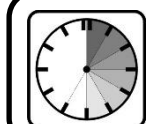


Doświadczenie 1.

Domowy jogurt naturalny



Potrzebna jest pomoc osoby dorosłej



Wykonanie doświadczenia może trwać kilkanaście godzin

Przygotuj:

- 0,5 l świeżego pasteryzowanego mleka
- mały jogurt naturalny (ok. 150 g)
- garnek min. 0,5 l
- miskę min. 1 l
- łyżkę
- łyżeczkę
- kuchenną ścierkę bawełnianą
- zegarek
- 3 słoiczki o pojemności zbliżonej do kubeczka po jogurcie

Po wykonaniu doświadczenia spróbuj odpowiedzieć na pytania dotyczące obserwacji.
Koniecznie przeczytaj komentarz!

Uwaga! Do doświadczenia warto użyć jogurt o jak najprostszym składzie (np. tylko mleko i bakterie jogurtowe). Nie może być to jogurt typu greckiego.

Eksperyment:



1. Połowę mleka wlej o garnka, a pozostałą część do miski.
2. Mleko w garnku podgrzewaj do chwili, gdy zaczną się w nim pojawiać pierwsze bąbelki.
3. Poproś dorosłą osobę o przelanie gorącego mleka do miski z zimnym mlekiem.
4. Otwórz kubeczek z jogurtem naturalnym. Zamieszaj jego zawartość łyżką, aby sprawdzić jego konsystencję.
5. Nie zwlekając, dodaj jogurt naturalny do miski z mlekiem. Całość dokładnie wymieszaj
6. Za pomocą łyżeczki spróbuj smaku powstałej mieszaniny. Następnie umyj i osusz łyżeczkę.
7. Miskę z zawartością przykryj ścierką i odstaw w ciepłym miejscu (np. w pobliżu kaloryfera).
8. Po około godzinie przemieszaj dokładnie zawartość miski. Za pomocą łyżeczki spróbuj smaku powstałej mieszaniny. Następnie umyj i osusz łyżeczkę.
9. Po następnej godzinie powtórz czynności z punktu 8.
10. Mieszaninę przykryj ścierką i pozostaw na 10 godzin (lub całą noc) w ciepłym miejscu. Po tym czasie przemieszaj dokładnie zawartość miski. Za pomocą łyżeczki spróbuj smaku powstałej mieszaniny.
11. Przelej jogurt do słoiczków, które następnie schowaj do lodówki.

Uwaga! Jogurt po schłodzeniu jest gotowy do spożycia. Maksymalny czas przechowywania w lodówce to 7 dni.

Obserwacje:

1. Jaka była konsystencja jogurtu po 1 oraz 2 godzinach?
2. Jaka była konsystencja jogurtu po 12 godzinach (lub nocy)?
3. Czy mieszanina smakowała tak samo przy każdej próbie?

Pytania:

1. Dlaczego należy zagrzać mleko przed dodaniem jogurtu?
2. Dlaczego należy przechowywać gotowy jogurt w lodówce?

Komentarz:

Jogurt naturalny to produkt mleczny, który powstaje w procesie **fermentacji** przeprowadzanym przez bakterie takie jak pałeczki kwasu mlekowego (np. *Lactobacillus bulgaricus*) czy specjalne paciorkowce (np. *Streptococcus thermophilus*). W procesie tym bakterie przekształcają **laktozę** (cukier mleczny) w **kwas mlekowy**. Dlatego też słodkawe mleko zamieniane jest w lekko kwaśny jogurt.

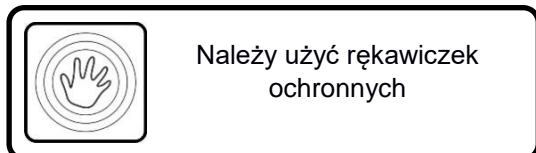
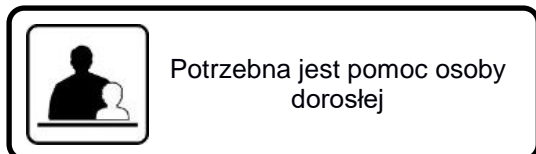
Podczas produkcji jogurtu naturalnego zachodzi także proces **koagulacji białek** mleka (czyli ich łączenia w większe agregaty), w wyniku którego zmienia się konsystencja mieszaniny. Proces ten przyspieszany jest przez ogrzewanie oraz zwiększającą się zawartość kwasu mlekowego.

W sklepach można również kupić **jogurty probiotyczne**. Zawierają one bakterie chroniące organizm przed namnażaniem innych, chorobotwórczych bakterii, a także wytwarzające witaminy czy wspomagające pracę jelit. Po zjedzeniu jogurtu probiotycznego bakterie w nim zawarte docierają żywe aż do jelit, gdyż są odporne na działania kwasu żołądkowego. Tego typu jogurty zawierają minimum 10 milionów bakterii w 1 ml (mililitrze)! Zwykle jogurty warto jeść, stanowią bowiem źródło białka i wapnia. Ich działanie probiotyczne jest trudne do określenia ze względu na brak informacji jakie bakterie i w jakiej ilości są w takim produkcie.

Większość osób, gdy kupuje w sklepie jogurt, wybiera wersję owocową. Co zawiera taki jogurt? Niestety, oprócz mleka, żywych kultur bakterii i owoców w jego składzie znajdują się często również: cukier, aromaty, barwniki, substancje zagęszczające. Przy wyborze jogurtu owocowego warto zwrócić uwagę na zawartość owoców – zdarzają się produkty, w których w ogóle ich nie ma! Alternatywą może być zdrowy, domowy jogurt owocowy. Wystarczy domowy jogurt naturalny zmieszać z garścią owoców sezonowych.

Doświadczenie 2.

Polimer



Przygotuj:

- niewielki plastikowy pojemnik (min. 200 ml)
- wagę kuchenną
- 10 g kleju "Wikoł" lub ciekłego, bezbarwnego kleju szkolnego
- 5 g wody (5 ml)
- roztwór boraksu 200 mg/g (do kupienia w aptece, np. roztwór o nazwie Aphtin)
- drewniany patyczek do szaszłyków lub

Po wykonaniu doświadczenia spróbuj odpowiedzieć na pytania dotyczące obserwacji.
Koniecznie przeczytaj komentarz!

Uwaga! Pamiętaj, nigdy nie spożywaj ani nawet nie próbuj substancji chemicznych używanych w doświadczeniach!

Eksperyment:



1. Połóż na wadze plastikowy pojemnik.
2. Wytaruj wagę. Wyświetlacz powinien wskazywać 0,0 g.
3. Do pojemnika wlej 5 g wody.



4. Załóż rękawiczki ochronne.
5. Do pojemnika dodaj 10 g kleju.
6. Wymieszaj klej i wodę na gładką masę za pomocą drewnianego patyczka lub plastikowej łyżeczki.
7. Nie przerywając mieszania, dodaj 18 kropli boraksu. Możesz poprosić o pomoc drugą osobę. Kontynuuj mieszanie przez około 40 sekund, aż do zmiany konsystencji mieszaniny.
8. Wyjmij powstałą w pojemniku substancję, sprawdź jej konsystencję i uformuj z niej kulkę.
9. Powstałą kulkę połóż na płaskiej powierzchni lub na dłoni i obserwuj przez minutę.

Obserwacje:

1. Jaką konsystencję miała powstała w doświadczeniu substancja?
2. Czy powstała w doświadczeniu substancja kleiła się do Twoich rąk podczas formowania kulki?
3. Czy uformowana przez Ciebie kulka zachowała swój kształt po położeniu jej na płaskiej powierzchni?

Komentarz:

Otrzymany w doświadczeniu materiał należy do dużej grupy substancji chemicznych, zwanych **polimerami**. Każdy polimer jest zbudowany z bardzo długiego łańcucha połączonych ze sobą elementów. Pojedyncze elementy budujące polimer to **metry**. Żeby lepiej zrozumieć budowę łańcucha polimerowego wystarczy wyobrazić sobie pociąg, w którym jest wiele połączonych ze sobą wagonów. W tej analogii cały pociąg stanowi łańcuch polimerowy, a pojedyncze wagony są merami.

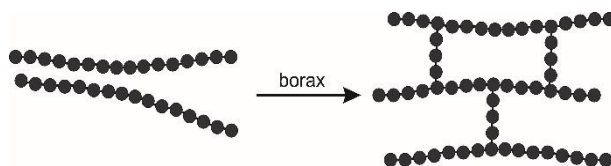
W trakcie eksperymentu doszło do tzw.

sieciovania polimeru obecnego w roztworze kleju.

Głównym składnikiem kleju jest związek polimerowy o prostych łańcuchach, które w reakcji z boraksem (czyli solą sodową kwasu borowego) utworzyły tzw.

mostki boranowe, tworząc materiał o bardzo dużej

lepkości. Dzięki temu można było go z łatwością formować, ale pozostawiony na płaskiej powierzchni rozpląnął się na niej, tracąc kulisty kształt. Proces sieciowania polimerów jest wykorzystywany między



innymi podczas wulkanizacji opon samochodowych. Elementem sieciującym jest w tym przypadku siarka, a nie, jak w przeprowadzonym eksperymencie, bor.

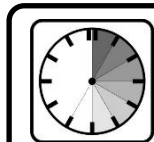
Polimery można podzielić np. według ich pochodzenia. Do **polimerów naturalnych**, czyli **biopolimerów**, należą między innymi: kauczuk (polimer roślinny), kwasy nukleinowe (DNA), białka (materiał budulcowy organizmu), polisacharydy (skrobia, celuloza). Drugą ważną grupą polimerów są **polimery syntetyczne**, czyli materiały powstałe w całości na drodze reakcji **polimeryzacji** w laboratoriach chemicznych. Polimery z tej grupy są główny składnikiem tworzyw sztucznych, a także farb, lakierów lub klejów. Trzecią grupą polimerów są **polimery modyfikowane**, np. skrobia modyfikowana często używana w przemyśle spożywczym jako zagęstnik. Polimery można zatem znaleźć praktycznie wszędzie. Są materiałami wykorzystywanymi w budownictwie, przemyśle samochodowym, lotniczym, włókienniczym, elektronice, medycynie, produkcji żywności i leków.

Pomyśl:

1. Jaki rodzaj polimeru otrzymałeś podczas tego doświadczenia?

Doświadczenie 3.

Termos



To doświadczenie może trwać kilka godzin

Przygotuj:

- 1 kg soli
- 2 jednakowe gąbki kąpielowe lub 4 duże gąbki kuchenne (najlepsze są gąbki składające się tylko z jednej warstwy)
- 2 jednakowe słoiki o pojemności przynajmniej 0,9 litra
- 2 jednakowe słoiki o pojemności maksymalnie 0,3 litra
- nożyczki
- klej szkolny
- woreczek lub pojemnik do robienia lodu
- zegarek lub stoper
- łyżkę
- wodę z kranu

Po wykonaniu doświadczenia spróbuj odpowiedzieć na pytania dotyczące obserwacji.
Koniecznie przeczytaj komentarz!

Uwaga! Ważne jest, aby po włożeniu małego słoika do dużego, dało się zamknąć duży słoik zakrętką.

Zadanie:

1. Wlej zimną wodę z kranu do woreczka lub pojemnika do robienia lodu i wstaw do zamrażalnika na 4 godziny. Będziesz potrzebować 10 jednakowych kostek lodu.
2. Jeśli gąbki składają się z kilku warstw, to będziesz potrzebować z każdej z nich tylko warstwy najbardziej miękkiej. Potnij miękką warstwę wszystkich gąbek na kawałki. Kawałki mogą być nieregularne, ale żaden nie powinien mieć wymiarów przekraczających 5 cm.

Eksperyment:

1. Dno jednego dużego słoika przykryj pojedynczą warstwą gąbki.
2. Dno drugiego dużego słoika przykryj warstwą soli o grubości ok. 1 cm.
3. Jeden mały słoik wstaw do słoika z gąbką, drugi mały słoik wstaw do słoika z solą.
4. Upchaj palcami kawałki gąbki wokół małego słoika stojącego w dużym słoiku z gąbką.
5. Za pomocą łyżki wsyp sól pomiędzy słoiki w zestawie słoików z solą na dnie większego słoika.
6. Do każdego małego słoika włóż 5 kostek lodu.
7. Zakręć oba duże słoiki i włącz stoper lub obserwuj zegar. Po upływie 1 godziny porównaj ilość lodu i wody w dwóch małych słoikach. Jeśli nie widać różnicy, odczekaj jeszcze pół godziny i powtórz obserwację.

Obserwacja:

1. W którym zestawie słoików pozostaje więcej lodu?

Pytanie:

1. Który materiał – sól, czy gąbka jest lepszym izolatorem ciepła?

Komentarz:

Gdy zetkniemy ze sobą dwa przedmioty (nazywane często przez fizyków „ciałami”) o różnych temperaturach, to przedmiot o wyższej temperaturze przekazuje energię w postaci ciepła do ciała o niższej temperaturze. Proces ten zachodzi aż do wyrównania temperatur stykających się ciał. Różne materiały w różnym stopniu przekazują, czyli **przewodzą ciepło**. Ogólnie – gazy przewodzą ciepło słabiej (są dobrymi izolatorami cieplnymi) niż ciała stałe (które są dobrymi przewodnikami cieplnymi). A wśród ciał

stałych np. metale dobrze przewodzą ciepło, a drewno – słabo. Mówimy, że metale są dobrymi przewodnikami ciepła, a drewno jest dobrym izolatorem ciepła. Dobrymi izolatorami ciepła są także wszelkie materiały zawierające w sobie dużo powietrza – na przykład gąbka lub styropian, właśnie dlatego, że gazy są lepszymi izolatorami cieplnymi niż jednorodne ciała stałe.

Ludzie od wieków budowali domy z drewna, gdyż dawały one dobre, ciepłe schronienie dla swych mieszkańców (do tej pory w wielu krajach, nawet rozwiniętych, drewno stosuje się powszechnie jako materiał budulcowy). Dodatkowo ludzie stosują ocieplenie domów, wykładając ich ściany różnymi materiałami będącymi dobrymi izolatorami ciepła, np. gąbkami lub watą szklaną.

W codziennym życiu często potrzebujemy zapewnić utrzymanie stałej (niskiej lub wysokiej) temperatury jakiegoś napoju lub potrawy. Na przykład – gorącej herbaty lub zimnych lodów. W takim przypadku wykorzystujemy **termosy**. Są to naczynia zbudowane tak naprawdę z dwóch naczyń wstawionych jedno w drugie, pomiędzy którymi znajduje się warstwa gazu o bardzo małej gęstości (niemal próżnia). Im mniej cząsteczek gazu, tym rzadziej zderzają się one ze sobą w naczyniu i tym samym słabiej przekazują sobie energię, co prowadzi w efekcie do słabszego przewodzenia ciepła.

Pomyśl:

1. Dlaczego obecnie stosuje się okna z tzw. szybami zespolonymi składającymi się z dwóch szyb, pomiędzy którymi znajduje się gaz?
2. Dlaczego podczas mrozu ptaki stroszą pióra?

Doświadczenie 4.

Tornado w butelce



Potrzebna pomoc osoby dorosłej do wywiercenia otworów i sklejenia butelek

Przygotuj:

- 2 plastikowe butelki o pojemności 1,5 litra każda z zakrętkami
- taśmę silnie klejącą, np. taśmę izolacyjną
- wodę z kranu
- nożyk
- szybko schnący klej do plastiku

Po wykonaniu doświadczenia spróbuj odpowiedzieć na pytania dotyczące obserwacji.
Koniecznie przeczytaj komentarz!

Zadanie:



1. Poproś osobę dorosłą, aby w denku każdej zakrętki wycięła okrągły otwór. Otwory powinny być mniej więcej takie same, o średnicy 1,5 – 2 cm.
2. Poproś osobę dorosłą, aby skleila obie zakrętki zewnętrznymi stronami denek tak, by powstał otwór na wylot.
3. Wypełnij do połowy jedną butelkę wodą.
4. Zakręć ją przygotowaną wcześniej podwójną zakrętką. Do górnej zakrętki wkręć drugą, pustą butelkę (do góry dnem). Jeżeli niemożliwe było, aby pomógł Ci ktoś dorosły, nie używaj zakrętek, ale sklej mocno szyjki obu butelek za pomocą taśmy silnie klejącej.

Eksperyment:

1. Jedną ręką przytrzymuj miejsce połączenia butelek, a drugą trzymaj butelkę z wodą.
 2. Delikatnie zakręć butelką tak, aby woda w butelce wirowała i nie rozchłapywała się o ścianki.
 3. Obróć obie butelki o 180° - w tę samą stronę, w którą były kręcone. Niech pusta butelka znajdzie się na dole, a butelka z wodą - u góry.
 4. Jeśli w butelce nie powstało tornado, to ponownie zamień butelki miejscami, gdy tylko połowa wody przeleje się z góry na dół.
 5. Możesz zamieniać butelki miejscami wiele razy, kiedy tylko woda z górnej butelki przeleje się do dolnej.
- Uwaga!** Jeżeli butelki nie są dobrze skręcone, może się wychłapywać z nich woda podczas eksperymentu.

Obserwacje:

1. Czy w butelce powstało „tornado”?
2. Jaki kształt ma tornado? Czy potrafisz je narysować?
3. Gdzie zaczynało się tworzyć tornado: przy szyjce butelki, czy w pobliżu tafli wody?
4. W którą stronę wirowało tornado – w tę samą, w którą były kręcone butelki, czy w przeciwną?

Komentarz:

Tornado jest bardzo szybko wirującą kolumną powietrza, która łączy kłębiastą, deszczową chmurę z powierzchnią Ziemi. Dolna część kolumny otoczona jest chmurą odłamków i pyłu. Można je obserwować na każdym kontynencie, oprócz Antarktydy. Najwięcej tornad występuje na obszarze Stanów Zjednoczonych. Co roku możesz usłyszeć o nich informacje w telewizji.

Szybkość wirującego wiatru w tornadach może być różna, ale zawsze osiąga ona bardzo duże wartości – od 115 km/h do 510 km/h. Im większa szybkość wiatru, tym tornado może wywołać więcej zniszczeń. Najsilniejsze tornada mogą zrywać dachy, niszczyć całe budynki, porwać w górę ciężkie pojazdy (np. ciężarówki) i przenosić je nawet o kilkaset metrów.