

Experimentieren mit Tini und Toni

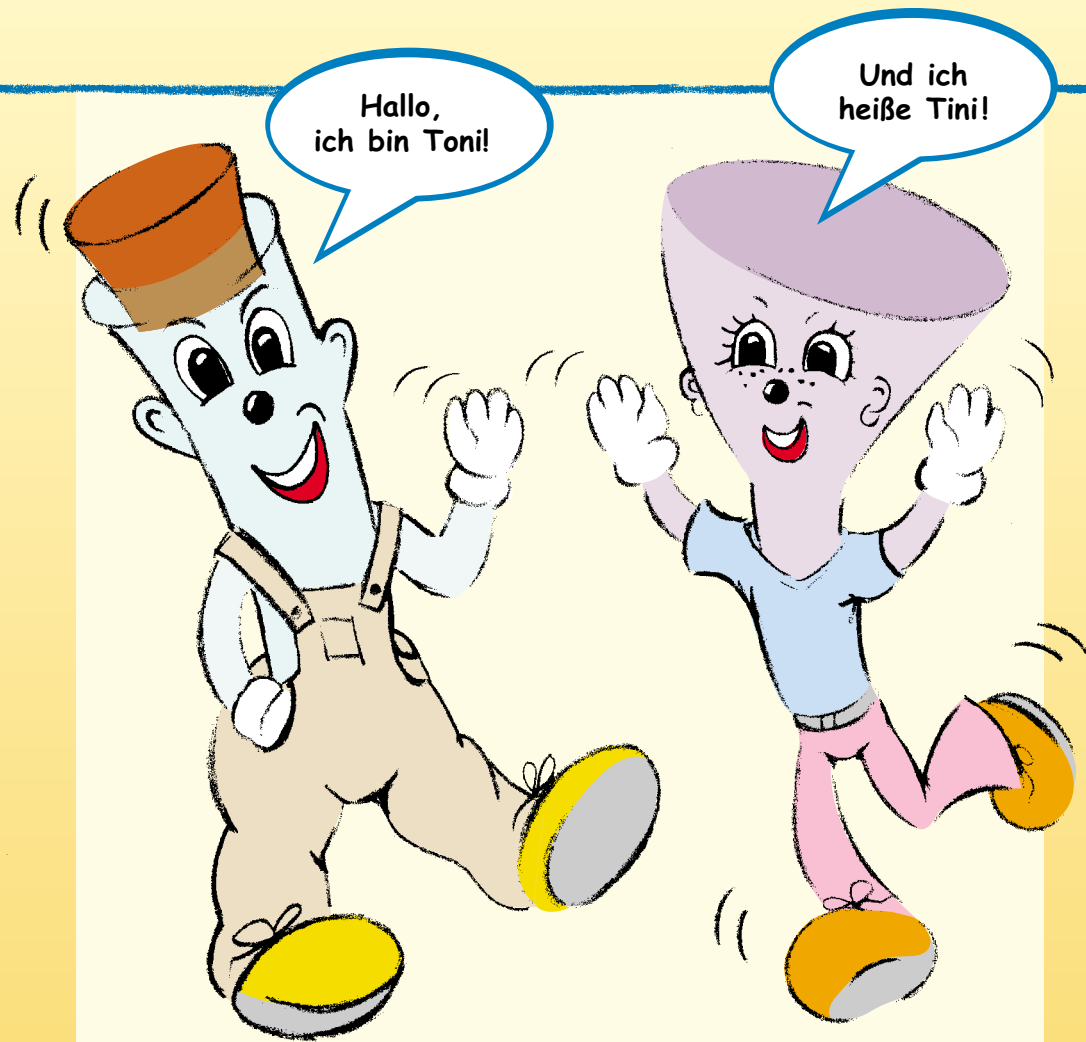


Experimente für junge Forscher von 8 bis 12 Jahren

12 tolle Chemieversuche
für junge Forscher



Fonds der
Chemischen
Industrie



Hallo,
ich bin Toni!

Und ich
heiße Tini!

Zusammen mit dir wollen wir ein paar tolle Experimente machen. Du wirst staunen, was du in der spannenden Welt des Experimentierens alles beobachten kannst!

Also, dann: Los geht's!
Wir wünschen dir viel, viel Spaß bei tollen Entdeckungen.

Inhaltsverzeichnis

Das kleine Einmaleins des Experimentierens	4
Regeln zum sicheren Experimentieren	5
Inhaltsübersicht	6
Ein Reagenzglasständer aus Gips	7

Aus dem Kristall-Labor

Lässt Wasser Zucker und Salz verschwinden?	8
Für Superforscher mit viel Geduld: Herstellung eines Salzkristalls	9
Zuckerstück und Kandiszucker	10

Aus dem Farb-Labor

Wasser malt bunte Bilder	11
Die Farben von Smarties	12
Mit Kohle farbiges Wasser reinigen	13

Aus dem Säurelabor

Teststäbchen als „chemische Zunge“	14
Rotkohl oder Blaukraut? Farbänderungen als Säureanzeiger	16
Was ist das Gegenteil von sauer?	17
Säure und Base heben sich auf	18
Wie sauer ist eigentlich	19
Säure bringt Steine zum Sprudeln	20

Zum Nachschlagen

Was passiert da eigentlich? (1)	21
Was passiert da eigentlich? (2)	22
Was passiert da eigentlich? (3)	23
Allgemeine Erste-Hilfe-Informationen	26
Ratschläge für betreuende Erwachsene / Sicherheitsregeln	26
Impressum	27

Das kleine Einmaleins des Experimentierens

Mit dem Experimentierkasten kannst du als Forscher einfache chemische Vorgänge aus dem Alltag untersuchen und wie ein Chemiker in deinem Mini-Labor analysieren.

Dafür brauchst du auch einen Ständer für die Reagenzgläser, den du dir aus Gips selbst herstellen kannst. In den Reagenzgläsern wirst du die meisten Versuche durchführen. Mit Zucker und Salz lernst du, wie man Flüssigkeiten abmisst und zutropft und was man dabei beobachten kann. Du erfährst, wie du selbst Kristalle herstellen kannst und wie Wasser auf Filterpapier chemische Bilder malt.

Weitere Versuche zeigen dir, was passiert, wenn du Essig und Backpulver zusammengibst und was eine „chemische Zunge“ ist. Einige Stoffe sind nicht in dem Experimentierkasten enthalten, weil du sie zu Hause aus der Küche bekommen kannst. Dafür enthält der Kasten vier Kunststoff-Döschen, die am Deckel einen kleinen Löffel haben. Was du in diese Döschen einfüllen musst, steht bei den Versuchen. Das schreibst du immer sofort auf ein Etikett und klebst es auf das Döschen. Denn im Labor ist es wichtig, dass alles genau beschriftet ist.

In einem Chemielabor gelten für das Experimentieren Regeln, die auch jeder Jungforscher kennen sollte. Und das auch dann, wenn die Versuche in diesem Heft ungefährlich sind.

Der Experimentierkasten „Experimentieren mit Tini und Toni“ wurde von der LGA (Landesgewerbeanstalt Bayern) geprüft.
WICHTIG! Betreuende Erwachsene beachten bitte die allgemeinen Erste-Hilfe-Informationen, die Sicherheitsregeln und die Ratschläge für betreuende Erwachsene auf Seite 26.

Regeln zum sicheren Experimentieren

1. Zuerst verschafft sich der Forscher einen Überblick. Lies also die Versuchsanleitungen gründlich durch, bevor du mit dem Experimentieren beginnst. Überlege dir, was du alles brauchst.
2. Bereite deinen Arbeitsplatz sorgfältig für die Versuche vor. Räum den Tisch frei und leg alle Dinge bereit, die du brauchst.
3. Führe die Versuche ruhig und überlegt genau nach der Anleitung durch. Notiere deine Beobachtungen. Wenn Sicherheitshinweise angegeben sind, beachte diese auf alle Fälle.
4. Falls du versehentlich etwas ins Auge bekommst, wie z. B. einen Spritzer Zitronensaft oder Essig, spül das Auge mit reichlich Wasser aus. Lass dir dabei von einem Erwachsenen helfen.
5. Reinige zum Schluss alle verwendeten Geräte und hinterlasse deinen Arbeitsplatz stets sauber. Beachte dabei immer, wie die Versuchsreste entsorgt werden müssen.

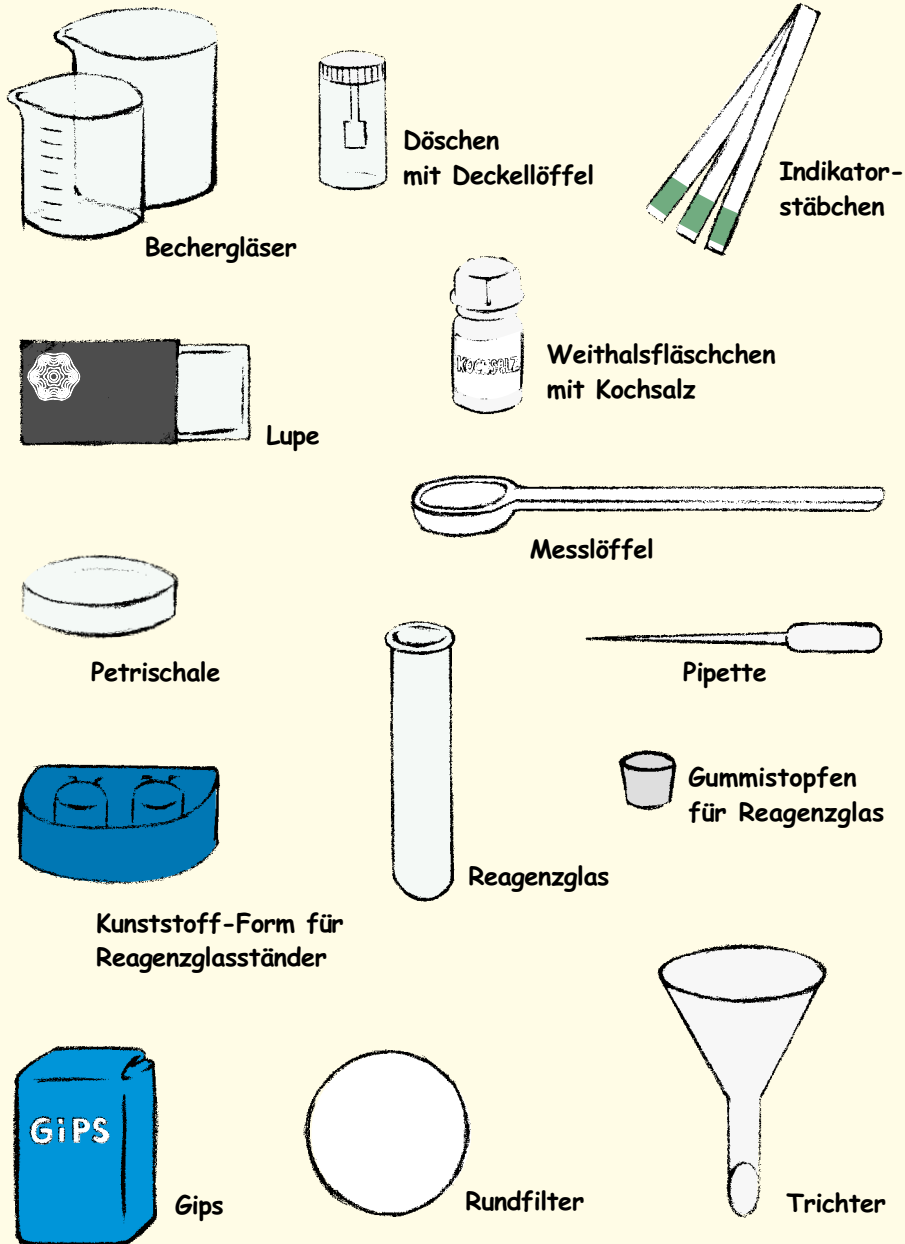
6. Im Chemielabor gibt es auch giftige Stoffe. Um Verwechslungen vorzubeugen, darf man beim Experimentieren nicht nebenbei essen oder trinken.

Wenn du Fragen hast, helfen dir sicher die Geschwister, die Eltern oder deine Lehrer. Und du kannst uns schreiben, die Adresse steht hinten in diesem Heft. Auch wenn du Anregungen hast, weitere Versuchsideen oder tolle Bilder von deinen Versuchen, freuen wir uns darauf.

Viel Spaß beim Experimentieren !



Inhaltsübersicht



Ein Reagenzglasständer aus Gips

Mit dem Material aus dem Experimentierkasten kannst du für deine Experimente selbst einen Reagenzglasständer herstellen.

Du brauchst dazu

Großes Becherglas, kleines Becherglas, Messlöffel, blaue Kunststoff-Form, Gips, Wasser

So wird's gemacht

Fülle in das große Becherglas etwa 150 Milliliter Gips. Miss in dem kleinen Becherglas 90 Milliliter Wasser ab. Gieße das Wasser zum Gips ins große Becherglas. Rühr dabei die Masse mit dem Löffel um, bis alles gleichmäßig verteilt ist. Fülle die Gipsmasse in die Kunststoff-Form. Streiche die Oberfläche mit dem Löffel glatt, damit der fertige Ständer nicht wackelt, sondern

sicher steht. Beobachte, wie sich der Gips verändert; prüfe dabei auch seine Temperatur mit dem Finger. Nach etwa 20 Minuten kannst du den Reagenzglasständer aus der Form herauslösen, indem du die Form erst seitlich nach außen biegest und dann vorsichtig auf ihren Boden drückst.

Reinigung

Die Reste von angetrocknetem Gips kannst du aus dem Kunststoff-Becherglas und der Form durch vorsichtiges Biegen herauslösen und in den Hausmüll geben. Die verwendeten Teile werden unter dem Wasserhahn abgespült und nach dem Trocknen wieder in den Kasten geräumt.

Grundsätzlich ist Gips nicht gesundheitsschädlich. Aber wenn das Pulver eingeatmet oder verschluckt wird, ist es möglich, dass sich in der Lunge oder im Magen harte Klumpen bilden. Daher:
VORSICHT! Nur für Kinder über 8 Jahre. Benutzung unter Aufsicht von Erwachsenen. Anweisung vor Gebrauch lesen, befolgen und nachschlagebereit halten. Material nicht in den Mund und die Augen bringen. Staub oder Pulver nicht einatmen. Material nicht auf die Haut auflegen.



Aus dem Kristall-Labor: Lässt Wasser Zucker und Salz verschwinden?

Als erstes Experiment kannst du einen ganz alltäglichen Vorgang genauer untersuchen. Was passiert eigentlich, wenn man zu Zucker oder Salz Wasser gibt?

Du brauchst dazu

2 Reagenzgläser, Gummistopfen, Reagenzglasständer, Pipette, Lupe, Messlöffel, Zucker aus der Küche, Kochsalz (Natriumchlorid) aus dem Kasten, Becherglas mit Wasser

So wird's gemacht

Auf den ersten Blick sehen Zucker und Salz ähnlich aus. Schau sie dir mit der Lupe genau an, und versuche, einen Unterschied festzustellen. Stelle nun zwei saubere Reagenzgläser in deinen Ständer aus Gips. Gib in das eine Reagenzglas einen Messlöffel Zucker. Tropfe mit der Pipette Wasser hinzu. Zähle genau mit.

Beobachte, was dabei mit dem Zucker geschieht. Schüttele das Reagenzglas zwischendurch immer wieder. Verschieße es hierzu mit dem Gummistopfen und drücke den Daumen darauf beim Schütteln. Wie viele Tropfen Wasser musst du zugeben, bis der Zucker nicht mehr zu sehen ist? Führe nun das Experiment mit Salz durch. Welchen Unterschied stellst du fest? Wenn Salz und Zucker unsichtbar geworden sind, heißt das, dass sie verschwunden sind?

Zusatzversuch

(nur mit Hilfe eines Erwachsenen)

Du kannst das Salz-Wasser in einem Metall-Löffel mit langem Stiel (z. B. Eislöffel oder Esslöffel) vorsichtig über einem Teelicht eindampfen. Ein langer Löffel ist nötig, damit der Stiel nicht so heiß wird. Lege den heißen Löffel auf einem Teller ab. Betrachte das Ergebnis mit der Lupe.



Aus dem Kristall-Labor. Für Superforscher mit viel Geduld: Herstellung eines Salzkristalls

Wenn du Salz und Zucker unter der Lupe betrachtest, erkennst du kleine würfelförmige Kristalle (Salz) und Kristalle mit abgeschrägten Kanten (Zucker). Besonders schöne, größere Salzkristalle kannst du mit Geduld und Sorgfalt nach folgender Anleitung selbst züchten.

Du brauchst dazu

100-ml-Becherglas, Petrischale, Messlöffel, Trichter, Filterpapier, Pinzette aus dem Badezimmer, Kochsalz (Natriumchlorid aus dem Kasten; auch reines Meersalz aus der Küche kann verwendet werden), Wasser

So wird's gemacht

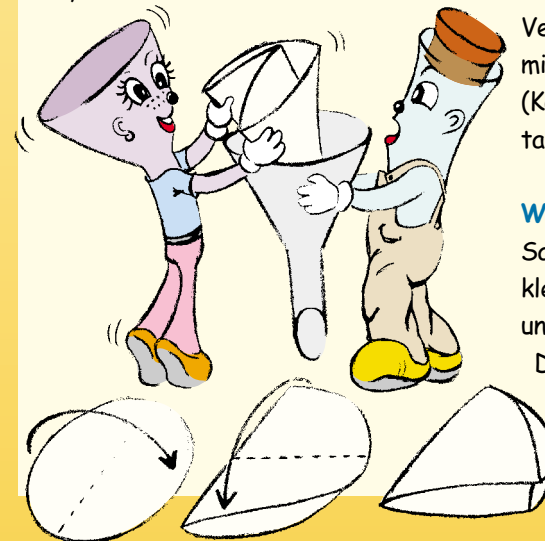
Fülle in das Becherglas 30 ml Wasser. Löse darin unter Rühren so viel Salz auf, bis am Boden ein bisschen Salz

ungelöst liegen bleibt. Filtriere diese Salzlösung und fülle mit dem Filtrat die Petrischale zur Hälfte. Stell sie an einen ruhigen Ort und decke sie mit einem Filterpapier zu. Nach ein bis zwei Tagen scheiden sich aus der Lösung am Boden Kristalle ab. Zur Herstellung größerer Kristalle nimmst du die schönsten mit einer Pinzette vorsichtig heraus und legst sie in den Deckel der Petrischale. Die Lösung filtrierst du erneut durch einen Filter in ein frisches Reagenzglas. Anschließend gibst du diese Lösung zu den ausgelesenen Kristallen in die Petrischale. Stell sie wieder an einen ruhigen Ort, decke sie mit dem Filterpapier zu. Nach einiger Zeit hast du schöne große Kristalle, die du auf diese Weise weiter wachsen lassen kannst.

Vergleiche die Form dieser Kristalle mit der Form von Zuckerkristallen (Kandiszucker). Versuche, die Kristalle zu zeichnen.

Was tun mit den Resten?

Samle alle Salzlösungsreste und alle kleinen Salzkristalle in einem Gefäß, und lass sie vollständig eintrocknen. Das zurück gewonnene Salz kannst du für weitere Versuche verwenden.



Aus dem Kristall-Labor: Zuckerstick und Kandiszucker

Zuckerkristalle lassen sich nicht einfach durch Verdunsten einer gesättigten Lösung züchten. Aber durch Abkühlen einer heißen Zuckerlösung kannst du selbst Zuckersticks mit schönen Kristallen herstellen.

Du brauchst dazu

4 Teegläser, Rundfilterpapier, Trichter, zwei Holzstäbchen (z. B. Schaschlikspieße), Wäscheklammer, Faden, Zucker und Kandiszucker aus der Küche, heißes Leitungswasser

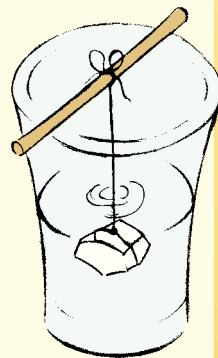
So wird's gemacht

Gib in ein Teeglas heißes Wasser und löse darin so viel Zucker, bis eine Bodendecke ungelöster Substanz zurückbleibt. Filtriere die Lösung. Du hast dann eine gesättigte Zuckerlösung. Nun gibt es zwei Möglichkeiten: Du kannst damit einen Zuckerstick herstellen (siehe 1.) oder einen Kandiszuckerkristall weiter wachsen lassen (siehe 2.).

1. Stell dir einen Zuckerstick her: Häng mit Hilfe einer Wäscheklammer ein Holzstäbchen in die Zuckerlösung. Stell das Teeglas an einen ruhigen und kühlen Ort.



2. Binde ein Stück Kandiszucker an einen feinen Faden. Diesen befestigst du an einem Holzstäbchen. Das legst du über den Rand des Glases, so dass der Kandisbrocken in der gesättigten Zuckerlösung hängt. Deck das Teeglas mit einem Filterpapier ab und stell es an einen ruhigen Ort. Entferne wöchentlich alle Kristalle, die sich außer dem großen Zuckerkristall noch bilden. Hierzu nimmst du zunächst den großen Kristall aus der Lösung und gießt anschließend die Lösung in ein neues Teeglas so ab, dass die kleinen Kristalle zurückbleiben. Stell dir wieder eine gesättigte Zuckerlösung her. Setze den großen Kristall danach wieder in dieses Teeglas ein.



Aus dem Farblabor: Wasser malt bunte Bilder

Wasser kann nicht nur Zucker und Salz lösen, sondern auch Farbstoffe. Punkte, Linien und Muster, die du mit Filzstiften malst, lassen sich mit Wasser auf interessante Weise zu neuen Bildern verändern.

Du brauchst dazu

Rundfilterpapier, Pipette, wasserlösliche Filzstifte, Petrischale, Becherglas mit Wasser, Bleistift

So wird's gemacht

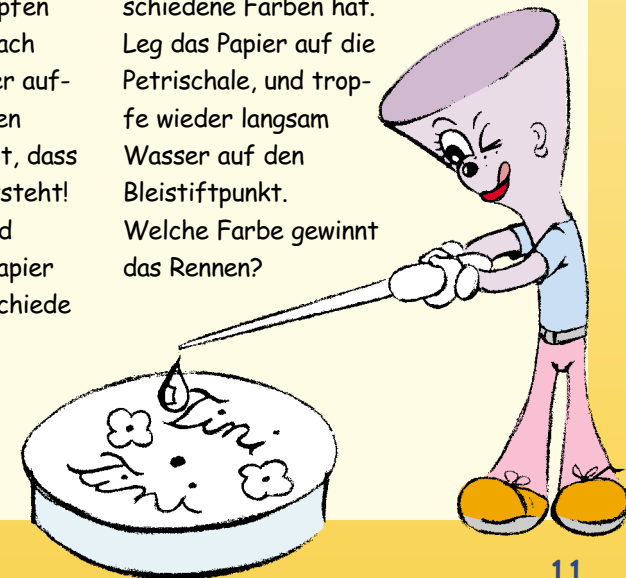
Zeichne in die Mitte des Filterpapiers einen Punkt mit dem Bleistift. Schreib mit verschiedenfarbigen Filzstiften deinen Namen im Kreis um den Punkt herum oder mal ein Muster. Leg nun das Filterpapier auf die Petrischale. Nimm mit der Pipette Wasser aus dem Becherglas und gib Tropfen auf den Bleistiftpunkt. Warte nach jedem Tropfen, bis er vom Papier aufgesaugt ist, und gib erst dann den nächsten Tropfen dazu. Gib Acht, dass auf dem Papier keine Pfütze entsteht! Das Papier soll bis fast zum Rand feucht werden. Lass das Filterpapier nun trocknen. Kannst Du Unterschiede bei den Farben feststellen?

Das könntest du noch erforschen:

Du kannst auf das Filterpapier zwei oder drei Bleistiftpunkte mit farbigen Mustern drumherum malen und abwechselnd das Wasser auf die verschiedenen Punkte tropfen lassen. Sicher fallen dir noch andere Möglichkeiten ein, wie du interessante Bilder erhalten könntest! Was passiert, wenn du in dem Experiment mit verschiedenen Farben einen Strich malst (alle Farben auf dieselbe Stelle)?

Das Farben-Rennen

Zeichne in die Mitte des Rundfilters einen Punkt mit dem Bleistift. Zeichne um diesen Punkt im Abstand von ungefähr zwei Zentimetern einen Kreis. Mal die Linie dick mit verschiedenen Filzstiften nach, sodass der Kreis verschiedene Farben hat. Leg das Papier auf die Petrischale, und tropfe wieder langsam Wasser auf den Bleistiftpunkt. Welche Farbe gewinnt das Rennen?



Aus dem Farblabor: Die Farben von Smarties

Farbstoffe müssen ungiftig sein, damit sie zum Färben von Lebensmitteln verwendet werden dürfen. Die bunten Farben von Smarties kannst du wie die Farbstoffe der Filzstifte untersuchen.

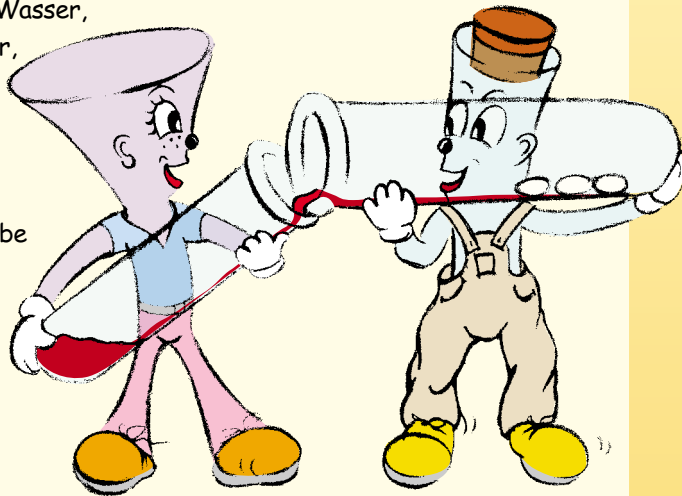
Du brauchst dazu

Rundfilterpapier, 2 Pipetten, Smarties, Petrischale, Becherglas mit Wasser, Bleistift, Reagenzglasständer, 2 Reagenzgläser, Stopfen

So wird's gemacht

Gib 3 Smarties (bzw. 6 Minismarties) gleicher Farbe in ein Reagenzglas. Tropfe mit einer Pipette nur so viel Wasser zu, dass die Smarties knapp bedeckt werden. Verschließ das Reagenzglas mit dem Stopfen und schüttle es kurz, bis die Smarties fast weiß sind. Gieß die farbige Lösung so in ein zweites Reagenzglas um, dass die Smarties zurückbleiben. Die farbige Lösung wird für die Untersuchung verwendet. Zeichne in die Mitte des Filterpapiers einen Punkt mit dem Bleistift. Leg nun das Filterpapier auf die Petrischale. Tropfe die farbige Lösung mit der Pipette auf den Bleistiftpunkt. Warte dabei nach jedem Tropfen, bis er vom

Papier aufgesaugt ist, und gib dann erst den nächsten Tropfen dazu. Gib Acht, dass auf dem Papier keine Pfütze entsteht! Wenn das Papier bis fast zum Rand feucht geworden ist, mußt du mit dem Tropfen aufhören. Lass das Filterpapier trocknen.



Wiederhole den Versuch mit Smarties anderer Farbe. Untersuche, was passiert, wenn du verschiedenfarbige Smarties in ein Reagenzglas gibst. Überleg dir, wie du durch Mischen eine grüne oder eine violette Lösung herstellen kannst.

Aus dem Farblabor: Mit Kohle farbiges Wasser reinigen

Bei der Reinigung von verschmutztem Wasser sind Farbstoffe nicht durch einfaches Filtrieren zu entfernen. Hier hilft die Chemie mit einer anderen Methode, die du bei diesem Versuch mit Kohlepulver ausprobieren kannst.

Du brauchst dazu

Reagenzglasständer, 2 Reagenzgläser, Trichter, Filterpapier, Pipette, Smarties, Wasser, Kohle-Kompressen (aus der Apotheke) oder Holzkohle-Pulver (siehe Kasten)

So wird's gemacht

Gib 3 blaue Smarties (bzw. 5 Minismarties) und mit der Pipette 20 Tropfen Wasser in ein Reagenzglas. Schüttle das Reagenzglas vorsichtig, bis das Wasser blau ist und die Smarties fast weiß sind. Gieß nun die farbige Lösung so in das zweite Reagenzglas, dass die Smarties nicht mit hinüberrautschen. Reinige anschließend das Reagenzglas, das die entfärbten Smarties enthält. Gieß nun Wasser zu der blauen Lösung hinzu, bis das Reagenzglas etwa 4 cm hoch gefüllt ist. Gib eine Kohle-Komprette oder Holzkohle-Pulver hinzu und schüttle das Reagenzglas leicht hin und her. Nimm nun das saubere Reagenzglas, setz den Trichter mit einem gefalteten Filterpapier hinein und

schütte die schwarze Flüssigkeit in den Filter. Welche Farbe hat die Flüssigkeit, die in dein Reagenzglas tropft? Zum Vergleich: Wiederhole den Versuch, ohne die Kohle hinzuzugeben.

Das könntest du noch erforschen:

Was passiert, wenn du in dem Experiment Lösungen von Smarties anderer Farbe verwendest oder Wasserfarben oder andere Farbstoffe? Lies in einem Lexikon, was dort über Aktiv-Kohle steht. Kannst du nun erklären, warum solche Kohle-Tabletten bei Beschwerden im Magen und Darm helfen? Kann Aktivkohle auch Gerüche binden? Untersuche dies mit wenigen Tropfen Parfüm oder Rasierwasser in zwei Reagenzgläsern. In eines davon gibst du zusätzlich eine Kohle-Tablette oder Holzkohle-Pulver. Verschließ die Reagenzgläser mit Haushaltsfolie. Vergleiche den Geruch nach einiger Zeit.

Holzkohle-Pulver

Du kannst dir auch leicht selbst Holzkohle-Pulver herstellen. Dazu nimmst du ein kleines Stück Grillholzkohle, umwickelst sie mit Alu-Folie, legst diese dann auf einen festen, unempfindlichen Untergrund und zerkleinerst sie in der Folie vorsichtig mit einem Hammer. Das Holzkohle-Pulver kannst du in einem Kunststoff-Gefäß aufbewahren.

Aus dem Säurelabor: Teststäbchen als „chemische Zunge“

Es gibt bei uns die Redewendung „sauer macht lustig“! Woher kommt diese eigentlich? Liegt es vielleicht an den Grimassen, die man schneidet, wenn man in eine Zitrone beißt? Und was schmeckt eigentlich in der Zitrone sauer? Gibt es noch andere „Sauermacher“? Um diese Fragen zu klären, kannst du einige Versuche machen. Dabei spielen auch besondere Farbstoffe eine Rolle.



Du brauchst dazu

Kleines Becherglas, Trinkglas, Pipette, Teststäbchen, frische Zitrone, Zitronenpresse, Essig, Hirschhornsalz (Backhilfsmittel aus dem Lebensmitteladen), Wasser

So wird's gemacht

Presse eine frische Zitrone aus. Miss mit dem Becherglas 100 ml Wasser (Leitungswasser) ab und gieß es in das Trinkglas. Gib mit der Pipette 5 Tropfen Zitronensaft zu. Überprüfe den Geschmack und den Geruch. Weil du bei dieser Untersuchung reinen Zitronensaft und ein sauberes Trinkglas verwendest, darfst du den Geschmack mit der Zunge prüfen. Wiederhole den Versuch mit der gleichen Wassermenge, aber 10 Tropfen Zitronensaft, dann mit 20 und zum Schluss mit 40 Tropfen Zitronensaft. Notiere dir, wann du das Zitronenaroma riechen und wann du das erste Mal den sauren Geschmack der Zitrone wahrnehmen kannst.



Tropfen Zitrone	Geschmack	Geruch	Bemerkung
5			
10			
20			
40			

Da man im Chemielabor nichts mit der Zunge prüfen darf, weil es dort auch giftige Stoffe gibt, haben Chemiker andere Untersuchungsmethoden entwickelt. Eine wichtige Methode ist die Verwendung von Teststäbchen mit einem geeigneten Farbstoff.

Tauche ein Indikatorstäbchen aus dem Kasten in den reinen Zitronensaft und beobachte die Veränderungen. Untersuche dann jeweils mit frischen Teststäbchen die Lösung mit 5 Tropfen, die mit 10 Tropfen Zitronensaft usw. Wer erkennt die Säure zuerst, Zunge oder Teststäbchen?

Wo schmeckt man auf der Zunge die Säure?

Welche Teile der Zitrone machen den typischen Zitronengeschmack aus, Saft, Schale ...?

Wiederverwendung der Test-Stäbchen

Du kannst die Farbveränderung durch die Säure wieder rückgängig machen. Dazu gehst du folgendermaßen vor: Gib mit dem kleinen Deckellöffel des Kunststoffdöschens drei Löffel Hirschhornsalz in ein Reagenzglas und fülle es zur Hälfte mit Wasser. Tauche die benutzten Indikatorstäbchen kurz in diese Lösung und beobachte die Farbänderung. Die Farbänderung geht wieder zurück, das Stäbchen kann auf diese Weise 2- bis 3-mal verwendet werden.

Wusstest du, ...

- dass die Reaktion, bei welcher die Wirkung einer Säure mit einer anderen Substanz wieder aufgehoben wird, als **Neutralisation** bezeichnet wird?
- dass der Chemiker Farbstoffe, welche wegen deutlicher Farbänderungen als Anzeiger für Säuren verwendet werden können, **Indikatoren** nennt?

Aus dem Säurelabor: Rotkohl oder Blaukraut? Farbänderung als Säureanzeiger

Farbstoffe, die ihre Farbe bei Zugabe von Säure ändern, gibt es in vielen Pflanzen. Aus diesen kannst du selbst Testlösungen für interessante Untersuchungen herstellen. Damit gelingt auch die Herstellung eigener Testpapiere.

Du brauchst dazu

Großes Becherglas, kleines Becherglas, Reagenzglasständer, 2 Reagenzgläser, Messlöffel, Pipette, einen durchsichtigen Kunststoffbeutel (z. B. Gefrierbeutel), Hammer, Küchenbrett, Zitronensaft, Essig, Rotkohl, Wasser

So wird's gemacht

Reiß ein handgroßes Rotkohl-Blatt vom Kohlkopf ab und gib es in den durchsichtigen Kunststoffbeutel. Verschließe den Beutel und leg ihn auf ein Küchenbrett.

Zerquetsche das Rotkohlblatt im Beutel, indem du vorsichtig mit einem Hammer daraufklopfst. Gib nun diesen zerkleinerten Rotkohl in dein großes Becherglas. Miss mit dem kleinen Becherglas 200 ml Leitungswasser ab und gieß es auf die Rotkohl-Fitzelchen. Rühre die Mischung um und gieß dann den entstandenen Rotkohlsaft so zurück in das 100-ml-Becherglas, dass die Blattstückchen nicht mitrutschen.

Welche Farbe hat der Rotkohlsaft?

Fülle zwei Reagenzgläser jeweils etwa zwei Zentimeter hoch mit dem Rotkohlsaft. Gib nun in ein Reagenzglas mit der Pipette tropfenweise Zitronensaft.

Das zweite Reagenzglas dient als Vergleich. Beobachte die Farbveränderung.

In das zweite Reagenzglas gibst du jetzt tropfenweise Essig hinzu.

Welche Änderung der Farbe kannst du beobachten?

Vergleiche mit der Farbe, die bei Zugabe von Zitronensaft entstanden ist.



Aus dem Säurelabor: Was ist das Gegenteil von sauer?

Die Farbänderungen kann man mit den „Gegenspielern“ der Säuren rückgängig machen. Das hast du bereits bei den Teststäbchen kennen gelernt, als du Hirschhornsalz eingesetzt hast. Der Chemiker nennt diese „Gegenspieler“ **Basen**. Zu den Basen gehören auch die Backhilfsmittel Natron oder Pottasche, die du dir aus der Küche bzw. im Lebensmitteladen besorgen und in die Kunststoffdöschen füllen kannst. (Beschriftung nicht vergessen!)

Du brauchst dazu

Reagenzglasständer, 2 Reagenzgläser mit dem sauren Rotkohlsaft vom vorigen Versuch, Backhilfsmittel Natron und Pottasche aus der Küche.

So wird's gemacht

Gib in das erste Reagenzglas aus dem vorigen Versuch, das den Rotkohlsaft mit einigen Tropfen Zitronensaft enthält, mit dem Deckelöffel aus dem Döschen körnchenweise Natron. Schüttle dann das Reagenzglas ein wenig. Beobachte genau, was passiert. Gib in das zweite Reagenzglas aus dem vorigen Versuch, das den Rotkohlsaft mit Essig enthält, ebenfalls körnchenweise Natron und beobachte, was passiert.

In einem weiteren Versuch kannst du zu Rotkohlsaft, den du wieder mit Zitronensaft oder Essig angesäuert hast, einige Körnchen Pottasche geben. Vergleiche und notiere deine Beobachtungen. Mit Hilfe einer kleinen Tabelle kannst du dir eine Übersicht verschaffen:

Zugabe	viel Säure	wenig Säure	Wasser	Natron	Pottasche
Farbe des Rotkohlsaftes					
	sauer		neutral	basisch	

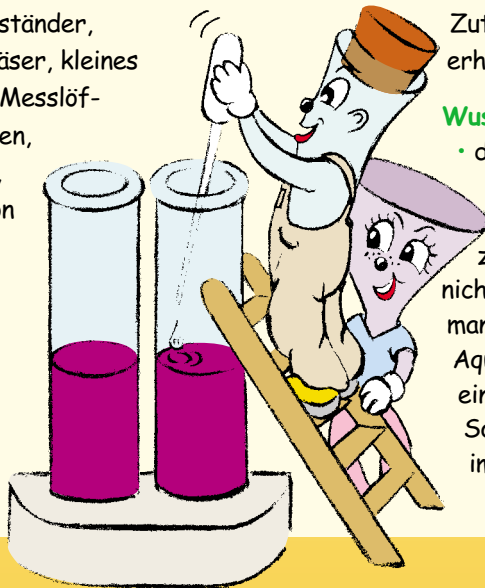
Aus dem Säurelabor: Säure und Base heben sich auf

Farbstoffe wie Rotkohlsaft sind gut geeignet als Anzeiger (Indikatoren) für den Säuregrad von Lösungen. Damit kannst du prüfen, wie Stoffe aus dem Haushalt in Wasser reagieren, ob die Lösung durch eine darin enthaltene Säure sauer ist oder ob sie durch eine Base basisch wirkt.

Wie sich bei einer Kraftprobe von zwei gleich starken Ringern die Kräfte gegenseitig aufheben (neutralisieren), so etwa kannst du dir die Wirkung von Säuren mit Basen vorstellen: Sind beide gleich stark, hebt sich ihre Wirkung gegenseitig auf. Der Fachmann sagt: Die Lösung reagiert neutral. Mit deinem Rotkohlindikator kannst du dir dies anzeigen lassen.

Du brauchst dazu

Reagenzglasständer,
2 Reagenzgläser, kleines
Becherglas, Messlöffel,
2 Pipetten,
Rotkohlsaft,
Essig, Natron



So wird's gemacht

Stell dir eine verdünnte Natronlösung her, indem du 4 Deckellöffel vom Natron und 20 ml Wasser ins kleine Becherglas gibst und mit dem Messlöffel umrührst, bis alles gelöst ist. Fülle nun 2 Reagenzgläser jeweils etwa zur Hälfte mit Rotkohlsaft. Gib mit einer Pipette in das erste Reagenzglas 3 Tropfen Essig zu, in das zweite 10 Tropfen Natronlösung. Überleg dir, wie die Mischfarbe der beiden Lösungen aussehen würde. Nun tropfst du zur sauren Essig-Lösung im ersten Reagenzglas von der Natronlösung zu, bis du diese Mischfarbe beobachtest. Dann versuchst du, diese Mischfarbe bei der basischen Natronlösung im zweiten Reagenzglas durch Zutropfen von Essig zu erhalten.

Wusstest du, ...?

- dass es für Aquarienfische lebenswichtig ist, wie ihr Wasser reagiert? Nicht zu sauer darf es sein und nicht zu basisch. Deshalb muss man die Wasserqualität im Aquarium immer wieder mit einem Indikator kontrollieren. Solche Indikatoren gibt es im Aquarienhandel.

Aus dem Säurelabor: Wie sauer ist eigentlich ...

Mit dem Rotkohlsaft und deinen neu erworbenen chemischen Kenntnissen kannst du nun zahlreiche Haushaltsprodukte wie Salz, Zucker, Brausetabletten, Vitamintabletten, Seife, Waschmittel, Spülmittel untersuchen. Dazu gibst du entweder einige Tropfen oder einige Körnchen dieser Produkte zu der Rotkohlsaft-Lösung im Reagenzglas.

Du kannst aber auch erst diese Stoffe in Reagenzgläsern in Wasser lösen und dann immer die gleiche Tropfenzahl Rotkohlindikator zutropfen.

Weil der Rotkohlsaft rasch zu stinken beginnt, ist es besser, ihn immer wieder frisch herzustellen. In einem verschlossenen Gefäß kannst du den Saft auch ein paar Tage im Kühlschrank aufbewahren.



Oder du stellst dir dein eigenes Indikatorpapier her.

Indikatorpapier selbst gemacht

Chemiker verwenden sehr häufig Teststreifen mit Indikatoren für ihre Untersuchungen. Du kannst dir mit dem Rotkohlsaft und weißem Filterpapier dein eigenes Indikatorpapier herstellen. Dazu stellst du besonders stark gefärbten Rotkohlsaft her, indem du weniger Wasser verwendest (siehe Seite 16; nimm aber nur 50 ml Wasser). In das Becherglas mit diesem Rotkohlsaft stellst du das Filterpapier seitlich hinein und lässt die Lösung hochwandern. Anschließend kannst du das gefärbte Filterpapier mit einem Fön trocknen oder zum Trocknen auf Zeitungspapier legen.

Das getrocknete Papier schneidest du zum Schluss mit einer Schere in dünne Streifen und bewahrst diese Streifen in einer gut schließenden Dose auf.

Aus dem Säurelabor: Säure bringt Steine zum Sprudeln

Bei den Versuchen mit den Backhilfsmitteln und Säure ist dir sicher aufgefallen, dass dabei Gasbläschen entstanden sind und es ein wenig gesprudelt hat. Nicht nur aus dem Backhilfsmittel Natron entsteht mit Säure ein Gas, sondern es gibt zahlreiche weitere Materialien, mit denen dies gelingt. Der Chemiker nennt dieses Gas Kohlenstoffdioxid. Es ist das Gas, das auch im Mineralwasser oder im Sekt perlt.

Untersuche verschiedene Steine (darunter auch Kalkstein und Marmor), Eierschalen, Muschelschalen usw. Dazu gibst du kleine Stückchen in deine Reagenzgläser und tropfst mit der Pipette Essig darauf. Mit der Lupe kannst du den Vorgang noch genauer beobachten.

Das kannst du noch untersuchen

Die Bildung des Gases Kohlenstoffdioxid kannst du eindrucksvoll nutzen, um einen Luftballon „chemisch aufzublasen“.

Du brauchst dazu

Reagenzglasständer, Reagenzglas, Trichter, Messlöffel, Pipette, Luftballon, Essig, Natron (Backhilfsmittel)

So wird's gemacht

Du stellst das Reagenzglas in den Ständer und füllst mit der Pipette 1 bis 2 cm hoch Essig ein. Dann steckst du den Trichter in die Öffnung des Luftballons und füllst durch ihn zwei Messlöffel Natron ein. Anschließend stülpst du den Schlauch des Ballons so über die Öffnung des Reagenzglases, dass der Ballon dabei immer seitlich herabhängt.

Die Reaktion beginnt, wenn du den Ballon nach oben über das Reagenzglas hältst und das Pulver hineinfallen kann.

Reinigung

Nach dem Versuch darfst du den Inhalt des Reagenzglases im Waschbecken mit Wasser ausspülen, denn bei der Reaktion haben sich Säure und Base neutralisiert, die vorher schon ungefährlichen Ausgangsstoffe sind nun vollkommen harmlos.



Was passiert da eigentlich? (1)

Reagenzglasständer aus Gips

Zur Herstellung von Modellen kann Gips verwendet werden, wie er auch beim Vergipsen von Wänden oder zur Herstellung von Gipsverbänden eingesetzt wird. Dazu rührt man das Gipspulver mit Wasser an und gießt den Brei in die Form, die abgebildet werden soll. Pulver und Wasser reagieren miteinander. Dabei entstehen rasch viele winzige Kristalle, die ineinander wachsen, sich verfilzen und so eine feste Masse bilden. Der Fachmann sagt: Der Gips „bindet ab“. Beim Härten handelt es sich um eine einfache chemische Reaktion. Dabei entsteht Wärme, die du mit dem Finger fühlen kannst.

Modellgips wird in der Fabrik hergestellt aus Naturgips, dem durch Erhitzen auf 110 bis 130°C Wasser entzogen wird. Beim Abbinden verläuft dieser Vorgang umgekehrt, das Gipspulver nimmt wieder Wasser auf und gibt Wärme ab.

Lässt Wasser Zucker und Salz verschwinden?

Die Löslichkeit der verschiedenen Stoffe in Wasser hängt von ihrer Zusammensetzung ab. So sind z. B. Salz und Zucker aus unterschiedlichen Bausteinen aufgebaut, deshalb verhalten sie sich beim Lösen auch unterschiedlich. In der

Regel lösen sich in der Wärme die meisten Stoffe wie z. B. Haushaltszucker (Saccharose) schneller und auch in größerer Menge als in der Kälte. Kochsalz dagegen ist eines der wenigen Beispiele, wo die Löslichkeit kaum von der Temperatur abhängt. Eine Lösung, in welcher sich bei weiterer Zugabe nichts mehr löst, bezeichnet der Chemiker als „gesättigte Lösung“. Dies ist der Fall, sobald eine Bodendecke ungelöste Substanz übrig bleibt.

Herstellung eines Salzkristalls oder Zuckersticks

Verdunstet aus einer gesättigten Salzlösung Wasser, so enthält sie einen Salzüberschuss. Die Folge ist die Bildung kleiner würfelförmiger Salzkristalle, die allmählich wachsen. Entfernt man regelmäßig die kleinsten Nebenkristalle und verwendet immer nur die großen weiter, so kann man schöne Kristalle erhalten. Normales Speisesalz enthält Zusätze, die bei der Kristallzucht stören. Deshalb ist dem Kasten reines Kochsalz (Natriumchlorid) beigefügt. Reines Meersalz aus dem Lebensmittelladen eignet sich ebenfalls. Die Züchtung von Kristallen gelingt bei vielen Stoffen (wie z. B. Zucker) auch, wenn man ihre heiße gesättigte Lösung langsam abkühlen lässt.

Was passiert da eigentlich? (2)

Dagegen entsteht beim Eindampfen der Salzlösung über einer Kerze nur ein weißer Belag im Löffel, weil der Vorgang zu rasch abläuft. Zucker verhält sich beim Erhitzen anders, es entsteht unter allmählicher Braunfärbung Karamell; zum Schluss verkohlt und verbrennt sogar die Masse.

Wasser malt bunte Bilder

Das Farben-Rennen

Die wasserlöslichen Farbstoffe der Filzschreiber oder der Tinte werden beim Wandern des Wassers im Filterpapier mittransportiert. Vom Papier werden sie je nach Farbe unterschiedlich intensiv festgehalten. Dadurch werden z. B. Mischungen wieder in ihre Bestandteile getrennt. Diese wichtige chemische Untersuchungsmethode wird vom Fachmann Chromatografie („Farbenschreiben“) genannt.

Mit Kohle farbiges Wasser reinigen

Kohlepulver kann zahlreiche Stoffe anziehen und an sich binden. Auf diese Weise lassen sich aus verschmutztem Wasser Verunreinigungen entfernen.

Teststäbchen als chemische Zunge Rotkohl oder Blaukraut?

Farbänderungen als Säureanzeiger

Zitronensaft schmeckt sauer, weil er etwa 6 Prozent Zitronensäure enthält, Essig, weil er etwa 5 Prozent Essigsäure enthält. Auf der Zunge haben wir Geschmacksnerven, die solche sauren Stoffe wahrnehmen können. Viele Farbstoffe ändern ihre Farbe, wenn Säure zugegeben wird. Die grünen Teststäbchen aus dem Experimentierkasten werden dadurch gelb, der Farbstoff im Rotkohlsaft wird rot. Solche Farbstoffe, die bei Zugabe von Säuren oder Basen ihre Farbe ändern, nennt der Chemiker Indikator. Man kann so feststellen, ob eine Lösung sauer, neutral oder basisch ist. Übrigens: Wenn kein frischer Rotkohl zur Verfügung steht, lässt sich auch der Saft von Rotkohl aus der Dose verwenden. Auch die Farbstoffe von zahlreichen Früchten eignen sich.

Was passiert da eigentlich? (3)

Was ist das Gegenteil von sauer?

Mit den Gegenspielern der Säuren, wie z. B. dem Backhilfsmittel Natron (Natriumhydrogencarbonat), wird Rotkohlsaft blau. Diese Stoffe nennt der Chemiker Basen. Mit dem Backhilfsmittel Pottasche (Kaliumcarbonat), das noch stärker basisch ist, wird der Rotkohlsaft sogar grün.

Säure und Base heben sich auf

Die Wirkung von Säuren lässt sich durch Zugabe von Basen aufheben, neutralisieren. Man erkennt dies z. B. beim Rotkohlindikator am Übergang von Rot zur Mischfarbe Lila. Umgekehrt lassen sich auch basische Lösungen (Rotkohlindikator: blau) durch Zugabe von Säuren bis zur Mischfarbe Lila neutralisieren.

Die Teststäbchen aus dem Experimentierkasten lassen sich auf diese Weise durch Neutralisieren mit dem Backhilfsmittel Hirschhornsalz (Ammoniumhydrogencarbonat) wieder grün machen.

Säure bringt Steine zum Sprudeln

Stoffe wie die Backhilfsmittel Natron, Pottasche, Hirschhornsalz enthalten einen Bestandteil (Carbonat), aus dem beim Backen in der Hitze ein Gas (Kohlenstoffdioxid) freigesetzt wird, das den Teig locker macht. Dieses Gas entsteht auch bei Zugabe von Säuren. Eierschalen, Muschelschalen, Kalkstein, Marmor enthalten ebenfalls diesen Bestandteil (Carbonat), deshalb schäumen sie, wenn man Säure darauf gibt. Auf diese Weise lässt sich bei einer unbekanntem Substanz feststellen, ob sie Carbonat enthält. Diese Reaktion kann im Zusatzversuch auch zum Aufblasen eines Luftballons genutzt werden, indem Natron ins Reagenzglas zum Essig geschüttet wird. Sofort beginnt die heftige Freisetzung von Kohlenstoffdioxid, das den Luftballon füllt. Brausetabletten oder Brausepulver sprudeln, sobald sie in Wasser geworfen werden. Wenn du die Liste der Inhaltsstoffe auf der Packung liest, kannst du das erklären.

Allgemeine

Erste-Hilfe-Informationen:

Im Falle des Kontakts mit den Augen und bei Verletzungen: Spül die betroffene Fläche mit reichlich Wasser und im Falle von Verletzungen immer ärztliche Hilfe suchen. Im Falle des Verschluckens: Spül den Mund mit Wasser und trinke frisches Wasser: FÜHRE KEIN ERBRECHEN HERBEI. Suche umgehend ärztliche Hilfe. Im Falle des Einatmens: Bringe die Person ins Freie.

Ratsschläge für betreuende

Erwachsene:

Dieses chemische Spielzeug ist nur zum Gebrauch für Kinder über 8 Jahren bestimmt. Diese Anweisungen, die Sicherheitsbestimmungen und die Erste-Hilfe-Informationen lesen, befolgen und nachschlagebereit halten. Der falsche Gebrauch von Chemikalien kann zu Verletzungen oder anderen Gesundheitsrisiken führen. Nur solche Versuche durchführen, die in der Gebrauchsanleitung beschrieben sind. Der Platz in der Umgebung der Versuche sollte frei von jeglichen Hindernissen und entfernt von der Aufbewahrung von Nahrungsmitteln sein. Er sollte gut beleuchtet und gut belüftet und mit einem Wasseranschluss versehen sein. Ein fester Tisch sollte vorhanden sein.

Es wäre empfehlenswert, sich wie ein Chemiker eine Schutzbrille aus Kunststoff zu besorgen, um die Augen während des Experimentierens zu schützen. Schutzbrillen sind z. B. in Baumärkten erhältlich.

Sicherheitsregeln:

Kinder, die jünger sind als auf dem Spielzeug angegeben, und Tiere vom Experimentierplatz fernhalten. Chemisches Spielzeug außer Reichweite von kleinen Kindern aufbewahren. Die Hände nach Beendigung der Versuche waschen. Keine anderen Geräte verwenden als solche, die mit dem Set mitgeliefert oder in den Gebrauchsanweisungen empfohlen werden. Gib Nahrungsmittel nicht in den Originalbehälter zurück. Entsorge sie unverzüglich. Die im Set enthaltenen Reagenzgläser sind nicht hitzebeständig! Nicht erhitzen!

Impressum

Herausgeber:

Fonds der Chemischen Industrie
im Verband der Chemischen
Industrie e.V.,
Karlstraße 21, 60329 Frankfurt
Telefon: 069 2556-1367,
Telefax: 069 2556-1612,
E-Mail: fonds@vci.de,
Internet: www.vci.de/fonds

Gestaltung:

Seippel & Weihe Kommunikations-
beratung GmbH, Offenbach/Main,
www.seippel-weihe.com

Druck:

Oppenheimer Druckhaus GmbH,
Wörrstadt

Februar 2003

Text und Konzeption:

Prof. Dr. Peter Menzel (Leitung),
Institut für Didaktik der Naturwissen-
schaften und Informatik,
Universität Hohenheim,
mit dem Team des Fehling-Lab
Stuttgart: Sabine Frank, Werner Eisner,
Karin Leuthner, Dr. Marco Spurk;
Dr. Annette Vielfort,
Fonds der Chemischen Industrie;
Anregungen von Dr. Christa Jansen,
Merck KGaA und Dr. Marco Oetken,
Universität Oldenburg

Weitere Informationen
findest du im Internet unter der
Adresse www.vci.de/fonds
Für Fragen, Anregungen, Ideen haben
wir eine E-Mail eingerichtet:
tini+toni@vci.de

