

Achtung! Bitte die Sicherheitshinweise, die Ratschläge für überwachende Erwachsene, die Sicherheitsregeln, die Erste-Hilfe-Informationen und die Hinweise zum Umgang mit dem Kristallsalz und dessen umweltgerechter Entsorgung beachten.

Blitz-Kristalle

Kristalle entstehen in Sekunden



KOSMOS

Impressum

0717 198 AN 300617
© 2017, 2016 Franchh-Kosmos Verlags-GmbH & Co. KG,
Pflizerstraße 5-7, D-70184 Stuttgart,
Tel. +49 (0)711 2191-343
www.kosmos.de

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen, Netzen und Medien. Wir übernehmen keine Garantie, dass alle Angaben in diesem Werk frei von Schutzrechten sind.

Projektleitung: Svetlana Maier
Text: Svetlana Maier, Karin Bischoff
Technische Produktentwicklung: Constanze Schäfer

Gestaltungskonzept Anleitung: Atelier Bea Klenk, Berlin
Layout und Satz Anleitung und Verpackung:
Sabine Wermann, 599media, Freiberg

Illustration Anleitung und Verpackung: Tanja Donner, Riedlingen;
Andreas Resch, St. Ulrich am Wasen (Gießform, Titelmotiv)

Fotos Verpackung und Anleitung: askaja (alle Büroklammern);
Jamie Duplass (alle Klebestreifen); picsfive (alle Pinn-Nadeln);
SSilver (Kristallnadeln); tournee (Eiswürfel); Gianluca Ciro-
Tancredi (Wasserglas); nikkytok (Wasserkocher); z576 (Eisland-
schaft); cpro (Handwärmer, alle vorigen © fotolia.com); enmyo
(Druse); Madlen (Bergkristall); uacomka (Polarhimmel, alle
vorigen © shutterstock.com); Toffel (Natriumacetat-Kristalle,
© wikipedia gemeinfrei); Dietmar Mitterer-Zublasung,
diesuedtirolerit (Knospen); Mark Bachofer, Stuttgart (Zucker-
kristalle); Michael Flaig, pro-studios, Stuttgart (Teileübersicht)



- 5 Beutel Kristallsalz (Natriumacetat), je 30 g (Art.-Nr. 775 017, EG-Nr. 204-823-8)
- Messbecher
- Holzspatel
- Holzspieß
- Petrischale mit Deckel
- Gießform

Vorab bitte anhand des Etiketts kontrollieren, dass die richtige Chemikalie Natriumacetat enthalten ist.

Was du zusätzlich brauchst:
➤ Destilliertes Wasser (z. B. aus dem Supermarkt), 2 kleine, leere und saubere Marmeladengläser (mit Deckel), Schere, alten Topf und -untersetzer, 2 Topflappen, Stück dicken Karton (A5), Alufolie, Papier, Bleistift und Klebefilm, Küchenpapier, Teelöffel, Tinte

ACHTUNG.

Nicht geeignet für Kinder unter 10 Jahren. Benutzung unter Aufsicht von Erwachsenen. Enthält eine Chemikalie, die eine Gefahr für die Gesundheit darstellt. Lies die Anweisungen vor Gebrauch, befolge sie und halte sie nachschlagebereit. Bringe die Chemikalie mit keiner Stelle des Körpers in Kontakt, besonders nicht mit dem Mund und den Augen. Halte kleine Kinder und Tiere beim Experimentieren fern. Bewahre den Experimentierkasten außer Reichweite von Kindern unter 10 Jahren auf.

Verpackung und Anleitung aufbewahren, da sie wichtige Informationen enthalten!

Erste-Hilfe-Informationen

➤➤➤ **Im Falle der Berührung mit dem Auge:** Spüle das Auge mit reichlich Wasser und halte es offen, falls notwendig. Suche umgehend ärztliche Hilfe.

➤➤➤ **Im Falle des Verschluckens:** Spüle den Mund mit Wasser aus, trinke frisches Wasser. Führe kein Erbrechen herbei. Suche umgehend ärztliche Hilfe.

➤➤➤ **Im Falle des Einatmens:** Bringe die Person an die frische Luft.

➤➤➤ **Im Falle der Berührung mit der Haut und bei Verbrennungen:** Spüle die betroffene Hautfläche mindestens 10 Minuten lang mit reichlich Wasser ab. Im Zweifelsfall suche ohne Verzug ärztliche Hilfe. Nimm die Chemikalie zusammen mit dem Behälter mit.

➤➤➤ **Bei Verletzungen suche immer ärztliche Hilfe.**

➤➤➤ **Im Falle von Schnittwunden:** Nicht berühren und nicht mit Wasser auswaschen. Wunde mit keimfreiem, trockenem Schnellverband versorgen. Fremdkörper (z. B. Glassplitter) dürfen nur vom Arzt aus der Wunde entfernt werden.

RATSCHLÄGE ...
... für den Fall, dass etwas passieren sollte.

Liebe Eltern,
mit diesem Experimentierkasten können Sie gemeinsam mit Ihrem Kind Tiere und Säulen aus Natriumacetat-Kristallen züchten, die innerhalb weniger Sekunden entstehen.

Das in diesem Kasten enthaltene Natriumacetat ist ungiftig und wird auch als Lebensmittelzusatzstoff (E262a) verwendet. Dennoch sieht die Sicherheitsnorm für chemische Experimentierkästen vor, dass die Eltern Ihren Kindern beim chemischen Experimentieren mit Rat und Tat zur Seite stehen. Bitte lesen Sie daher die folgenden Ratschläge aufmerksam durch:

- a) Diese Anweisungen, die Sicherheitsregeln und die Erste-Hilfe-Informationen lesen, befolgen und nachschlagebereit halten.
- b) Der falsche Gebrauch von Chemikalien kann zu Verletzungen oder anderen Gesundheitsschädigungen führen. Nur solche Versuche durchführen, die in der Gebrauchsanleitung beschrieben sind.
- c) Dieser Experimentierkasten ist nur für Kinder über 10 Jahren geeignet.
- d) Weil die Fähigkeit von Kindern auch innerhalb einer Altersgruppe sehr unterschiedlich sein kann, sollten die überwachenden Erwachsenen mit Sorgfalt diejenigen Versuche auswählen, die geeignet und sicher für sie sind. Die Anleitungen sollten den Erwachsenen befähigen, das Experiment im Hinblick auf die Eignung für das betreffende Kind abzuschätzen.
- e) Der überwachende Erwachsene sollte die Warnhinweise und Sicherheitsregeln mit dem Kind oder den Kindern vor Versuchsbeginn besprechen. Besondere Aufmerksamkeit sollte dem sicheren Umgang mit heißen Flüssigkeiten und Lösungen, mit Haushaltsmaterialien sowie der Arbeit am Herd gewidmet werden.

- f) Der Platz in der Umgebung der Versuche sollte frei von jeglichen Hindernissen und entfernt von der Aufbewahrung von Nahrungsmitteln sein. Er sollte gut beleuchtet, gut belüftet und mit einem Wasseranschluss versehen sein. Ein fester Tisch mit einer unempfindlichen, hitzebeständigen Oberfläche sollte vorhanden sein.
- g) Stoffe in nichtwiederverschließbaren Verpackungen (Kristallsalz-Beutel) sollten im Verlauf eines Versuches vollständig aufgebraucht werden, d. h. nach dem Öffnen der Verpackung.

Begleiten Sie Ihr Kind beim Experimentieren und unterstützen Sie es, wenn es Hilfe benötigt. Sorgen Sie bitte beim Erhitzen des Wassers am Küchenherd für die nötige Brandsicherheit! Und achten Sie beim Experimentieren darauf, dass das Kristallsalz Natriumacetat nicht mit der Haut, den Augen und dem Mund in Berührung kommt.

Wichtig ist außerdem, dass das Natriumacetat-Pulver, dessen Lösungen und insbesondere die fertigen Kristalle nicht in die Hände von kleinen Kindern gelangen. Denn es besteht die Gefahr, dass diese die Kristalle als vermeintliche Bonbons in den Mund nehmen.

Die fertigen Kristalle sollten schattig und kühl verwahrt werden. Direkte Sonne und warme Heizungsluft können die Kristalle zum Schmelzen bringen.

Der Arbeitsplatz darf nicht in der Küche liegen – Chemikalien müssen von Lebensmitteln und Küchengeräten strikt getrennt werden! Alle Gefäße und Arbeitsgeräte, die für die Kristallzucht benutzt wurden, dürfen anschließend nicht mehr in der Küche verwendet werden. Bitte stellen Sie vor Versuchsbeginn alle benötigten Materialien bereit.

Wir wünschen Ihnen & Ihrem Kind viel Spaß bei der Kristall-Zucht!

Bevor du mit dem Experimentieren beginnst, lies bitte die folgenden Hinweise aufmerksam durch. Dadurch kannst du mögliche Gefahren ganz einfach vermeiden!

1. Lies diese Anleitungen vor Versuchsbeginn, befolge sie und halte sie nachschlagebereit. Beachte insbesondere die Mengenangaben und die Reihenfolge der einzelnen Arbeiten. Führe nur die in dieser Anleitung beschriebenen Versuche durch.
2. Halte kleine Kinder und Tiere vom Experimentierplatz fern.
3. Bewahre diesen Experimentierkasten und fertige Kristalle / den fertigen Kristall außer Reichweite von Kindern unter 10 Jahren auf. Ebenso wie das zusätzlich erforderliche Material.
4. Reinige alle Geräte nach dem Gebrauch.
5. Stelle sicher, dass alle nichtwiederverschließbaren Verpackungen (Kristallsalz-Beutel) ordnungsgemäß entsorgt werden.
6. Reinige die Hände nach Beendigung der Versuche. Säubere deinen Arbeitsplatz.
7. Iss und trinke nicht am Experimentierplatz.
8. Bringe keine Chemikalien in Kontakt mit den Augen und dem Mund.
9. Lass keine Stoffe oder Lösungen an den Körper gelangen.
10. Züchte keine Kristalle in Räumen, in denen gegessen, getrunken und geschlafen wird.
11. Verwende keine anderen Geräte, als solche, die mit dem Kasten mitgeliefert oder die in der Anleitung empfohlen wurden.
12. Gehe mit heißem Wasser und heißen Lösungen vorsichtig um. Atme die heißen Dämpfe nicht ein. Sei besonders vorsichtig mit heißen Herdplatten und vergiss nicht, sie nach Gebrauch wieder abzuschalten!

13. Stelle sicher, dass sich der Behälter mit der Flüssigkeit während der Kristallzucht außer Reichweite von Kindern unter 10 Jahren befindet. Alle gefüllten Behälter sollten ein Etikett mit dem Vermerk tragen, was darin enthalten ist.

Beachte auch die Informationen auf dem Kristallsalz-Beutel, sowie die Hinweise zum Umgang mit dem Kristallsalz (Natriumacetat), und die Sicherheitshinweise bei einzelnen Versuchen.

Telefonnummern der Giftnotrufzentralen:
Folgende Informationsstellen sind Tag und Nacht bereit, Auskünfte über Gegenmaßnahmen bei Vergiftungsfällen aller Art zu erteilen:

Deutschland:	
Berlin	030 / 1 92 40
Bonn	0228 / 1 92 40
Erfurt	0361 / 73 07 30
Freiburg	0761 / 1 92 40
Göttingen	0551 / 1 92 40
Homburg / Saar	06841 / 1 92 40
Mainz	06131 / 1 92 40
München	089 / 1 92 40
Nürnberg	0911 / 3 98 24 51
Österreich:	
Wien	01 / 4 06 43 43
Schweiz:	
Zürich	145

Hier die Telefonnummer der nächstgelegenen Giftnotrufzentrale eintragen, die im Notfall erreichbar sein soll:

Bitte beachte die folgenden Gefahren- und Sicherheitshinweise.

NATRIUMACETAT:
Einatmen von Staub vermeiden. Nicht in die Augen oder auf die Haut gelangen lassen.

ACHTUNG! Für Natriumacetat gilt: **Unter Verschluss aufbewahren. Darf nicht in die Hände von Kindern gelangen.** (Ausgenommen das experimentierende, von einem Erwachsenen unterwiesene Kind.)

Ferner gilt **BEI VERSCHLUCKEN: Sofort ärztlichen Rat einholen / ärztliche Hilfe hinzuziehen und Verpackung oder Etikett der Chemikalie mitbringen.**

Versehentlich auf die Haut geratenes Kristallsalz sofort unter fließendem Wasser abspülen. Beim Experimentieren solltest du darauf achten, Staub und Pulver des Kristallsalzes nicht einzuatmen.

ÖFFNEN DER NATRIUMACETAT-BEUTEL:
Schneide den Beutel an einer Ecke mit einer Schere auf. Nimm keinesfalls deine Zähne zu Hilfe. Der Aufdruck sollte dabei lesbar bleiben.

Falls das Kristallsalz Klumpen ausgebildet hat, ist dies kein Qualitätsmangel, sondern bedeutet, dass Feuchtigkeit (z. B. aus der Luft) hinzugekommen ist. Die Funktion wird dadurch nicht beeinträchtigt. Auch das Alter des Kristallsalzes spielt keine Rolle.

REINIGUNG UND ABFALLENTSORGUNG:
Sauberkeit ist in der Chemie besonders wichtig. Reinige daher benutzte Gefäße und deinen Arbeitsplatz immer gleich nach dem Experimentieren. Spüle die Gefäße dann mit sauberem Wasser gut nach und trockne sie mit etwas Küchenpapier, das du danach in den Müll gibst. Weil du in diesem Experimentierkasten nur mit kleinen Mengen einer unschädlichen Chemikalie arbeitest, kannst du flüssige Abfälle einfach mit viel Wasser wespülen und gut nachspülen. Feste Abfälle kommen in den Hausmüll.

AUFBEWAHRUNG DER KRISTALLE:
Bewahre deine fertig gezüchteten Kristalle in der Petrischale und dem dazugehörigen Deckel auf deiner selbst gebastelten Unterlage aus Alufolie auf (siehe Tipp in Versuch 3). Achte darauf, dass sie vor direkter Sonneneinstrahlung und warmer Heizungsluft geschützt sind. Das bringt die Kristalle zum Schmelzen.

Stelle die fertig gezüchteten Blitz-Kristalle für kleine Kinder und Tiere unerreikbaar auf.



Damit die Zucht gelingt...

Du musst sehr sauber arbeiten und dich an die Mengen halten. Gelangen Dreck oder Natriumacetat-Kristalle in die Lösung oder wird der Becher beim Abkühlen nur leicht erschüttert, bilden sich die Kristalle zu früh. Im Becher entsteht dann eine warme Kristall-Masse, die immer härter wird, während sie abkühlt. Das kann schnell passieren und ist

nicht weiter schlimm! Du kannst die warme Kristall-Masse im Becher einfach zurück in das saubere Marmeladenglas geben und wieder im Wasserbad erhitzen, bis die Lösung klar ist. Das kannst du so oft wie nötig wiederholen, solange die Lösung nicht verunreinigt ist. Ist doch etwas Schmutz in die Lösung gelangt, hast du einen Kristallsalz-Beutel als Reserve.

Das Kristallsalz verschwindet

VERSUCH 1

DU BRAUCHST:

1 Beutel Kristallsalz (Natriumacetat), Messbecher, Petrischale, Holzspatel, sauberes Marmeladenglas mit Deckel, destilliertes Wasser, Topf, -unter-setzer und -lappen, Schere, Papierzettel, Bleistift und Klebefilm, Küchenpapier, Leitungswasser

Reinige Messbecher, Holzspatel und Marmeladenglas gründlich mit klarem Leitungswasser und trockne sie mit einem Küchenpapier ab.

Fülle einen alten Topf 3 cm hoch mit Leitungswasser und stelle ihn zum Erhitzen auf den Herd. Lege an deinem Arbeitsplatz einen Untersetzer und Topflappen bereit.

HINWEIS! Lass dir von einem Erwachsenen helfen! Sei vorsichtig, damit du dich nicht am heißen Topf verbrennst, und vergiss nicht, den Herd wieder abzuschalten!

Schneide 1 Kristallsalz-Beutel mit der Schere an einer Ecke auf und schütte den Inhalt in das leere Marmeladenglas. Hebe aber 3-5 Kristalle Natriumacetat in der geschlossenen Petrischale für den nächsten Versuch auf.



TIPP! Ist das Wasserbad zu kalt geworden, musst du das Wasser im Topf noch einmal erwärmen. Vergiss nicht, das Glas vorher herauszunehmen!

Miss mit Hilfe des Messbechers 10 ml destilliertes Wasser ab und gib es in das Marmeladenglas.

Beschrifte den sauberen Messbecher mit „Natriumacetat-Lösung“. Nimm dazu ein Stück Papier und beschreibe es mit einem Bleistift. Befestige dein Etikett anschließend mit einem Klebestreifen außen am Becher.

Nimm den Topf, kurz bevor das Wasser kocht, vom Herd, platziere ihn auf dem bereitgestellten Untersetzer und stelle das Glas mit dem Kristallsalz in das Wasserbad. Pass auf, dass du dich nicht verbrennst! Rühre mit dem Holzspatel so lange, bis sich die Kristalle in der Flüssigkeit vollständig aufgelöst haben. Das kann bis zu 10 Minuten dauern.



Gieße die Lösung langsam in den beschrifteten Messbecher, decke den Becher mit dem Marmeladenglas-Deckel ab und stelle ihn 30 Minuten zum Abkühlen an einen ruhigen und sicheren Ort. Nun kannst du mit der Kristallzucht loslegen!

WAS PASSIERT Natriumacetat, das Natriumsalz der Essigsäure, sieht aus wie grober Zucker und riecht leicht nach Essig. Es ist ungefährlich und wird in vielen Lebensmitteln zur Konservierung verwendet. Das Kristallsalz löst sich im heißen Wasserbad vollständig auf. Nur eine kleine Menge Flüssigkeit reicht dafür aus, da die Natriumacetat-Kristalle Wasser in ihrem Inneren speichern. Ab 58 °C geben sie ihr Kristallwasser ab und „schmelzen“. Du erhältst eine klare, farblose Lösung. Lässt du sie abkühlen, ist sie übersättigt. Das bedeutet, dass sich durch das Erhitzen viel mehr Kristallsalz gelöst hat, als du in kaltes Wasser hättest einrühren können.

Blitzschnell entstehen Kristalle

VERSUCH 2

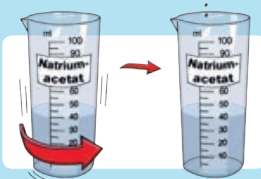
DU BRAUCHST:

Abgekühlte Kristallsalz-Lösung aus Versuch 1, Petrischale mit restlichen Natriumacetat-Kristallen aus Versuch 1, Teelöffel, sauberes Marmeladenglas

Nach 30 Minuten ist deine Kristallsalz-Lösung auf Zimmertemperatur abgekühlt. Im besten Fall siehst du nur eine klare Flüssigkeit, in der sich keine Kristalle gebildet haben.

Ist die Lösung schon vorzeitig kristallisiert, siehst du eine weiße, gelartige Masse. Fülle die warme Kristall-Masse mit einem Teelöffel wieder zurück in das saubere Marmeladenglas und erhitze das Marmeladenglas im Wasserbad, bis du eine klare Lösung erhältst. Du musst kein zusätzliches Wasser hinzufügen!

HINWEIS! Den Teelöffel darfst du nur noch zum Züchten der Kristalle verwenden. Leg ihn nicht zurück zu den Küchenutensilien.



Entferne den Deckel, nimm den Becher in die Hand und schwenke die klare Lösung darin leicht. Passiert etwas?

Lass die aufgehobenen Kristalle in den Becher rieseln. Was passiert?

Hebe die auskristallisierte Lösung für den nächsten Versuch auf.

WAS PASSIERT Auch nach dem Abkühlen wachsen in der Lösung keine Kristalle, obwohl sie stark übersättigt ist. Diesen Zustand nennt man „metastabil“. Erst wenn sie gestört wird, zeigt sich das Kristallsalz lawinenartig wieder. Hier geschieht dies durch die Zugabe einiger Körnchen Natriumacetat, die als sogenannte Impfkristalle die Kristallisation auslösen. Die Lösung aus Versuch 1 wird schnell fest und du kannst sehen, wie sich dabei nadelförmige Kristalle ausbreiten. Du spürst, wie sich das Gefäß erwärmt. Manchmal reicht aber auch schon eine leichte Erschütterung, um eine metastabile Lösung zur Kristallisation zu bewegen.

TIPP! Wenn dir Versuch 2 einfach nicht gelingt, kannst du die Kristall-Masse auf Raumtemperatur abkühlen lassen und mit Versuch 3 weitermachen.

Kühlende Kristalle

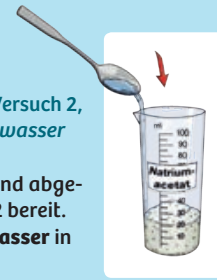
VERSUCH 3

DU BRAUCHST:

Auskristallisierte Lösung aus Versuch 2, Holzspieß, Teelöffel, Leitungswasser

Stell die auskristallisierte und abgekühlte Lösung aus Versuch 2 bereit. Fülle 2 Teelöffel Leitungswasser in den Becher.

WAS PASSIERT Wenn die metastabile Lösung gestört wird und auskristallisiert, wird Energie freigesetzt, die du als Wärme am Becher spüren kannst. Warum das passiert, kannst du unter „Nachgehakt: Natriumacetat als Wärmespeicher“ nachlesen. In Versuch 3 lösen sich die Kristalle im Wasser wieder auf. Diesmal spürst du, wie die Lösung im Becher kälter wird, da die Kristalle Energie in Form von Wärme aufnehmen, um in einen flüssigen Zustand zu wechseln.



Schwenke den Becher leicht, bis sich die Kristalle beginnen aufzulösen. Hilf notfalls mit dem Spieß nach, wenn die Kristall-Masse zu hart ist.

Umfasse den Becher unten mit deinen Händen. Was spürst du?

Funkelnde Kristalltiere erschaffen

VERSUCH 4

DU BRAUCHST:

2 Beutel Kristallsalz (Natriumacetat), Messbecher, Holzspatel, Gießform, Petrischale, sauberes Marmeladenglas, destilliertes Wasser, Topf, -unter-setzer und -lappen, Schere, Papierzettel, Bleistift und Klebefilm, Küchenpapier, Stück Karton (ca. DIN A5), Alufolie

Reinige Gießform, Messbecher, Holzspatel und Marmeladenglas gründlich mit klarem Leitungswasser und trockne sie mit einem Küchenpapier ab.

Schütte den Inhalt beider Beutel Natriumacetat in das saubere Marmeladenglas. Füge 10 ml destilliertes Wasser mit dem Messbecher dazu. Hebe 3-5 Kristallkörnchen in der geschlossenen Petrischale auf.

Erhitze die Lösung in einem Wasserbad, so wie in Versuch 1 beschrieben, und rühre so lange, bis die Lösung ganz klar geworden ist und kein Körnchen mehr zu sehen ist.

Schütte die warme Lösung vorsichtig in die Gießform, bis Eisbär und Robbe vollständig gefüllt sind.

Nun brauchst du noch ein bisschen Geduld. Warte 30 Minuten, bis die Lösung auf Zimmertemperatur abgekühlt ist. Dann kannst du ein Kristallsalz-Körnchen hinein rieseln lassen und beobachten, wie die Lösung schlagartig kristallisiert.

Kristallisiert die Lösung ohne Impfkristall aus, ist das nicht weiter schlimm!

Lass die Kristalltiere einen Tag trocknen, bevor du sie aus der Form löst. Drehe



TIPP! Du kannst die fertigen Kristalle im Petrischalen-Deckel aufstellen oder ein mit Alufolie ausgekleidetes Stück Karton als Unterlage verwenden.

die Gießform dazu über einem Küchenpapier vorsichtig um und drücke die Figuren leicht aus der Form.

WAS PASSIERT

Kristalle bestehen aus gleichmäßig angeordneten winzigen Bausteinen, die sich gegenseitig anziehen. Diese Anordnung nennt man Kristallgitter. Deine Kristalle entstehen, da sich die winzigen Bausteine, die in der Lösung herumschwammen, nach Abgabe der Wärme wieder ordentlich in das Kristallgitter eingefügt haben. Die unauskristallisierte Lösung erstarrt beim Abkühlen in der Gießform und erhält dabei die Form eines Eisbären und einer Robbe. Umgekehrt wird bei der Erwärmung das Kristallgitter im Natriumacetat aufgebrochen – die Kristalle lösen sich auf.

Kristallsäulen gießen

VERSUCH 5

DU BRAUCHST:

1 Beutel Kristallsalz (Natriumacetat), Holzspatel, Petrischale, Messbecher, sauberes Marmeladenglas mit Deckel, destilliertes Wasser, Topf, -unter-setzer und -lappen, Schere, Papierzettel, Bleistift und Klebefilm, Tinte, Küchenpapier

Reinige Messbecher, Holzspatel und Marmeladenglas gründlich mit klarem Leitungswasser und trockne sie mit einem Küchenpapier ab.

Miss 5 ml destilliertes Wasser ab und gib es in ein sauberes Marmeladenglas.

Füge 1 Beutel Kristallsalz ins Glas hinzu. Hebe 3-5 Impfkristalle in der geschlossenen Petrischale für später auf.

Stelle wie in Versuch 1 beschrieben, eine Kristallsalz-Lösung in einem Wasserbad her.

Fülle die Lösung in den sauberen und beschrifteten Messbecher, lege den sauberen Marmeladenglas-Deckel darüber und stelle ihn zum Abkühlen an einen ruhigen Ort.

Gieße die abgekühlte Lösung nach 30 Minuten vorsichtig über die restlichen Kristalle in der Petrischale und lass deine Säule langsam in die Höhe wachsen.



WAS PASSIERT

Du züchtest keinen Einzelkristall, sondern viele kleine Nadeln, die ineinander verschränkt wachsen. Der größer werdende Sockel deiner Säule dient als Impfkristall. Triffst deine übersättigte, metastabile Lösung auf den Sockel, vollzieht sich an Ort und Stelle eine blitzschnelle Kristallisation. Dadurch kannst du viele Formen entstehen lassen und deine Blitzkristalle sind stabil genug, um der Schwerkraft zu trotzen.

TIPP! Du kannst das destillierte Wasser, mit dem du die Lösung herstellst, auch mit 2-3 Tropfen bunter Tinte einfärben. Nicht wundern: Die Farbe der Tinte kann sich während des Erhitzens verändern!

Nachgehakt



NATRIUMACETAT ALS WÄRMESPEICHER

Fest, flüssig und gasförmig: Stoffe können diese drei Erscheinungsformen annehmen. Sie werden Aggregatzustände genannt und hängen vom Stoff selbst, von der Temperatur und vom Druck ab. Jeder Stoff besteht aus vielen kleinen Teilchen, den Atomen. In festem Zustand liegen die Teilchen eng beieinander und bewegen sich kaum. In Flüssigkeiten „rutschen“ sie durch die kleinen Lücken ihrer Nachbarn. Mit hoher Geschwindigkeit bewegen sich Atome im Gas voran.

Durch die Abgabe oder Aufnahme von Energie ändert sich der Aggregatzustand. Erhitzt du das Natriumacetat, um es zu lösen, wird Energie zugeführt und die Teilchen bewegen sich durch diese schneller. Nach Auslösen der Kristallisation wird die zugeführte Energie in Form von Wärme wieder abgegeben. Der Kristall verfestigt sich, da die Atome auf ihren Plätzen im Kristallgitter bleiben. Bis die Kristallisation angestoßen wird, speichert die Natriumacetat-Lösung die Energie, auch nach dem Abkühlen.



Nachgehakt



KANN EIS WÄRMEN?

Handwärmer kennst du sicherlich. Du drückst ein in der Kristallsalzlösung schwimmendes Plättchen und die Lösung wird schlagartig in Bewegung versetzt, kristallisiert und erwärmt sich – man spricht von Kristallisationswärme. Die chemische Reaktion ist exotherm: Griechisch „exo“ bedeutet außerhalb und „therme“ steht für Wärme.



In den meisten Wärmekissen wird dieselbe Chemikalie verwendet, die du für deine Versuche nutzt. Aber auch Eis erzeugt Kristallisationswärme.

Diese spielt zum Beispiel im Obstanbau eine wichtige Rolle. Damit im Frühjahr die zarten Knospen und Blüten nicht erfrieren, werden sie stetig mit Wasser besprüht. Das Wasser bildet auf der Pflanze allmählich einen Eispanzer, wobei es im Inneren Kristallisationswärme freisetzt. Diese wirkt wie eine schützende „Mütze“ für die Pflanzen – darunter sinkt die Temperatur nicht weit unter null Grad Celsius. Aber auch die feinen Wassertröpfchen in der Luft kristallisieren und setzen Wärme frei.



WIE ENTSTEHEN KRISTALLE?

Unsere Chemikalie besteht wie Zucker und Salz aus kleinen Kristallkörnchen. Kristalle sind feste Körper mit gleichmäßig angeordneten Bausteinen, den Atomen.

Sie wachsen, indem sich ihre Bausteine anziehen und nach und nach zu einem Kristallgitter anordnen.

Im Gebirge verstecken sich in den Gesteinen viele auskristallisierte Mineralien. Sie bildeten sich während der Entstehung der Gebirge vor Millionen von Jahren. Heißes Wasser, das in der Tiefe bei hohem Druck Mineralien aus dem Gestein gelöst hatte, drang nach oben und kühlte in Fels-spalten und Hohlräumen ab. Beim Abkühlen bildeten sich Kristalle an den Wänden der Spalten. Eines der häufigsten Mineralien ist der Quarz mit dem bekanntesten „Familienmitglied“ – dem meist glasklaren Bergkristall.

