

Uwaga! Gips może powodować poważne uszkodzenia oczu i podrażnienie skóry. W przypadku dostania się do oczu: ostrożnie płukać wodą przez kilka minut. Zdjąć soczewki kontaktowe, jeśli uszkodzony je nosi i jeśli można je łatwo zdjąć. Kontynuować płukanie.

W przypadku podrażnienia skóry: zasięgnąć porady lekarza/zwrócić się do lekarza.

Po zakończeniu pracy należy dokładnie umyć ręce.

Ostrzeżenie! Gips może powodować poważne uszkodzenia oczu i podrażnienia skóry.

W przypadku kontaktu z oczami: ostrożnie przepłukiwać wodą przez kilka minut. Wyjąć soczewki kontaktowe, jeśli są założone i można je łatwo wyjąć. Kontynuować płukanie.

W przypadku podrażnienia skóry: zasięgnąć porady medycznej/skonsultować się z lekarzem.

Po zakończeniu pracy należy dokładnie umyć ręce.

Uwaga! Gips może powodować poważne uszkodzenia oczu i podrażnienia skóry.

W przypadku kontaktu z okiem: ostrożnie przepłukiwać wodą przez kilka minut. W miarę możliwości zdjąć soczewki kontaktowe, jeśli są noszone i można je łatwo zdjąć. Kontynuować płukanie.

W przypadku podrażnienia skóry: zasięgnąć porady lekarza/zwrócić się o pomoc medyczną.

Po zakończeniu pracy dokładnie umyć ręce.

¡Advertencia! El yeso puede provocar lesiones oculares graves e irritación cutánea.

W przypadku kontaktu z oczami: ostrożnie przepłukiwać wodą przez kilka minut. Jeśli uszkodzony nosi soczewki kontaktowe i można je łatwo wyjąć, należy je zdjąć. Kontynuować płukanie. W przypadku podrażnienia skóry: skonsultować się z lekarzem.

Po zakończeniu pracy należy dokładnie umyć ręce.

Ostrzeżenie! Gips może powodować poważne uszkodzenia oczu i podrażnienie skóry.

W przypadku kontaktu z oczami: ostrożnie przepłukać wodą przez kilka minut. Wyjąć soczewki kontaktowe, jeśli uszkodzony je nosi i można je łatwo wyjąć. Kontynuować płukanie. W przypadku podrażnienia skóry: zasięgnąć porady medycznej/skonsultować się z lekarzem.

Po użyciu dokładnie umyć ręce.

Uwaga! Gips może powodować poważne uszkodzenia oczu i podrażnienia skóry.

W przypadku dostania się do oczu: dokładnie przepłukiwać wodą przez kilka minut. Zdjąć soczewki kontaktowe, jeśli uszkodzony je nosi i jeśli można je łatwo zdjąć.

Kontynuować płukanie.

W przypadku podrażnienia skóry: skonsultować się z lekarzem.

Po użyciu dokładnie umyć ręce.

Spis treści

Zasady bezpieczeństwa.....1

Zalecenia dla dorosłych opiekunów.....1.

Informacje dotyczące pierwszej pomocy.....1

Kryształy i stany skupienia materii.....3

Czym jest kryształ?.....3

Doświadczenie 1.....5

Doświadczenie 2.....6

Potrzebne materiały.....2

Doświadczenie 3.....8

Dobre praktyki dla małych laborantów.....3

Zasady bezpieczeństwa

Uwaga! Nie nadaje się dla dzieci poniżej 8 roku życia. Należy używać pod nadzorem osoby dorosłej. Zawiera substancje chemiczne stanowiące zagrożenie dla zdrowia. Przed użyciem należy zapoznać się z niniejszą instrukcją, postępować zgodnie z nią i zachować ją do wglądu. Należy unikać kontaktu substancji chemicznych z ciałem, zwłaszcza z ustami i oczami. Trzymać małe dzieci i zwierzęta z dala od miejsca przeprowadzania eksperymentów. Zestaw eksperymentalny oraz uzyskane kryształy należy przechowywać w miejscu niedostępnym dla dzieci poniżej 8 roku życia. Po użyciu należy wyczyścić cały sprzęt. Upewnić się, że wszystkie pojemniki są szczelnie zamknięte i odpowiednio przechowywane po użyciu. Upewnić się, że wszystkie puste pojemniki i/lub opakowania, których nie można ponownie zamknąć, są prawidłowo utylizowane. Po zakończeniu eksperymentów umyć ręce. Nie jeść ani nie pić w miejscu przeprowadzania eksperymentów. Nie nakładać substancji ani roztworów na ciało. Nie należy hodować kryształów w miejscach, gdzie ma się do czynienia z żywnością lub napojami, ani w sypialniach. Nie należy używać materiałów innych niż te dostarczone w zestawie lub zalecane w instrukcji obsługi. Należy ostrożnie obchodzić się z gorącą wodą i gorącymi roztworami. Należy upewnić się, że podczas hodowli kryształów pojemnik zawierający płyn znajduje się poza zasięgiem dzieci poniżej 8 roku życia.

Zalecenia dla dorosłych opiekunów

Należy przeczytać i przestrzegać niniejszych instrukcji, zasad bezpieczeństwa oraz informacji dotyczących pierwszej pomocy, a także zachować je na przyszłość. Niewłaściwe stosowanie substancji chemicznych może spowodować obrażenia i zaszkodzić zdrowiu. Należy przeprowadzać wyłącznie eksperymenty opisane w instrukcji. Ten zestaw eksperymentalny jest przeznaczony wyłącznie dla dzieci powyżej 8 roku życia. Ze względu na bardzo duże różnice w umiejętnościach dzieci, nawet w obrębie tej samej grupy wiekowej, osoby dorosłe sprawujące nadzór powinny rozsądnie ocenić, które eksperymenty są odpowiednie i bezpieczne dla dzieci. Instrukcje powinny umożliwiać osobom dorosłym sprawującym nadzór ocenę każdego z eksperymentów w celu ustalenia, czy jest on odpowiedni dla konkretnego dziecka. Osoba dorosła sprawująca nadzór powinna omówić ostrzeżenia i informacje dotyczące bezpieczeństwa z dzieckiem lub dziećmi przed rozpoczęciem eksperymentów. Należy zwrócić szczególną uwagę na bezpieczeństwo podczas posługiwania się kwasami, zasadami i łatwopalnymi cieczami. Miejsce, w którym przeprowadzane są eksperymenty, powinno być wolne od przeszkód i nie powinno znajdować się w pobliżu zapasów żywności. Powinno być dobrze oświetlone i wentylowane oraz znajdować się w pobliżu źródła wody. Należy używać solidnego stołu o powierzchni odpornej na wysoką temperaturę. Substancje zawarte w opakowaniach, których nie można ponownie zamknąć, należy całkowicie zużyć podczas eksperymentu, tj. po otwarciu opakowania.

Informacje dotyczące pierwszej pomocy

- W przypadku kontaktu z oczami: obficie przepłukać wodą, w razie potrzeby utrzymując oczy otwarte. Natychmiast skonsultować się z lekarzem.
- W przypadku połknięcia: obficie przepłukać usta wodą, wypić świeżą wodę. Nie wywoływać wymiotów. Skonsultować się z lekarzem.
- W przypadku wdychania: przenieść osobę na zewnątrz.
- W przypadku kontaktu ze skórą i oparzeń: obficie przepłukać dotknięty obszar wodą przez co najmniej 10 minut. W razie wątpliwości niezwłocznie skonsultować się z lekarzem. Zabrać ze sobą substancję chemiczną i jej opakowanie. W przypadku obrażeń zawsze skonsultować się z lekarzem.

Adres i numer telefonu centrum zatruć, z którym należy się skontaktować:

Proszę wpisać tutaj dane kontaktowe najbliższego centrum zatruć

w Państwa okolicy.

Wszelkie informacje lub reklamacje prosimy kierować na adres: Sentosphere
59, boulevard du Général Martial Valin
75015 Paryż-FRANCJA
Tel.: +33 (0)1 40 60 72 90 – www.sentosphere.com

Zawartość:

Sól ałunu

2 saszetki fosforanu monoamonowego po 120 g (wystarczają na wykonanie 2 kryształów)

1 saszetka soli ałunu o wadze 120 g (wystarcza na wykonanie 3–4 geod) 2 półkule gipsowe

1 spodek do hodowli

3 barwniki

3 pipety

1 mini łyżeczka dozująca

1 buteleczka fosforanu potasu

1 zlewka

6 papierowych drążków

Potrzebne elementy:

1 rondel

1 pokrywka do rondla

1 miska

1 słoik po dżemie

1 para nożyczek

1 filiżanka

1 łyżka ze stali nierdzewnej

1 tubka kleju

1 pędzel

Papier kuchenny

Dobre praktyki dla młodych laborantów podczas pracy:

- Zawsze pracuj w czystym i uporządkowanym pomieszczeniu.
- Noś odpowiedni strój, tj. ubranie z rękawami oraz zamknięte obuwie chroniące stopy. Zaleca się noszenie fartucha lub bluzy, aby uniknąć zabrudzeń.
- Po zakończeniu pracy wyczyść cały sprzęt.

Należy upewnić się, że opakowania, których nie można ponownie zamknąć, są po użyciu prawidłowo utylizowane (w odpowiednim koszu na śmieci).

-Po zakończeniu eksperymentów należy umyć ręce.

- Nie wolno jeść ani pić w miejscu przeprowadzania eksperymentów.

- Nie wolno nakładać substancji ani roztworów na ciało.
- Nie wolno używać sprzętu innego niż ten dostarczony w zestawie lub zalecany w instrukcji obsługi.
- Z gorącą wodą i gorącymi roztworami należy obchodzić się ostrożnie.

W przypadku tworzenia kryształów:

Należy upewnić się, że podczas tworzenia kryształów pojemnik z cieczą znajduje się poza zasięgiem dzieci poniżej 8 lat oraz zwierząt. Nie należy tworzyć kryształów w miejscach, gdzie przygotowuje się żywność lub napoje, ani w sypialniach.

Czym jest kryształ?

Kryształy i stany skupienia materii

Materia występuje zazwyczaj w trzech różnych stanach skupienia:

- Gaz, na przykład otaczające nas powietrze,
- Ciecz, na przykład woda lub atrament w długopisie,
- Ciało stałe, na przykład sól lub nawet papier, z którego wykonana jest ta instrukcja.

Każdy stan skupienia ma swoje własne cechy charakterystyczne.

Stan gazowy to stan, w którym materia nie ma własnego kształtu ani objętości. Widać to na przykład, gdy dmucha się w balonik. Powietrze wypełnia całą dostępną przestrzeń i nadaje balonikowi okrągły kształt, ale powietrze to można również odkształcić, naciskając na balonik. W skali molekularnej, czyli 10 milionów razy mniejszej niż ta, którą można zaobserwować gołym okiem, jest to stan nieuporządkowany – każda cząsteczka gazu porusza się swobodnie i losowo, nie zwracając uwagi na inne.

W stanie ciekłym materia ma własną objętość, ale nie ma własnego kształtu. Rzeczywiście, jeśli napełnisz kwadratową szklankę po brzegi, a następnie napełnisz inną szklankę o tej samej objętości, ale o okrągłym kształcie, będzie ona również napełniona po brzegi, jednak kształt cieczy będzie inny. W skali molekularnej dzieje się tak, ponieważ wszystkie cząsteczki są ze sobą połączone, dzięki czemu mogą się przesuwac i przemieszczać jedna po drugiej.

Natomiast ciało stałe ma określoną objętość i własny kształt. Nie zmienia kształtu w zależności od kształtu naczynia, do którego je umieszcisz. Cząsteczki te są ze sobą ściśle związane i nie poruszają się.

Można zmienić stan skupienia materii, zmieniając ciśnienie lub temperaturę. Dzieje się tak na przykład podczas gotowania wody. Pod wpływem ciepła woda zamienia się w gaz, co wyjaśnia, dlaczego widzisz powstające bąbelki, a następnie parę. Inny przykład: gdy włożysz wodę do zamrażarki, zamienia się ona w ciało stałe: lód!

A co z kryształami w tym wszystkim?

Jeśli dobrze śledziłeś, możesz już odgadnąć jego stan. Kryształ ma własny kształt i objętość. Jest więc ciałem stałym. Ale nie byle jakim! Cząsteczki są ułożone względem siebie w geometryczne wzory. Wzory te różnią się w zależności od pierwiastków, z których się składają. Dlatego wszystkie kryształy mają niepowtarzalne kształty.

Oto przykłady możliwych układów:

Ale jak one powstają?

W zależności od czasu trwania schładzania cieczy jej cząsteczki mogą się organizować i układać geometrycznie, przechodząc w stan stały. Dlatego właśnie, jeśli woda zostanie gwałtownie schłodzona poniżej 0°, zamarza i staje się ciałem stałym, podczas gdy schładzana powoli tworzy kryształki śniegu!

Oto przykłady płatków śniegu:

Szmaragdy, diamenty, rubiny i inne kamienie szlachetne powstają w ten sam sposób. Są to duże kryształy, które ukształtowały się pod ziemią na przestrzeni tysięcy lat.

Tworzenie się kryształów może przebiegać „w sposób syntetyczny”, jak w przypadku tych eksperymentów, ale może również zachodzić w środowisku naturalnym. W naturze kryształy powstają w skorupie skalnej naszej planety od ponad 4 miliardów lat. Różne czynniki, takie jak temperatura, ciśnienie czy czas parowania, wpływają na ten proces i powodują powstawanie zupełnie odmiennych kryształów.

Wyróżnia się dwa etapy:

Zarodkowanie to pojawienie się zarodka krystalicznego w cieczy – swego rodzaju nasionka lub embrionu krystalicznego. W miarę schładzania cząsteczki cieczy, które łatwo przesuwają się względem siebie, układają się regularnie jak klocki, tworząc ciało stałe.

- Wzrost polega na powiększaniu się zarodka, który przekształca się w kryształ. Kryształ powstaje i rozwija się podobnie jak żywa istota. Powiększa się, wchłaniając inne cząsteczki, które przemieszczają się w pobliżu w otaczającej cieczy i przylegają do powierzchni, układając się w uporządkowany sposób.

Oto przykłady siatki krystalicznej:

- rubinu
- diamentu
- soli kuchennej

Doświadczenie 1: krystalizacja fosforanu monoamonowego Wybraliśmy go, ponieważ w naturalny sposób układa się w ładne igiełkowate kształty.

Fosforan monoamonowy jest częściowo rozpuszczalny w wodzie. Podczas podgrzewania wody wszystkie kryształy ulegną rozpuszczeniu, tworząc roztwór nasycony. W miarę schładzania substancja ponownie stanie się nierozpuszczalna, co spowoduje jej powrót do stanu stałego i zapoczątkuje etap zarodkowania. Odbyna się to na półkuli gipsowej. Jest ona porowata i zimna, więc ciecz w nią wnika i tam krystalizuje się.

Jednak w zależności od zanieczyszczeń wody lub wybranego barwnika kryształy nie będą miały tego samego kształtu. Im wolniej spada temperatura, tym większe będą kryształy. Dlatego, aby uzyskać ładny zbiór kryształów, należy zachować ostrożność i unikać zbyt gwałtownych zmian temperatury oraz przeciągów.

Doświadczenie 2: krystalizacja soli alunowej

Wybraliśmy ją, ponieważ w naturalny sposób układa się w stopy w postaci sześciątów i pozwala odtworzyć geodę. W naturze geoda to pusta przestrzeń pokryta kryształami wewnątrz skały. Kryształy te powstają przez bardzo długi czas, zaczynając od krystalizacji na ściankach tej wnęki. Cząsteczki rozpuszczone w wodzie stopniowo łączą się ze sobą, tworząc większe kryształy.

Alun jest rozpuszczalny w wodzie. Po rozpuszczeniu kryształy znajdujące się w roztworze wodnym osadzają się i stopniowo układają w stopy na zarodkach, które wkleiłeś do skorupki jaj. To doświadczenie pozwala w ciągu kilku dni odtworzyć proces, który w naturze trwa wiele lat wewnątrz ziemi i skał.

Doświadczenie 3: migracja fosforanu potasu

Papiery składają się głównie z celulozy, polimeru tworzącego ściany komórek roślinnych drzew. Jest to materiał niezwykle hydrofilowy, co oznacza, że przyciąga wodę i ją wchłania. Papiery porowate, takie jak te użyte w eksperymencie, umożliwiają zatem łatwe przemieszczanie się wody. Zjawisko to nazywa się kapilarnością lub migracją.

Gdy woda zawiera rozpuszczone pierwiastki, takie jak fosforan potasu, migruje ona w kierunku końcówek gałęzi drzew, niosąc ze sobą rozpuszczone w niej cząsteczki. Następnie, ponieważ woda łatwo ulega odparowaniu, na końcach gałęzi osadza (pozostawia) fosforan potasu i barwnik, które nie są w stanie wyparować. Kryształki fosforanu potasu będą powoli nakładać się na siebie, tworząc delikatne chmury substancji, które – w zależności od koloru – mogą przypominać kwiaty, liście, a nawet płatki śniegu.

Recykling: jeśli po zakończeniu eksperymentów zostaną ci jeszcze kryształki, możesz zaproponować rodzicom, aby rozcieńczyli je w wodzie w 12-litrowej konewce. W ten sposób będziesz mógł ponownie wykorzystać substancję, która służy jako składnik odżywczy dla roślin i będzie dla nich korzystna.

Doświadczenie 1

- 1 Wsyp całą zawartość saszetki z fosforanem monoamonowym do rondla.
- 2 Za pomocą zlewki dodaj 200 ml wody z kranu (100 ml x 2) i wymieszaj łyżką ze stali nierdzewnej.
- 3 Poproś osobę dorosłą, aby podgrzała tę mieszaninę na średnim ogniu, ciągle mieszając, aż wszystkie kryształki rozpuszczą się w wodzie.
- 4 Zdejmij rondel z ognia. Uważaj, aby się nie poparzyć! Jeśli chcesz pokolorować swoje kryształki, dodaj zawartość 3 pipet barwnika niebieskiego, żółtego lub czerwonego.
- 5 Natychmiast przykryj rondel pokrywką i pozostaw do ostygnięcia na 30 minut.
- 6 Po upływie 30 minut umieść półkulę gipsu w naczyniu do krystalizacji (szklanym słoiku po dżemie z pokrywką). Ostrożnie wlej roztwór fosforanu monoamonowego do naczynia do krystalizacji.
- 7 Umieść naczynie do krystalizacji w bezpiecznym miejscu, z dala od światła. Upewnij się, że gips znajduje się w środku naczynia, w razie potrzeby popraw jego położenie łyżką i zamknij naczynie pokrywką. Nie ruszaj już naczynia.
- 8 Po upływie 24 godzin delikatnie zdejmij pokrywkę, nie poruszając słoikiem. Będziesz mógł codziennie obserwować wzrost kryształów!
- 9 Po 5–6 dniach możesz wylać wodę do zlewu i bardzo delikatnie wyjąć kryształ, kładąc go na chłonnym papierze. Uzyskałeś piękny, kolorowy kryształ!

Doświadczenie 2

- 1 Nożyczkami przetnij jajko wzdłuż na pół nad naczyniem. Delikatnie umyj obie połówki pod wodą i poczekaj, aż wyschną.
- 2 Możesz zachować jajko i wykorzystać je do gotowania.
- 3 Otwórz saszetkę z solą alunową i za pomocą zlewki odważ 10 g soli (= 10 ml).
- 4 Za pomocą pędzelka nałóż białko jajka lub klej w płynie na wewnętrzną stronę obu połówek skorupki.
- 5 Wsyp 10 g soli alunowej – powinna równomiernie przykleić się do całej wewnętrznej powierzchni obu skorupki. Szybko umyj pędzelek wodą, aby usunąć resztki kleju. Odczekaj 24 godziny, aż klej wyschnie, a kryształki dobrze przytwierdzą się do skorupki.
- 6 Za pomocą zlewki odmierz 90 g soli alunowej (= 80 ml).
- 7 Wlej go do rondla. Resztę proszku zachowaj do dalszej części eksperymentu.
- 8 Za pomocą zlewki dodaj 200 ml wody z kranu (100 ml x 2) i wymieszaj łyżką ze stali nierdzewnej.
- 9 Poproś osobę dorosłą, aby podgrzała tę mieszaninę na średnim ogniu, ciągle mieszając, aż cały kryształ rozpuści się w wodzie. Następnie zdejmij rondel z ognia. Uważaj, aby się nie poparzyć!
- 10 Jeśli chcesz pokolorować swoje kryształy, dodaj zawartość 3 pipet niebieskiego, żółtego lub czerwonego barwnika.
- 11 Przykryj rondel pokrywką i pozostaw do ostygnięcia na 30 minut.
- 12 Po upływie 30 minut umieść 2 skorupki jajek pokryte solą alunową w naczyniu do krystalizacji (misce). Delikatnie wlej do niej zabarwiony roztwór alunu, najpierw napełniając skorupki, aby pozostały na dnie, a następnie umieść miskę w bezpiecznym miejscu (obie skorupki muszą być całkowicie zanurzone i nie mogą się stykać).
- 13 Po 24 godzinach ostrożnie wyjmij dwie skorupki jajek z roztworu i odłóż je na bok. Nastąpiła pierwsza faza krystalizacji.
- 14 Ponownie wlej zabarwiony roztwór do rondla, a następnie dodaj resztę soli alunowej z saszetki.
- 15 Poproś osobę dorosłą, aby podgrzała mieszaninę na średnim ogniu.
- 16 Gdy cały proszek rozpuści się w wodzie, odczekaj 30 minut, aż roztwór ostygnie.

17 Po upływie 30 minut umieść dwie skorupki jajek w misce. Delikatnie wlej do niej zabarwiony roztwór ałunu, najpierw napełniając skorupki, aby pozostały na dnie, a następnie umieść miskę w bezpiecznym miejscu (obie skorupki muszą być całkowicie zanurzone i nie mogą się stykać).

18 Po upływie kolejnych 24 godzin możesz wyjąć swoje geody z roztworu, kładąc je na papierze absorpcyjnym, a wodę wylewać do zlewu. Uzyskałeś teraz wspaniałe geody!

Doświadczenie 3

1 Wybierz drzewko i złóż je tak, aby stało pionowo i stabilnie.

2 Wybierz barwnik do pomalowania końcówek drzewek: dzięki temu mikrokryształy nabiorą wybranego przez ciebie koloru. Jeśli chcesz uzyskać drzewo w kwiatach, użyj czerwonego barwnika; drzewo z liśćmi – zielonego barwnika uzyskanego przez zmieszanie kilku kropli barwników żółtego i niebieskiego; jeśli chcesz drzewo pokryte śniegiem, nie dodawaj niczego. Aby uzyskać drzewa o jednolitej zielonej barwie, możesz przygotować barwnik kilka godzin przed użyciem i dobrze wymieszać mieszankę. Dzięki temu barwniki dobrze się rozpuszczą. W przeciwnym razie, jeśli użyjesz bezpośrednio zielonego barwnika, jego szybkie przemieszczanie się po gałęziach spowoduje rozdzielenie pigmentów niebieskiego i żółtego, a twoje drzewko będzie mniej jednolite.

3 Podczas gdy barwnik wysycha, przygotuj magiczny roztwór do krystalizacji. W tym celu poproś osobę dorosłą, aby w zlewce przygotowała 40 ml ciepłej wody o temperaturze około 50°.

4 Wsyp do zlewki 25 płaskich minilóžeczek fosforanu potasu. Następnie wymieszaj łyżką, którą potem dokładnie umyj. Poczekaj, aż proszek całkowicie się rozpuści (jeśli woda jest zbyt zimna, możesz poprosić rodziców, aby podgrzali roztwór przez 10 sekund w kuchence mikrofalowej, na niskiej mocy).

5 Wybierz miejsce, w którym chcesz wyhodować swoje drzewka, tak aby nie trzeba było ich przesuwać przez kilka godzin i gdzie będziesz mógł obserwować wzrost kryształów. Unikaj miejsc narażonych na przeciągi, ponieważ kryształy są delikatne. Umieść swoje drzewko w spodeczku do hodowli.

6 Wlej roztwór do spodka (uważaj, żeby nie przelać). Odczekaj 24 godziny, aż drzewko w pełni się rozkwitnie. Aby kryształy utrzymały się przez kilka dni, możesz spróbować spryskać je lakierem do włosów z odległości 10 cm.