENT: SOFORTEIS

DU BRAUCHST:



GLASSTAB



SO GEHT'S:

Das Wasser wird zuerst in einem Topf zum Sieden gebracht. Anschließend wird unter ständigem Rühren das Natriumacetat hinzugegeben, bis es sich nicht mehr im Wasser löst (die Sättigungskonzentration ist erreicht). Die gesättigte Lösung wird in ein anderes Becherglas umgefüllt. Dabei ist zu beachten, dass die nicht gelösten Salzurückstände nicht mit umgefüllt werden. Die Lösung muss nun abkühlen. Sobald die Lösung kalt ist, kann sie vorsichtig und langsam auf eine Platte oder in eine Schüssel gegossen werden. Es entstehen dabei langsam heiße Eisberge oder andere Skulpturen.

WAS PASSIERT?

In heißem Wasser wird sehr viel mehr Salz gelöst als im kalten, da die Wärmeenergie (Enthalpie) in Unordnung (Entropie) umgesetzt wird. Das Salz lässt sich leichter lösen. Bei diesem Versuch entsteht eine gesättigte Lösung, d. h. es wird so viel Salz in das Wasser gegeben, bis es sich nicht mehr darin löst. Sobald das Wasser abkühlt ist mehr Salz darin gelöst, als das Wasser bei dieser Temperatur aufnehmen kann. Die Lösung ist „übersättigt“.

Doch das überschüssige Salz kristallisiert nicht von alleine aus: Es braucht einen so genannten „Impfkristall“, der die Kristallisation auslöst. Auch eine Verunreinigung – z. B. auf der Tischplatte – kann diese Rolle übernehmen. Sobald der Impfkristall mit der übersättigten Lösung in Berührung kommt, wird die Flüssigkeit augenblicklich fest. Die ganze Energie, die in der „Unordnung“ der Teilchen als Lösung steckt, wird nun als Wärme abgegeben (eine sogenannte exotherme Reaktion): Darum ist das Eis heiß. (Genauso funktionieren auch Taschenwärmer).



Entsorgung: Die Rückstände können in den Hausmüll und in das Abwasser gegeben werden.

Dein-Rezept-fürs-Leben.de

Studier Pharmazie!

EXPERIMENT: STROM AUS DER ZITRONE

Ziel: Die Umwandlung von chemischer in elektrische Energie.

DU BRAUCHST:

GLÜHBIRNE



ZITRONE



ZINK



KUPFER



DRAHT

SO GEHT'S:

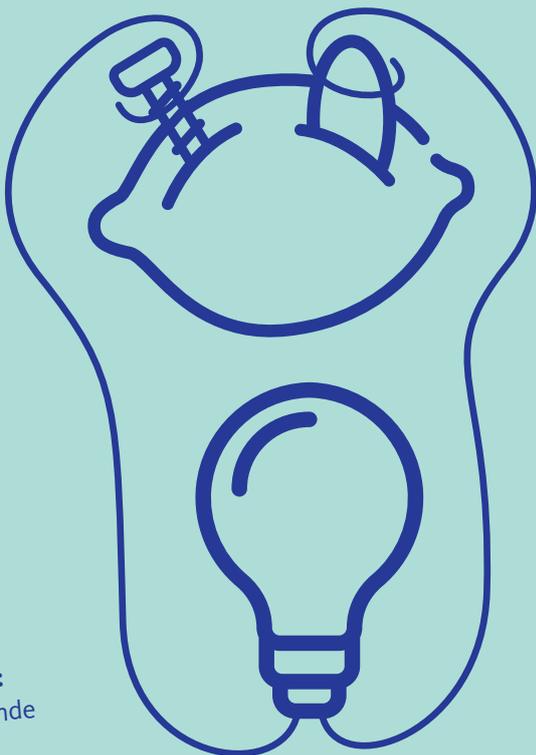
Zunächst werden mit einem Messer zwei Schlitz in die Zitrone geschnitten. In diese Schlitz wird je eines der beiden Metallplättchen hinein gesteckt. An diese beiden Metallplättchen wird nun je ein Stück Draht befestigt (entweder den Draht einfach um das Metall herumwickeln oder mit einer Büroklammer befestigen). Zum Schluss werden die zwei Drähte so um das Gewinde der Glühbirne gewickelt, dass sich die Drähte nicht berühren. Die Glühbirne beginnt zu leuchten.

WAS PASSIERT?

Aus chemischer wird elektrische Energie. Es entsteht Strom. Strom kann man auch als Fluss von kleinsten Teilchen – den negativ geladenen Elektronen – vom Minuspol zum Pluspol beschreiben. Die Elektronen werden vom chemischen Element Zink abgegeben und wandern durch die Glühbirne – die sie dabei zum Leuchten bringen – zum Kupfer. Durch das Wandern der Elektronen entsteht nun aber ein Ladungsunterschied. Der muss wieder ausgeglichen werden. Und so wandert negative Ladung in Form von negativ geladenen Molekülen innerhalb der Zitrone vom Kupferplättchen in Richtung Zinkplättchen. Deshalb funktioniert das Ganze nur, wenn man die Metalldrähte in eine Zitrone steckt.

Entsorgung:

Die Rückstände können in den Hausmüll gegeben werden.



Dein-Rezept-fürs-Leben.de

Studier Pharmazie!

EXPERIMENT: TINTENKILLER

Ziel: Tinten enthalten nur lösliche Farbstoffe, die durch „Tintenkiller“
vermeintlich gelöscht werden. Doch die „königsblaue Schreibtinte“ wird
lediglich entfärbt.

DU BRAUCHST:



SCHULTINTE DER FARBE
„KÖNIGSBLAU“

SO GEHT'S:

Aus 20 ml Wasser und 2 g Natriumcarbonat
eine Natriumcarbonatlösung (Soda) herstellen.
Unter Rühren tropfenweise die konzentrierte
Soda-Lösung zugeben, bis sich die Lösung
entfärbt hat.



SCHON GEWUSST?

Bereits in den 1930er Jahren
gab es von der Firma Pelikan ein
Bleichmittel unter dem Namen
„Radierwasser“ beziehungsweise
„Tintentod“, mit dem man Tinten
entfernen konnte. Ab 1972 stellte
das Unternehmen Kreuzer zum
Löschen und Korrigieren von Tinten-
schrift Stifte mit der Bezeichnung
„Tinten-Killer“ her. Der Tintenkiller
wurde später in Deutschland zum
Gattungsnamen für derartige Stifte.
Im selben Jahr entwickelte Pelikan
den ersten Tintenlöschstift mit
dem Namen „Tinten-Tiger“ aus dem
später der „Tinten-Blitz“ wurde.

Entsorgung: Die Lösungen können
zum Abwasser gegeben werden.

WAS PASSIERT?

Die in der königsblauen Tinte enthaltenen Farbmoleküle absorbieren nur das Licht einer bestimmten Wellenlänge und geben die Komplementärfarbe, nämlich Königsblau, wieder zurück. Fährt man nun mit einem Tintenlöschstift über die Tinte, vermischen sich beide Teilchen und reagieren, was dazu führt, dass sich die geometrische Struktur der Farbmoleküle verändert. Diese absorbieren dann nur noch UV-Strahlung und sind für unsere Augen von nun an unsichtbar.

Im Detail: Königsblaue Tinte enthält Triphenylmethan-Farbstoffe. Diese Farbstoffe wirken auch als Säure-Base Indikatoren, sie sind im sauren Bereich intensiv gefärbt, in alkalischer Lösung aber (nahezu) farblos. Die Farbstoffe besitzen einen Molekülteil mit „frei“ beweglichen Elektronen, die durch Licht bestimmter Wellenlängenbereiche angeregt werden können. Das einfallende Licht wird daher in diesem Wellenlängenbereich absorbiert. Das Licht der anderen Wellenlängen wird reflektiert. Wird die Beweglichkeit der farbgebenden Elektronen gestört, verliert der Farbstoff seine Farbe. Im Fall der Triphenylmethan-Farbstoffe reicht dazu häufig eine Beeinflussung des zentralen Kohlenstoffatoms. Diese Eigenschaft wird ausgenutzt, wenn „Tintenkiller“ zum Einsatz kommen. Denn diese sind alkalisch und enthalten zusätzlich Reduktionsmittel, wodurch eine zuverlässigere löschende Wirkung erzielt wird. Beim Löschen mit Carbonaten wie Natriumcarbonat (Na_2CO_3) oder Natriumhydrogencarbonat (NaHCO_3) lagern sich OH^- an das zentrale Kohlenstoffatom an. Andere Möglichkeiten sind das Löschen mit Sulfiten oder Thiosulfaten und Dithioniten.

Dein-Rezept-fürs-Leben.de

Studier Pharmazie!