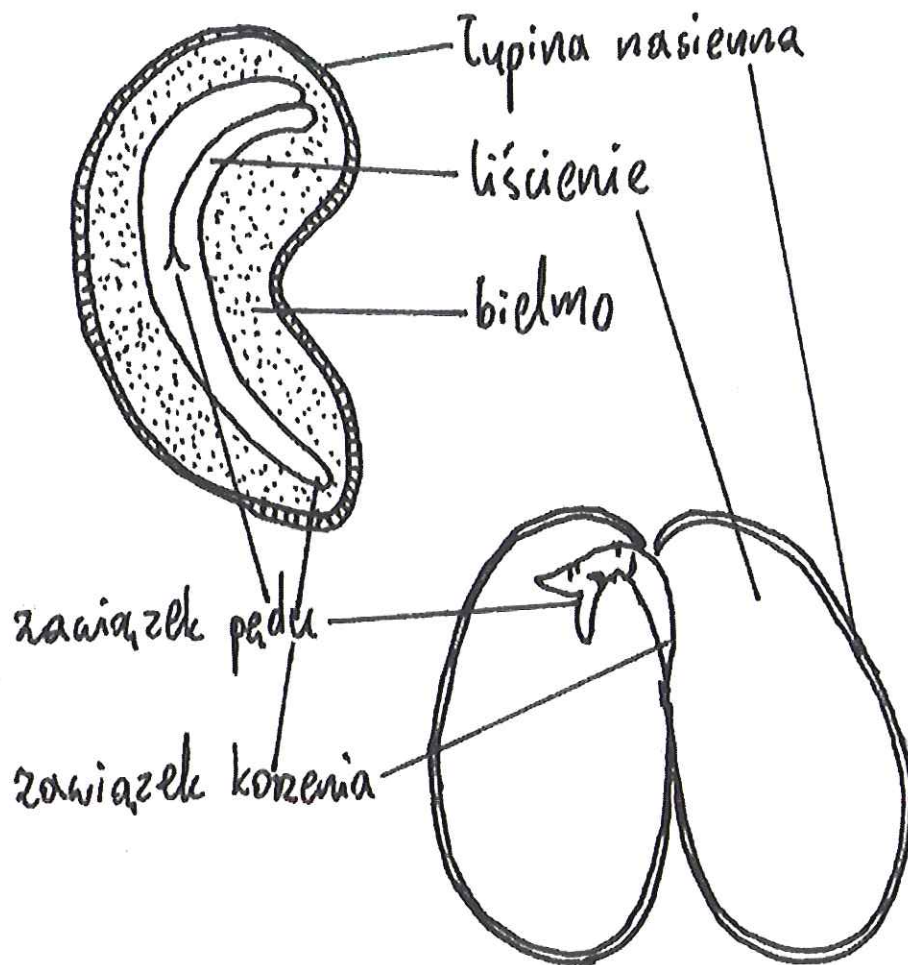




Iwona Tarnawa-Januszek

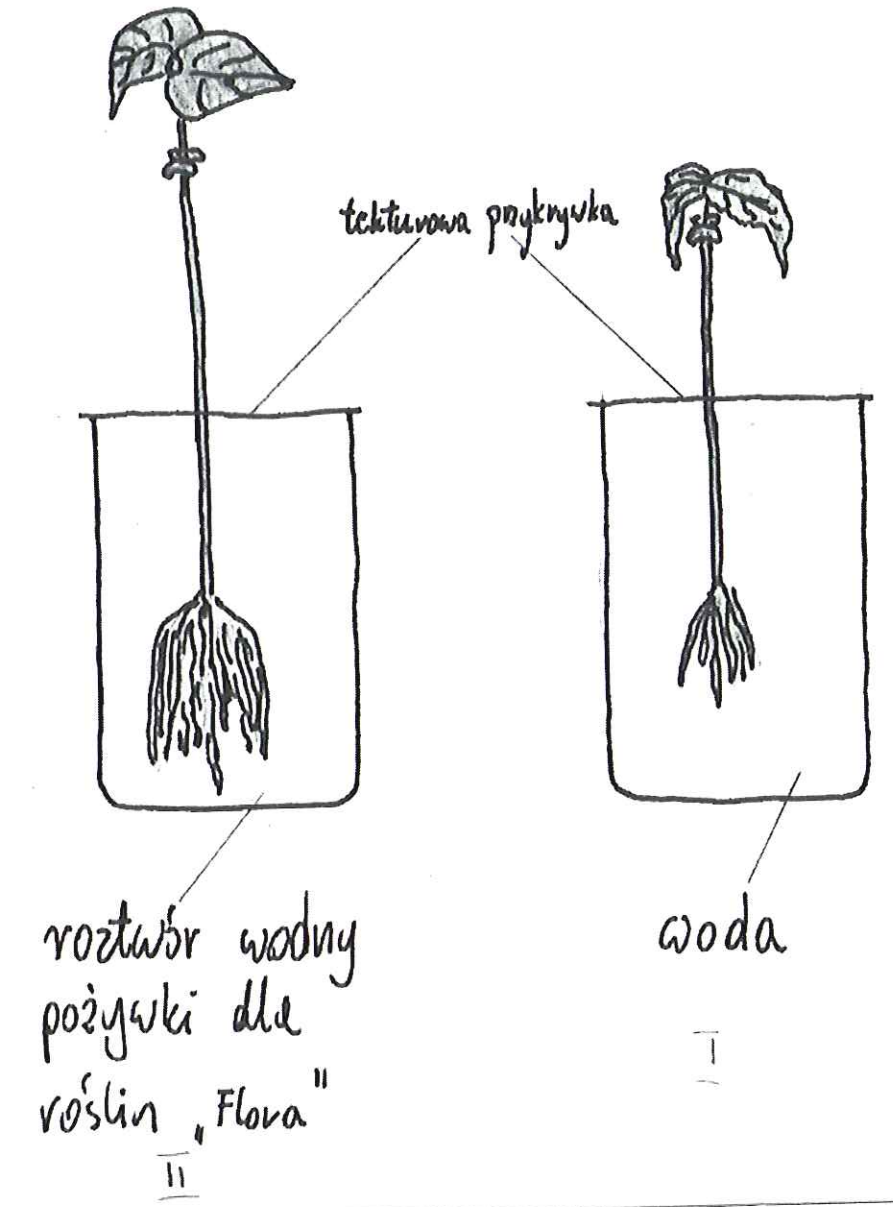
„Fascynacje zaklęte w nauce i biznesie” Materiały pomocnicze dla nauczyciela



Bielmowe nasienie maku (z lewej) i bezbielmowe nasienie fasoli (z prawej).

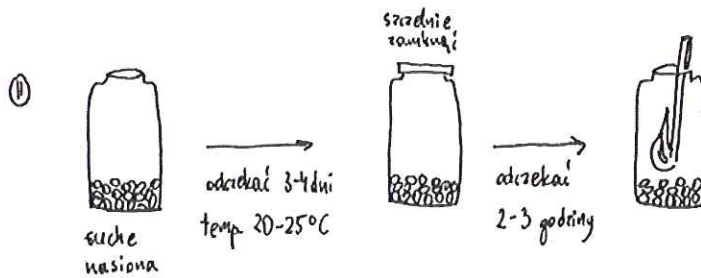
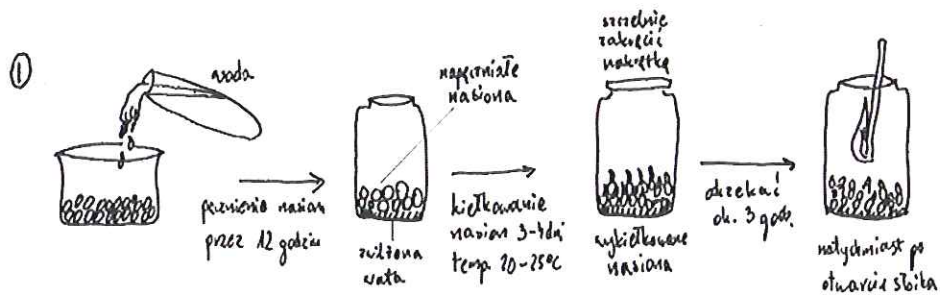


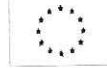
Rys. Wojciech Januszek





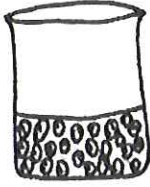
Rys. Wojciech Januszek





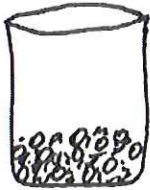
Rys. Wojciech Januszek

①



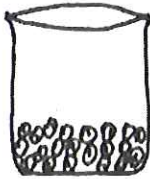
dolewać wody aby wszystkie nasiona
były całkowicie zamknięte

②



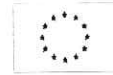
nasiona przełożyć kulkami wilgotnej
waty, zwilżyć nasiona

③

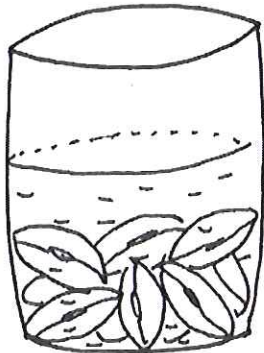


suche nasiona

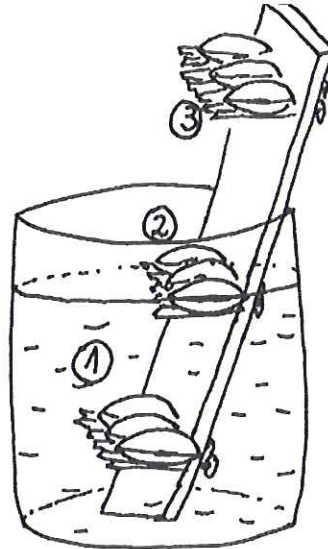
odczekać 4-5 dni,
zaobserwować



Rys. Wojciech Januszek



namoczyci nasiona
fasoli (6-8 godz.)



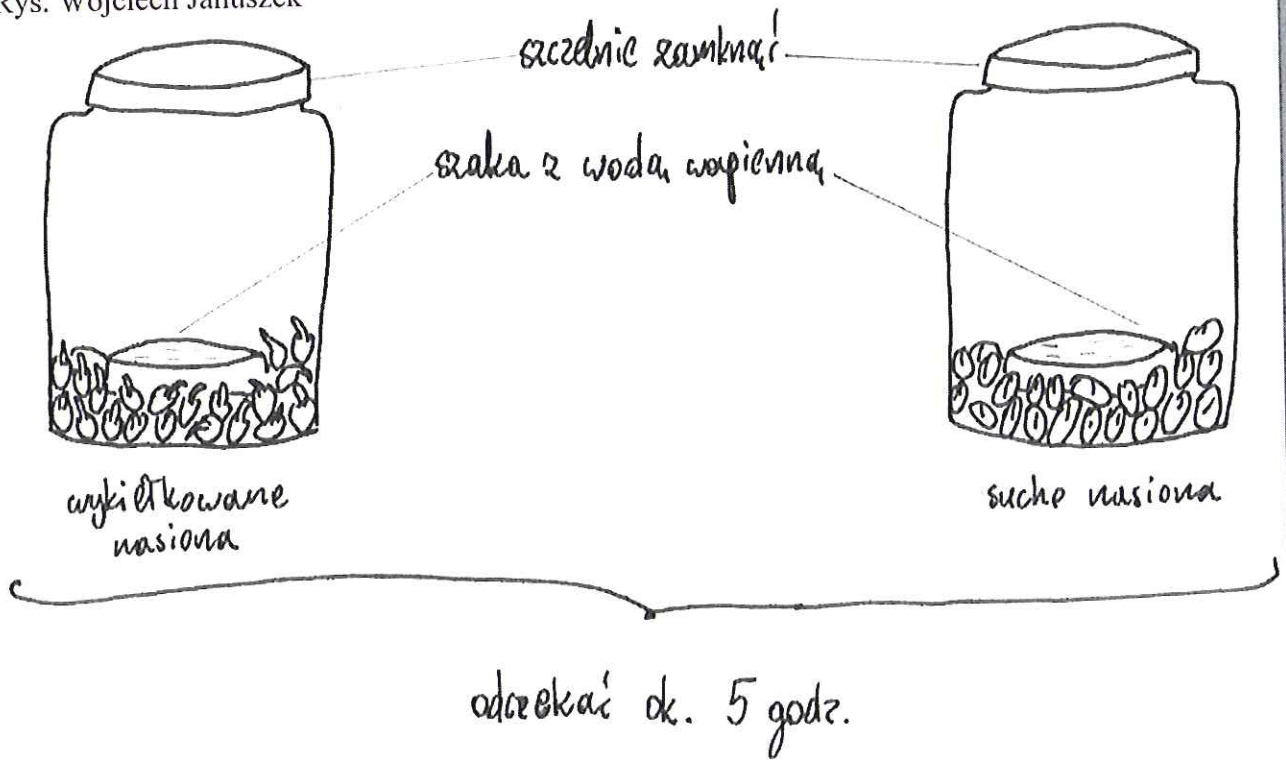
ułożyć po 3 nasiona
na każdym z poziomów
(wysunąć powyżej)



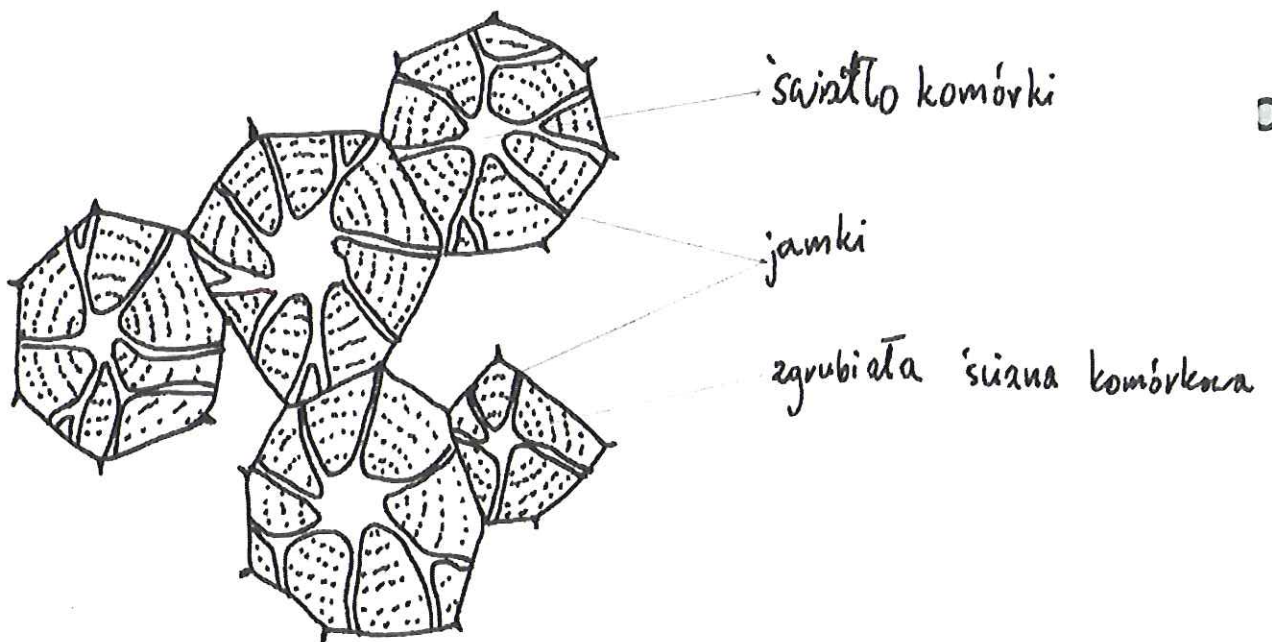
obserwować
kiełkowanie

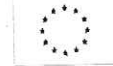


Rys. Wojciech Januszek

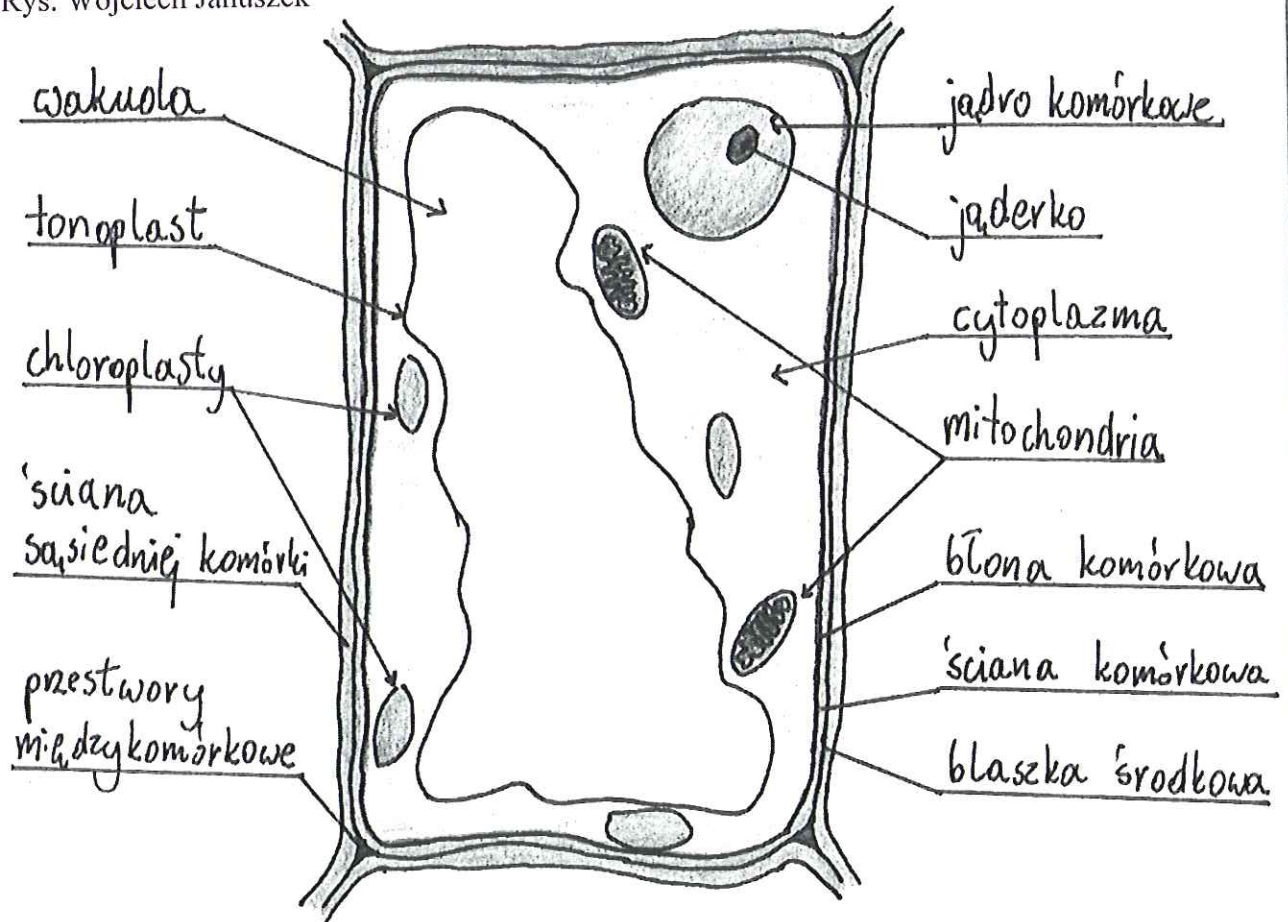


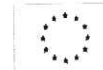
Rys. Wojciech Januszek



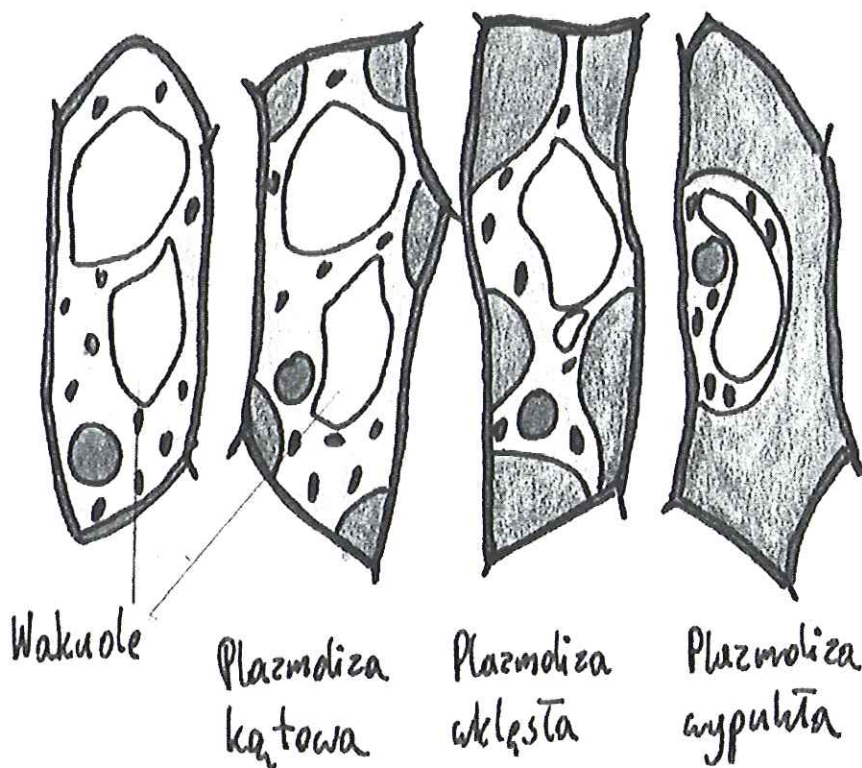


Rys. Wojciech Januszek



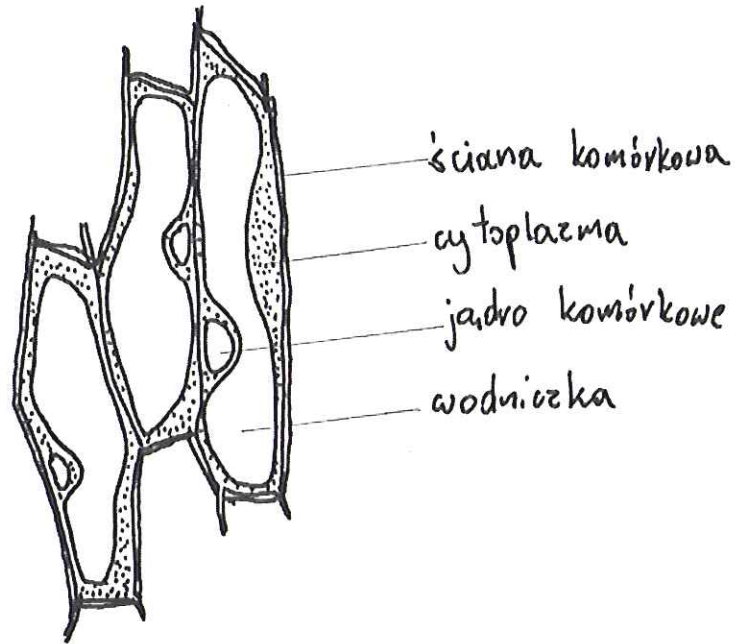


Rys. Wojciech Januszek





Rys. Wojciech Januszek



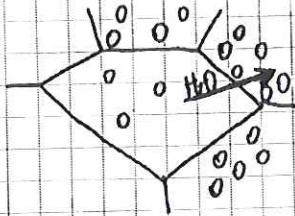
Komórki skórki cebuli
powiększenie 200x



Rys. Wojciech Januszek

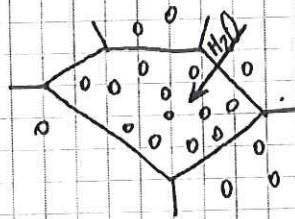
O właściwościach osmotycznych komórki roślinnej można się przekonać umieszczając ją w różnych roztworach:

- hipertonicznym



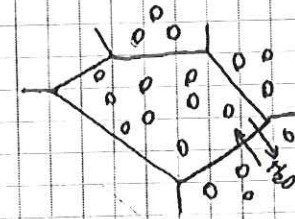
stężenie substancji na zewnątrz komórki > stężenie substancji wewnątrz komórki

- hipotonicznym



stężenie substancji na zewnątrz komórki < stężenie substancji wewnątrz komórki

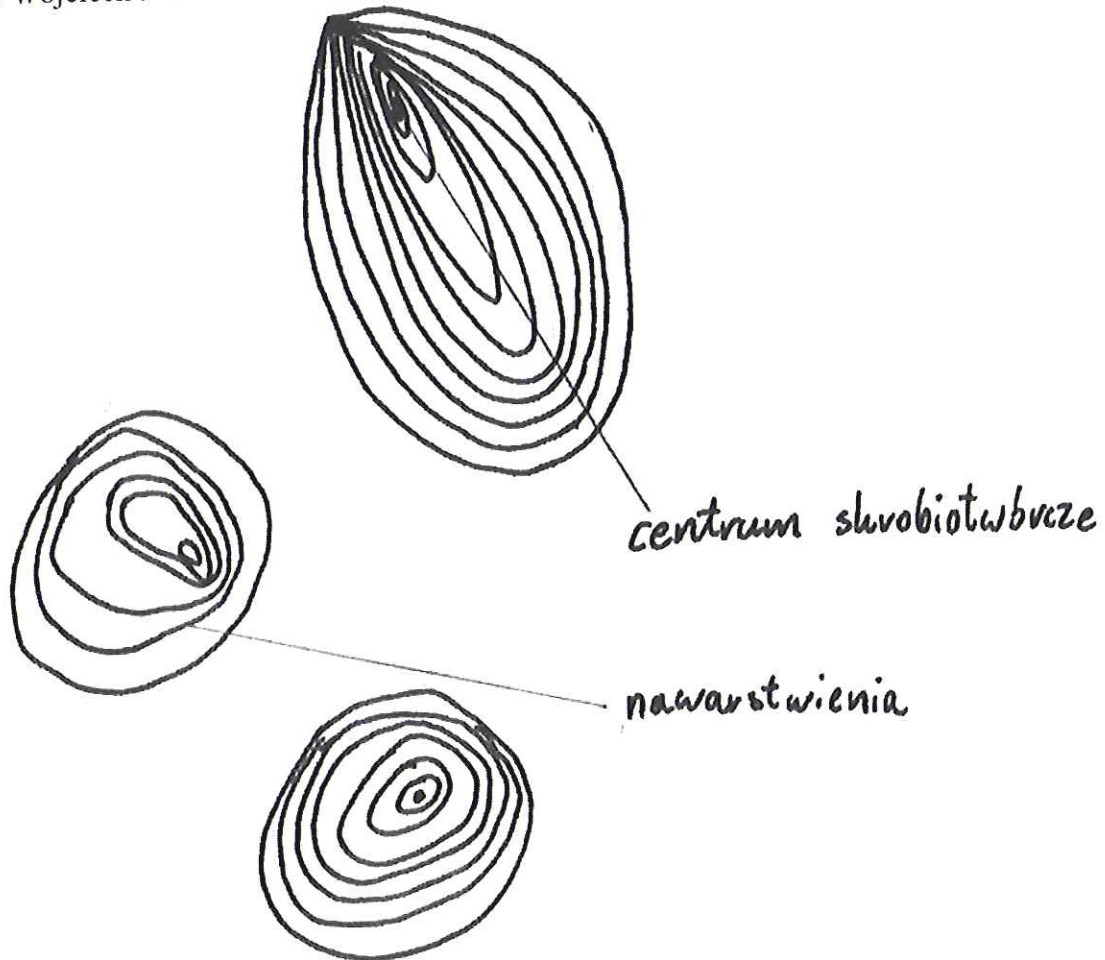
- izotonicznym



stężenie substancji na zewnątrz komórki = stężenie substancji wewnątrz komórki



Rys. Wojciech Januszek





KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

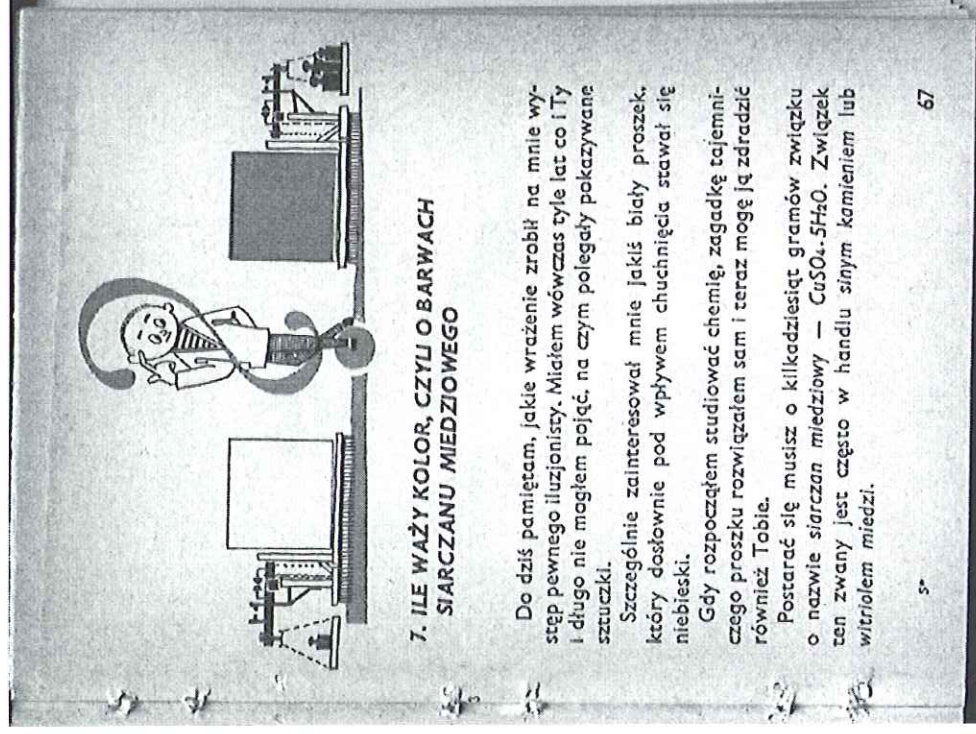


EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

Materiały pomocnicze do zajęć w ramach projektu „Fascynacje zakłete w nauce i biznesie” Rok pierwszy (2008/2009), semestr drugi Blok nauk matematyczno-przyrodniczych

Źródło:

Sękowski S.: Ciekawe doświadczenia. Część I. PZWS, Warszawa 1973



Ogólnopolski program
rozwoju kompetencji kluczowych
w zakresie nauk matematyczno-przyrodniczych
i przedsiębiorczości dla uczniów gimnazjów

www.naukaibiznes.pl

Lider projektu



Partner projektu





plaskowej lub w piekarniku. Gdy proszek stanie się już zupełnie biały, zważ go ponownie. Swierdzisz wiedy, iż ciężar proszku białego wynosi około 16 g. Ubito więc około 9 g. Teraz parowniczkę z białym proszkiem ustaw na klocek w słoiku, na dnie którego znajduje się warstwa wody. Słoik zakryj i pozostaw w spokoju przez 2 dni.

Po dwóch dniach stwierdzisz, że biały proszek zamienił się ponownie w niebieski. Jeśli proszek ten zważył, to przekonasz się, że jego ciężar wynosi znów około 25 g.

Czy można z tego wyprowadzić wniosek, że „ciężar koloru” siarczanu miedziowego wynosi około 10 g? No pomyśl, proszę.

Kolor waży tylko dwie krople

Wysusz sproszkowany siarczan miedziowy, tak jak i poprzednio i szczyptę białego proszku wysyp do probówki. Następnie do probówki tej nalej do połowy nafty lub benzynę. Całość skłóć przez energiczne wstrząsanie. Barwa proszku pozostanie nadal białą.

Z kolei do probówki wpuść dwie (dosłownie 2) krople wody, po czym całość ponownie wstrząsaj. Tym razem, gdy proszek opadnie na dno, będzie już nie biały, lecz niebieski.

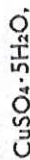
Tak więc, aby wywołać zmianę barwy siarczanu miedziowego należało dodać dwie krople wody. Czyżby więc „ciężar koloru” był równy ciężarowi 2 kropli wody? Ciekaw jestem, jakiego jesteś zdania?

70

O siarcanie miedziowym teraz już na serio

Sztuczki są na pewno dobrą rozrywką. Jednak po to, aby móc je bezbłędnie i wielokrotnie wykonywać, trzeba dokładnie wiedzieć i rozumieć, na czym one polegają.

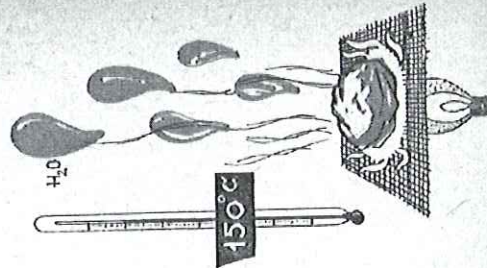
Otóż Twój królik doświadczalny, czyli siarczan miedziowy, może występować w kilku odmianach. Najczęściej posiada on postać zielonkawoniebieskich kryształów i taki właśnie siarczan miedziowy spotykamy w handlu. W kryształach tych na każdą cząsteczkę siarczanu miedziowego przypada 5 cząstełek wody. Związki takie nazywają się uwodnionymi, a wodę połączoną z kryształami nazywamy wodą krystalizacyjną. Wzór uwodnionego siarczanu miedziowego jest więc taki:



a barwa, jak już wiesz — zielonkawoniebieska. Podczas ogrzewania tych kryształków do temperatury 110°C odłącza się i wyparowuje 1 cząsteczka wody i powstaje związek o wzorze:



Przy dalszym ogrzewaniu do 150°C odłączają się pozostałe cząsteczki wody i powstaje wręcz siarczan miedziowy bezwodny CuSO_4 .





KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

Bezwodny siarżan miedziowy jest więc proszkiem białym. Oczywiście na skutek odłączenia się wody, ciężar związku maleje. Siarżan miedziowy bezwodny jest związkiem nietrwiałym, gdyż bardzo energicznie i łatwo chłonie wodę. Dośownie wystarczy chuchnąć lub pozostawić go w atmosferze nasyconej parą wodną, aby bezwodny siarżan miedziowy przyłączył ją do siebie.

Z chwilą przyłączenia wody siarżan miedziowy przybiera ponownie barwę niebieską, no i oczywiście „przybiera” mu na ciężarze. Płynnie stąd dla Ciebie praktyczna wskazówka, iż do doświadczeń i sztuczek potrzebny jest świeżo otrzymany, bezwodny siarżan miedziowy. Inaczej, pochłaniając wilgoć z powietrza, przejdzie on w barwną postać uwodnioną i ze sztuczek już nic nie wyjdzie.

Oprócz wielu efektownych sztuczek, jakie można wykonać z wysuszonym siarżanem miedziowym, za pomocą tego związku bardzo łatwo daje się wykryć wodę np. w benzynie, nafcie czy spirytusie. Aby przeprowadzić badania na zawartość wody, do zupełnie suchej próbki sypie się biały siarżan miedziowy, po czym dolewa badaną ciecz i całość potrząsa silnie przez parę minut. Jeżeli badana ciecz zawiera wodę, wówczas biały siarżan miedziowy na pewno stanie się od razu niebieski.

Radzę Ci w ten sposób spróbować wykryć wodę np. w denaturacie.





przenosić wasz kryształ z roztworu siarczanu potasowo-glinowego do roztworu siarczanu chromowego.

Kryształy siarczanu chromowego są koloru fioletowego, wasz kryształ będzie więc miał na przemian bezbarwne i fioletowe warstwy.

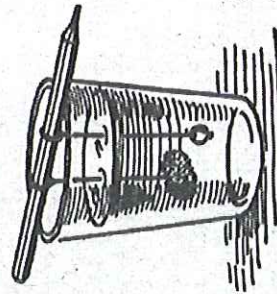
Doświadczenie 65

Czy siarczan sodu jest żarłokiem?

— Być może — powiecie — ale chcielibyśmy to zobaczyć. Proszę bardzo. Wlejcie do szalki nasycony roztwór siarczanu sodu nazywanego często solą glauberową. Położcie na szalki jakąś poprzeczkę — ołowek lub coś podobnego. Przywiążcie do niej przedmiot dwie nitki. Jedna nit będzie miała na końcu ziarno fasoli, do drugiej zaś przymocujecie jakiś inny nieduży przedmiot. Nie może on jednak być porowaty. Może to być np. szklany guzik lub koralik. Gdy poprzeczka znajdzie się na szklance, nici wraz ze swymi obciążnikami na końcach będą zanurzone w roztworze.

Poczekajcie przez pewien czas, a wkrótce zauważycie jak wokół ziarna fasoli tworzą się wciąż rosnące kryształy siarczanu sodu.

Można by powiedzieć, że siarczan sodu przepada za fasołą,



Rys. 49
Wokół ziarna fasoli ułożą się drobne kryształy

140

a na sąsiedni przedmiot nie chce nawet spojrzeć. Wokół tego przedmiotu nie zobaczycie ani jednego kryształka.

W czym kryje się wyjaśnienie tego na pozór dziwnego zjawiska? Dlaczego kryształy skupiły się wokół ziarna fasoli, a nie wokół szklanego guzika?

Ziarno fasoli, które w chwili zanurzenia w roztworze było suche, zaczęło wchłaniać wodę i powoli pęczniało. Szklany guzik nie będąc porowaty, nie nasiąknął wodą.

W pobliżu ziarna, które wchłonięło tylko wodę, bez siarczanu sodu roztwór stał się przesycony. Jest to niezbędny warunek rozpoczęcia krystalizacji. Od tego momentu siarczan sodu zaczął osiadać w postaci kryształków na ziarnie fasoli.

Podczas tego doświadczenia należy uważać, aby na dnie stołu nie było nie rozpuszczonych kryształków, gdyż inaczej mogłyby się one stać ośrodkami krystalizacji i zepsuć całe doświadczenie.

Zresztą, gdy wykonacie to doświadczenie z powodzeniem, spróbujcie zmienić warunki doświadczenia. Wrzućcie na dno szalki kilka kryształków siarczanu sodu i zobaczcie co się stanie.

Doświadczenie 66

Kryształy — w mgnieniu oka

— To na prawdę ciekawe — skomentujecie nasze doświadczenia. Ale my potrafimy zrobić coś jeszcze ciekawszego. Wy czarujemy kryształ w mgnieniu oka.

— Chcielibyśmy to zobaczyć — odpowiedziemy wszyscy i zsiądziemy wokół stołu.

Wtedy wyciągniecie z szafki z chemikaliami szalkę z przeczyszczoną cieczą i postawicie go na stoliku. Wrzućcie do niego kryształek soli glauberowej.

Od tej chwili, w ciągu kilku sekund, będziemy świadkami niezwykłego zdarzenia w szalku. Z kryształka, który wrzucono do szalki, zaczęła wyrastać na wszystkie strony igiełki kryształne. Będą one coraz bardziej rozrastać się tak, że w krótkim

141

Lider projektu



Partner projektu



Ogólnopolski program
rozwoju kompetencji kluczowych
w zakresie nauk matematyczno-przyrodniczych
i przedsiębiorczości dla uczniów gimnazjów

www.naukaibiznes.pl



czasie cały słoik będzie wypełniony dużym kryształem siarczanu sodu.

— Co było w słoiku? — zapytamy was natychmiast.

Co mogło być innego, jak nie roztwór soli Glauberskiej?

Tyle, że roztwór ten należy przyrządzić w sposób szczególny. Do butelki należy wlać 100 g wody i dodać taką samą ilość soli Glauberskiej w kryształkach. Następnie trzeba podgrzać tę mieszaninę do temp. 40–50°C, aby sól zupełnie się rozpuściła. Ciepły roztwór należy przecedzić do słoika, słoik szczelnie przykryć wata i roztwór w słoiku zagotować. Para będzie się przedostawać przez korek z waty. Zwróćcie uwagę, aby słoik był ze szkła odpornego na wysokie temperatury.

Cedzenie i gotowanie były konieczne, gdyż należało usunąć lub rozpuścić nawet najdrobniejsze kryształki i zanieczyszczenia. W ten sposób z roztworu pozbyliśmy się wszystkich osadków krystalizacji.

Potem zawartość słoika należy ostudzić. Korek z waty może pozostać. Słoik można wstawić do jakiegokolwiek naczyń z zimną wodą. W zimie roztwór można chłodzić lodem, w lecie jakąś mieszaniną chłodzącą lub po prostu wodą, w której będziecie równocześnie rozpuszczać sól. Gdy roztwór ostygnie do około 20°C, można rozpocząć doświadczenie.

Wiadomo, że sole rozpuszczają się szybciej w ciepłej wodzie niż w zimnej. Tak np. w 100 g wody można rozpuścić 12,16 g soli Glauberskiej w temp. 0°C; 23,04 g w 10°C; 36 g soli przy 15°C; 58,35 g w 20°C; 88,5 g w 25°C itd.

Jeżeli więc roztwór 100 g soli w 100 g wody ostudzimy ze 100 do 20°C, w roztworze powinno zostać 58,35 g rozpuszczonej soli, pozostałe zaś 41,65 g powinno się wydzielić, to znaczy wykrystalizować.

Proces krystalizacyjny jednak nie nastąpi, gdy w roztworze nie ma żadnego ośrodka krystalizacji. Roztwór jest wtedy przesycony.

Jeżeli jednak do takiego roztworu wrzucimy choćby jeden kryształek soli Glauberskiej, to wytworzymy w nim ośrodek krystalizacji i natychmiast rozpocznie się wydzielenie soli z roztworu przesyconego.

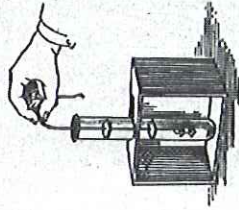
142

Niezwykły obraz nagego narastania kryształków na naszych oczach potwierdza rolę kryształków zarodkowych, tworzących ośrodki krystalizacyjne w roztworach przesyconych.

Doświadczenie 67 Szybka krystalizacja nieco innej

Teraz kolej na podobne doświadczenia, ale nieco inne.

Przygotujemy w jednym naczyniu nasycony roztwór tiosiarczanu sodu, a w drugim roztwór octanu ołowianego. Następnie do przygotowanej próbówki wlejemy naprzód tiosiarczan sodu (nieco mniej niż pokowę próbówki). Potem bardzo uważnie dodamy tyle samo octanu ołowianego, ale tak, aby nie wymieszać obu cieczy. Octan ołowianowy powinien się znajdować nad tiosiarczanem sodu. Uda nam się to osiągnąć, jeżeli octan będziemy wlewać ostrożnie po wewnętrznej ściance próbówki.



Rys. 36
Krystalizacja w mgliemiu oka

Oprócz tego będziemy mieli pod ręką kryształek tiosiarczanu sodu zawieszony na nitce.

Teraz możemy się pokusić o wywołanie dość niezwykłego zjawiska.

143



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Źródło:

Sękowski S.: Efektowna Chemia. WN-T, Warszawa 1973.

W przyspieszonym tempie

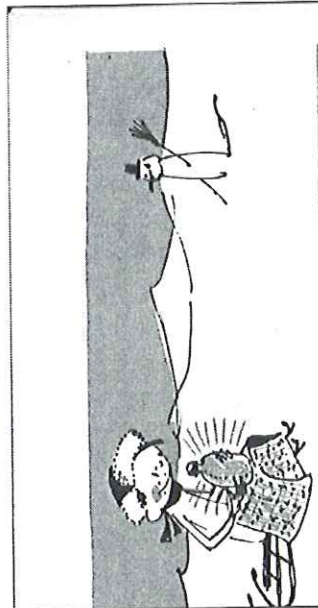
Z praktyki laboratoryjnej wiemy, że proces krystalizacji, w wyniku którego powstają kryształy, jest uciążliwy i trwa długo. Na to bowiem, aby otrzymać duży ładny kryształ np. $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ lub alunu $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ trzeba czekać co najmniej 3—4 dni. Są jednak związki, których krystalizacja nie wymaga od nas aż tak dużej cierpliwości.

Do zlewki wsympujemy 100 g siarczanu sodowego $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, dolewamy 100 ml wody, całość ogrzewamy do temp. 50—55°C i na gorąco sączymy do kolbki destylacyjnej lub kolbki stożkowej (erlenmajerki). Nacznynie, do którego przesączamy roztwór $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ musi być zupełnie czyste i o wąskim wylocie. Po przesączeniu wylot nacznynia zamykamy korkiem ze zwiniętej waty, a nacznynie ogrzewamy do wrzenia roztworu.

Teraz z nacznieniem trzeba się już obchodzić bardzo ostrożnie jak z przysłowiowym jajkiem. Stawiamy je, stale zamknięte watą, w odosobnionym miejscu, aby było chronione przed wstrząsami, a zarazem aby ostygło do temperatury ok. 15°C.

Po ok. 40 min. gdy temperatura roztworu spadnie już do ok. 15°C, wyjmujemy ostrożnie korek z waty i do roztworu wrzucamy 1—2 małe kryształki $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$.

To, co teraz nastąpi, możemy uważać za przyspieszony film o rozwoju kryształów. Tak jak na specjalnie wykonanym filmie, możemy w przeciągu kilku minut przesledzić poszczególne fazy, np. kiełkowanie i wzrost rośliny, tak i my teraz jesteśmy świadkami bardzo przyspieszonego wzrostu kryształów. To, co zwykle trwa całe godziny, teraz rozgrywa się na naszych oczach dosłownie w przeciągu sekund.



zaoberworaliśmy zjawisko krzepnięcia tzw. cieczy zdzanej. Bardzo czyste, stopiony tiosiarczan sodowy — zta i wiele innych ciał — pozostawiony w zupełnym spokoju się ochładza znacznie poniżej swej temperatury tacia, czyli poniżej 48°C.

Jeżeli wstrząs lub też wrzucenie obcego ciała stałego do matychmiaszowej i bardzo szybkiej krystalizację całej ilości ciekłego tiosiarczanu sodowego. Podczas tej, jak- mionej krystalizacji temperatura podnosi się do 48°C. a zabawę z topnieniem i krzepnięciem tiosiarczanu mowa- owtarzać nieskończoną ilość razy pod warunkiem, że zachowana zupełna czystość.

Zysztając z tych własności tiosiarczanu sodowego, wy- bardzo proste i praktyczne grażki do rak. Mała, t zakorkowaną buteleczkę, napełnioną bardzo czystym anem sodowym, wstawia się do nacznynia z gorącą wodą, ppieniu kryształków wyjmuję i pozostawia w spokoju. czas dużych mrozów przed wyjściem z domu buteleczkę tylko silnie wstrząsnąć i włożyć do rękawiczki lub kie- eszty łatwo się już domyślić. Silny wstrząs zapoczątkuje zację tiosiarczanu sodowego, a więc rozgrzanie bute- o temp. 48°C. Buteleczka o zawartości 150 ml jest ciepła toło pół godziny.

przypadku siarczanu sodowego mechanizm reakcji jest iny. Również następowała krystalizacja cieczy przecho- izoniej, ale mieliśmy tam do czynienia z roztworem, a nie cia- lem stopionym.

105

106 jasnić takie zachowanie się tiosiarczanu sodowego, a poprzed- nio siarczanu sodowego?

107

Ogólnopolski program
rozwoju kompetencji kluczowych
w zakresie nauk matematyczno-przyrodniczych
i przedsiębiorczości dla uczniów gimnazjów

www.naukaibiznes.pl

Lider projektu



Partner projektu





Przygotujmy się zestawieniu podanemu poniżej. Zawiera ono liczbę gramów $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ rozpuszczającego się w 100 ml wody w zależności od temperatury

temp.	10	15	20	25	30	34
g	12,2	23,0	30,0	38,5	184	412

Jeżeli więc w temperaturze ok. 30°C sporządzimy roztwór zawierający w 100 ml 184 g soli, to po ochłodzeniu do temp. 15°C roztwór stanie się przesycony. O ile? o 161 g, czyli o różnicę rozpuszczalności tej soli w temp. 30°C i 15°C . Ponieważ roztwór był zupełnie czysty i nie zawierał żadnych zarodków, nie krystalizował pomimo znacznego przesyconia. Po wrzuceniu natomiast zarodków rozpoczyna się natychmiast błyskawiczna krystalizacja, a temperatura wzrosła do 30°C , czyli do poziomu właściwego dla danego stężenia.

Dwubarwny kryształ

Kryształ taki przypomina galaretkę sprzedawaną w sklepach cukierniczych. Podobnie jak w galaretkę mogą w nim występować różnobarwne warstwy. Do otrzymania takiego kryształu potrzebne nam będą dwa następujące związki chemiczne:

- 1) siarczan potasowo-glinowy $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}(\text{SO}_4)_2 \cdot 24 \text{H}_2\text{O}$, zwany popularnie alunem glinowym.
- 2) siarczan potasowo-chromowy $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24 \text{H}_2\text{O}$, zwany popularnie alunem chromowym.

Z 10 g alunu glinowego sporządza się roztwór nasycony w temp. 30°C i po przesączeniu wlewa go do czystej zlewki. Już po kilku godzinach zaczyna się tworzyć kryształ. Ciecz wówczas się zlewa i z dna naczynia wybiera najładniejszy, najlepiej ukształtowany kryształ.

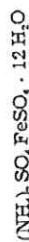
Przywiążemy go na końcu cienkiej nitki i zanurzymy w przesyconym i nasyconym w temperaturze pokojowej roztworze alunu chromowego. Po 3—4 godz kryształek, który już

złączył urosnąć, wyjmujemy i zawieszamy na 3—4 godz w przesyconym i nasyconym w temperaturze pokojowej roztworze alunu chromowego. Po upływie tego czasu kryształ przemieszamy znowu do roztworu alunu glinowego. Zmiany takie robimy dopóki, dopóki nie wyrośnie duży, dwubarwny okaz.

W roztworze alunu glinowego będą narastać warstewki bezbarwne lub mleczne, a w roztworze alunu chromowego — warstewki czerwono-fioletowe.

Podstawowym warunkiem udanej hodowli dwubarwnego kryształu jest każdorazowe wzbogacanie roztworów, aby były stale nasycone w temperaturze pokojowej. Ponadto trzeba jeszcze często obserwować dno i boki naczyń, czy gdzieś nie powstał jakiś mały kryształek, czyniący konkurencję naszemu okazowi hodowlanemu. Zauważonego konkurenta należy natychmiast usunąć.

Komu cierpliwość dopisuje, może wyhodować kryształy nawet i trójbarwne, stosując jeszcze trzeci, zielonawy roztwór siarczanu żelazowo-amonowego



Przetrzymując kryształek zarodkowy kolejno w trzech roztworach, spowodujemy narastanie warstwy białej, fioletowej i zielonej lub np. białej, fioletowej, białej, zielonej, białej, fioletowej itd. według własnego gustu. Tak wyhodowany kryształ ma szczególnie piękny przekrój.

Dlaczego tak się dzieje?

Od dawna nurtowało już ludzi pytanie, dlaczego pewne związki, np. sól kamienna lub azotan srebrny, tworzą zawsze i niezmiennie taki sam, właściwy tylko danemu związkowi typ kryształów. Wiadomo, że kryształy NaCl są zawsze sześciannymi AgNO_3 zaś — łuskowatymi blaszkami. Porównać to możemy z zamkiem yalowskim, który otwierać i zamykać można tylko jednym typem klucza, inne zaś do niego nie pasują.

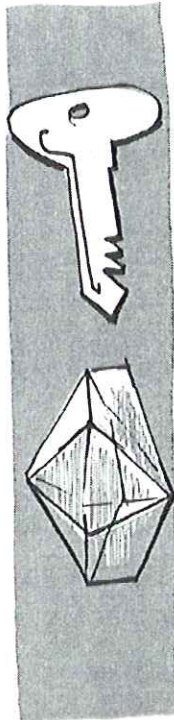




KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Podobnie jest ze związkami chemicznymi. Każdy z nich ma swoisty sztyf, według którego ustawiają się cząsteczki, ba, nawet atomy w cząsteczkach.

Kryształy naturalne znajdowane w przyrodzie zwracają uwagę człowieka swymi szczególnymi właściwościami. Przede wszystkim postacią zewnętrzną utworzoną przez ściany płaskie.

Wszystkie inne twory naturalne, zwierzęta i rośliny, drzewa i kamienie polne, są ograniczone powierzchniami krzywymi, natomiast kryształy wytwarzają samorzutnie ściany idealnie płaskie (w sensie geometrycznym), przecinające się w krawędziach prostoliniowych, które zbiegają się w narożach wielokątnych.

Stopniowo poznano własności fizyczne kryształów. Stwierdzono na przykład, że kryształ rozpada się pod uderzeniem tylko w określonych kierunkach, że ze zmianą kierunku w kryształ zmienia się twardość, przewodnictwo i wytrzymałość. Poznano też prawidłową budowę wewnętrzną kryształów i ściśle geometryczne ułożenie atomów. Odkrywane są w kryształach różne, dla nich tylko charakterystyczne własności.

Dopiero w ostatnich latach rozwój nauki i techniki spowodował ogromne zapotrzebowanie na pewne rodzaje kryształów, które mają szczególne własności, np. są bardzo twarde (jak diament) lub przezroczyste w nadfiolecie (jak kwarc) czy w podczerwieni (jak flourek litu), oraz na takie, które zmieniają swe własności pod wpływem różnych postaci energii lub przetwarzają jeden rodzaj energii w inny. Te kryształy są przydatne do budowy generatorów impulsów, wzmacniaczy akustycznych, stabilizatorów prądu, transformatorów itp.

Obecnie kryształy znalazły już zastosowanie w budowie aparatury kontrolno-pomiarowej, w przemyśle optycznym

i elektrotechnicznym. Szczególnie elektronika, mająca tak duże znaczenie dla ogólnego postępu technicznego, nie porzeka już na takich wytworach rąk ludzkich jak lampy, kondensatory, obwody drgań itp. Dla dalszego swego rozwoju potrzebuje ona określonych struktur krystalicznych, których nie mogą stworzyć ręce ludzkie, a które można otrzymać sterując odpowiednio procesami wzrostu kryształów.



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

Źródło:

Burewicz A., Jagodziński P.: Doświadczenia chemiczne dla szkół podstawowych. Część 1. WSiP, Warszawa 1997.

Ogólnopolski program
rozwoju kompetencji kluczowych
w zakresie nauk matematyczno-przyrodniczych
i przedsiębiorczości dla uczniów gimnazjów

www.naukaibiznes.pl

Lider projektu



Partner projektu





KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



probowki zamykamy korkami i umieszczamy w starwie, do wystygnięcia. Obserwujemy, czy po ochłodzeniu w obu probówkach zachodzą jakieś zmiany.

Spostrzeżenia: Biorąc pod uwagę krzywe rozpuszczalności octanu sodu, po oziębieniu tego roztworu część substancji powinna wykryształizować. Jednak żadne zmiany nie zaszły, a roztwór pozostał nadal klarowny.

Wnioski: Powstał roztwór przesycony, czyli taki, w którym znajduje się więcej substancji rozpuszczonej niż w nasyconym roztworze (w nowych warunkach).



Doświadczenie 34 OTRZYMYWANIE KRYSTAŁÓW Z ROZTWORÓW DANEJ SUBSTANCJI

Poprzez ten eksperyment uczniowie mogą zapoznać się ze sposobem otrzymywania kryształów substancji, która została rozpuszczona w danych warunkach w wodzie. Zapoznają się również z wpływem różnych czynników na przyspieszenie procesu krystalizacji.

Zbadaj, jakie zjawisko zachodzi podczas pocierania bagietką o ścianki naczynia, w którym znajduje się roztwór przesycony octanu sodu.

Odczynniki: ■ octan sodu

Sprzęt: ■ dwie zlewki pojemności 100 cm³ ■ bagietka ■ palnik ■ trójnóg ■ płytka metalowa

Przebieg doświadczenia

Do dwóch zlewek wlewamy kolejno po 100 cm³ wody i do każdej z nich dodajemy po 100 g bezwodnego octanu sodu. Obie zlewki podgrzewamy do wrzenia, aż do całkowitego rozpuszczenia się octanu sodu. Następnie przerywamy ogrzewanie i pozostawiamy zlewki z roztworami do wystygnięcia, zwracając uwagę na to, aby w tym czasie roztworów nie poruszać.

Po wystygnięciu roztworów, do *jednego* z nich wrzucamy mały kryształek octanu sodu, a do *drugiego* wkładamy bagietkę szklaną i lekko pocieramy nią o ścianki zlewki. Obserwujemy, jakie powstają zmiany, próbując wyjaśnić, co jest przyczyną zachodzącego zjawiska, wykorzystując w tym celu krzywą rozpuszczalności octanu sodu w wodzie.

Spostrzeżenia: Zarówno w pierwszej zlewce, narychmiast po wrzuceniu kryształka octanu sodu, jak i w zlewce drugiej, już po pierwszym potarciu bagietką o ścianki zlewki, nastąpiła gwałtowna krystalizacja octanu sodu. Powstały charakterystyczne kryształy o kształcie igieł.

Ogólnopolski program
rozwoju kompetencji kluczowych
w zakresie nauk matematyczno-przyrodniczych
i przedsiębiorczości dla uczniów gimnazjów

www.naukaibiznes.pl

Lider projektu



Partner projektu

