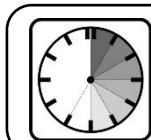


Po wykonaniu doświadczenia spróbuj odpowiedzieć na pytania dotyczące obserwacji.

Koniecznie przeczytaj komentarz!

## Doświadczenie 1.

### Kutykula



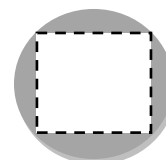
Doświadczenie trwa kilka godzin.

#### Przygotuj:

- trzy płatki kosmetyczne
- kilka listków papieru toaletowego
- łyżkę
- łyżkę masła lub margaryny
- wodę z kranu
- talerzyk
- nożyczki
- stoper

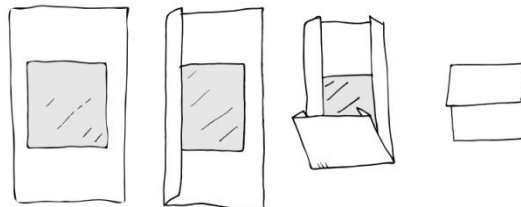
#### Zadanie:

1. Wyjmij masło z lodówki na 10 min przed rozpoczęciem wykonywania dalszych części zadania. Jeśli używasz margaryny, możesz kontynuować od razu.
2. Przy pomocy nożyczek przytnij **dw**a płatki kosmetyczne, tak by otrzymać jak największe kwadraty o jednakowych wielkościach (patrz rysunek obok).
3. Wyrzuć skrawki płatków kosmetycznych. Do doświadczenia są ci potrzebne jedynie kwadraty.



#### Eksperyment:

1. Namocz wodą kwadraty płatków kosmetycznych i delikatnie wyciśnij jej nadmiar palcami. Oba płatki należy wycisnąć razem, tak by miały tą samą wilgotność.
2. Pierwszy kwadrat połóż na listku papieru toaletowego i zapakuj go, składając wszystkie cztery boczne części papieru na płatek (rysunek). Odwróć tę paczuszkę tak, aby złożenie znalazło się na spodzie i odłóż paczuszkę na talerzyk.
3. Nabierz na palec masło lub margarynę i posmaruj dokładnie całą powierzchnię drugiego listka papieru toaletowego. Uważaj, żeby papier się nie rozerwał. Warstwa tłuszczu nie musi być gruba. Odwróć listek papieru i połóż drugi kwadrat z płatka kosmetycznego na powierzchni nie pokrytej tłuszczem. Zapakuj płatek, składając wszystkie cztery boczne części papieru jak na rysunku powyżej. **Uwaga:** Jeśli podczas owijania mokrego płatka natłuszczony listek rozerwie się, musisz użyć nowego listka posmarowanego masłem lub margaryną.
4. Odwróć tę natłuszczoną paczuszkę tak, aby złożenie znalazło się na spodzie i odłóż paczuszkę na talerzyk. Jeśli tłuszcz stał się z powierzchni listka papieru, to delikatnie nasmaruj ją jeszcze raz.
5. Trzeci płatek kosmetyczny nasącz wodą i odcisnij z jej nadmiaru tak, jak to zrobiłeś z dwoma poprzednimi. Odłóż trzeci płatek na talerzyk z dwoma paczuszkami.
6. Sprawdź trzeci płatek po ok. 3 godzinach od rozpoczęcia eksperymentu. Jeśli zauważysz, że nieowinięty płatek wysechł, oznacza to, że możesz już odpakować dwie paczuszki. Jeśli trzeci płatek jest nadal wilgotny, poczekaj jeszcze 30-60 min.
7. Odwiń zawinięte płatki kosmetyczne i sprawdź, który z nich jest bardziej wilgotny. W tym celu przyłóż wierzch palca do każdego płatka. Ten, który wydaje się zimniejszy, zawiera więcej wody.



#### Obserwacja:

1. Który z zawiniętych w papier toaletowy płatków wysechł bardziej? Jak myślisz – dlaczego?

**Komentarz:**

Tłuszcze są, obok białek i cukrów, głównymi składnikami pokarmowymi. Tłuszcze zbudowane są z tzw. kwasów tłuszczowych. Żywe organizmy gromadzą nadmiar energii w postaci tłuszczów. Są one „paliwem” potrzebnym do sprawnego funkcjonowania każdej komórki, ale pełnią też inne bardzo ważne funkcje. Tłuszcze nie rozpuszczają się w wodzie. Margaryna i masło składają się prawie wyłącznie z tłuszczów.

Podczas doświadczenia można było zauważyć różnicę w szybkości wysychania płatek zawiniętego w papier toaletowy bez i z warstwą tłuszczu na powierzchni. Papier toaletowy, który nie został pokryty masłem lub margaryną stał się wilgotny od razu po zapakowaniu do niego płatek kosmetycznego. Proces wysychania rozpoczął się w tym przypadku bardzo szybko. Inaczej było w przypadku listka papieru toaletowego pokrytego warstwą tłuszczu. Nawet po kilku godzinach płatek znajdujący się w środku był nadal wilgotny. Stało się tak dlatego, że woda parująca z płatek kosmetycznego napotkała na swojej drodze warstwę tłuszczu, która była dla niej nieprzepuszczalna.

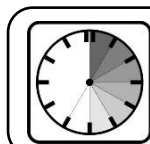
Podobna sytuacja zachodzi w liściach roślin. Każdy liść jest pokryty warstwą zwaną **kutykulą**. Jest ona zbudowana z różnych substancji chemicznych, ale przede wszystkim z wosków, substancji bardzo podobnych do tłuszczów. Rośliny mimo to potrafią prowadzić wymianę gazową. Każdy liść posiada bowiem przerwy w kutykuli, zwane **aparatami szparkowymi**. Dzięki nim roślina oddycha. W przeprowadzonym doświadczeniu otworki papieru toaletowego zostały pokryte tłuszczem. W przypadku roślin zatkanie aparatów szparkowych prowadziłyby do braku kontroli poziomu wody i dwutlenku węgla, który jest potrzebny roślinom do życia. Kutykula pokrywająca liście i łodygi, ma za zadanie chronić roślinę przed zbyt dużą utratą wody, ale także przed pochłanianiem przez roślinę różnych szkodliwych substancji. Dzięki temu, że najbardziej zewnętrzną warstwę kutykuli tworzą woski, możliwe jest np. obserwowanie kropelek wody (m.in. rosy), zbierających się na powierzchniach liści.

Po wykonaniu doświadczenia spróbuj odpowiedzieć na pytania dotyczące obserwacji.

Koniecznie przeczytaj komentarz!

## Doświadczenie 2.

### Cola i mleko



To doświadczenie może trwać nawet dwie godziny.

#### Przygotuj:

- 5 łyżek mleka
- półlitrową (pełną) butelkę coli dowolnego rodzaju
- łyżkę
- szklankę

#### Eksperyment:

1. Odlej pół szklanki coli z butelki.
2. Oderwij z butelki etykietę.
3. Do butelki z colą wlej powoli pięć łyżek mleka i obserwuj, co się dzieje.
4. Pozostaw butelkę w bezpiecznym miejscu na przynajmniej dwie godziny.



#### Obserwacja:

1. Co się stało, gdy mleko i cola zmieszały się ze sobą?
2. Mleko i cola są cieczami. Czy pozostały nimi po zmieszaniu?
3. Czy cola zmieniła kolor?

**UWAGA: nigdy nie jedz ani nie pij substancji, które otrzymujesz w doświadczeniach!**

#### Komentarz:

**Białka** to substancje bez których człowiek nie może żyć. Białka występują np. w białym serze, jogurcie oraz jajkach. Można je także dostarczyć do organizmu, jedząc mięso, ryby oraz rośliny strączkowe, takie jak fasola lub groch. Białka pełnią bardzo wiele funkcji. Są składnikami wszystkich komórek, czyli cegiełek, które budują nasz organizm. Z tego powodu bardzo ważne jest, żeby codziennie jeść produkty spożywcze zawierające białka.

W doświadczeniu użyto mleka, które jest mieszaniną wielu różnych potrzebnych człowiekowi substancji: **białek, cukrów, tłuszczów i wapnia**. Najważniejszymi składnikami mleka są właśnie białka. Dzięki nim mleko jest pożywne i ma biały kolor. Mleko zawiera także specjalny cukier zwany laktozą, choć czasami w sklepach spotykamy mleko bez tego cukru. Jest to spowodowane faktem, iż niektóre osoby mają alergię pokarmową na laktozę więc nie powinny jej spożywać. W sklepach można kupić również mleko o różnej zawartości tłuszczu. Jest ona oznaczana procentami. Mamy więc mleko 0% (bez tłuszczu), 0,5%, 1,5%, 2%, 3,2% i 3,8% (specjalne mleko o dużej zawartości tłuszczu, przeznaczone dla młodszych dzieci). Tłuszcz jest także istotnym dla człowieka składnikiem mleka. Picie mleka jest ważne szczególnie dla dzieci i młodzieży ze względu na obecność wapnia, niezbędnego do budowy kości i zębów.

Użyta w doświadczeniu cola jest mieszanką wielu różnych substancji. Za jej kolor odpowiada przypalony cukier, czyli **karmel**. Poza tym cola składa się także z białego cukru (**sacharozy**), rozpuszczonego w wodzie. Za charakterystyczny smak coli odpowiedzialne są specjalne aromaty i kwas fosforowy.

Białka są bardzo wrażliwe na różne czynniki, np. na temperaturę. Pod wpływem gotowania lub smażenia ścina się na przykład białko jajka kurzego. Podobny efekt mogą wywołać też różne substancje chemiczne, dodane do białka.

W trakcie doświadczenia zmieszane zostało mleko z colą. Po chwili w butelce zaczęły pojawiać się małe kożuszki białka, które powoli opadały na dno. Te kożuszki to właśnie białko z mleka, które ścięło się w wyniku działania **kwasu fosforowego** zawartego w coli.

Po odstawieniu butelki na ok. 2 godziny osad ściętego białka całkowicie opadł na dno. Nie miał on już charakterystycznego dla białka białego koloru. Kolor osadu stał się brązowy od karmelu zawartego w coli. Natomiast ciecz, która pozostała nad osadem stała się bezbarwna lub żółtawo-brązowa.

Po wykonaniu doświadczenia, spróbuj odpowiedzieć na pytania dotyczące obserwacji.

Koniecznie przeczytaj komentarz!

## Doświadczenie 3.

### Bańka w bańce



Eksperyment najlepiej wykonywać w łazience.

#### Przygotuj:

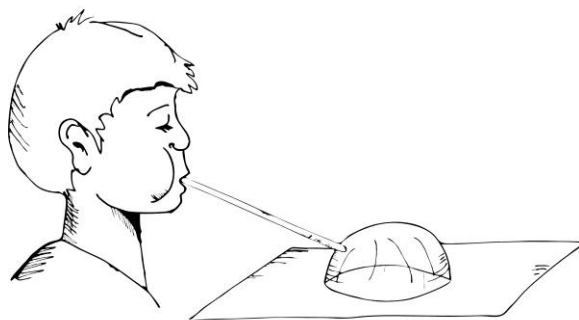
- pół szklanki wody
- płyn do mycia naczyń
- łyżeczkę
- słomkę do napojów
- płaski duży talerz lub inny przedmiot o płaskiej, gładkiej powierzchni np. szklaną deskę do krojenia
- ręcznik papierowy

#### Zadanie:

1. Do szklanki wypełnionej do połowy wodą wlej jedną łyżeczkę płynu do mycia naczyń.
2. Dobrze wymieszaj łyżeczką płyn z wodą. Rób to powoli, żeby mieszanina jak najmniej się spieniła.

#### Eksperyment 1:

1. Postaw przed sobą talerz lub inny przedmiot o płaskiej powierzchni. Powierzchnia musi być ustawiona poziomo.
2. Jeden koniec słomki włóż do wody z płynem.
3. Wyjmij słomkę. Pochyl się nad talerzykiem tak, by zmoczony koniec słomki znalazł się kilka centymetrów nad talerzem.
4. Dmucha**j bardzo powoli** przez niezmochny koniec słomki, żeby utworzyć bańkę. Spróbuj to zrobić tak, aby powstająca bańka mydlana od razu zetknęła się z powierzchnią talerza.
5. Powtórz to kilka razy. Po każdej bańce dokładnie wycieraj talerzyk do sucha ręcznikiem papierowym.



#### Obserwacja:

1. Czy bańka utrzymała się po zetknięciu z powierzchnią?
2. Jeśli tak, to jaki miała wtedy kształt?

#### Eksperyment 2:

1. Zwilż talerz. W tym celu na talerz wylej jedną łyżeczkę przygotowanego płynu do robienia baniek i palcami rozprowadź płyn po całym talerzu.
2. Gdy płynu jest za mało, by zwilżyć cały talerz, wlej na niego kolejną łyżeczkę i ponownie rozprowadź płyn palcami.
3. Na tak przygotowaną powierzchnię wydmuchaj **bardzo powoli** bańkę mydlaną. Zrób to w ten sam sposób jak w eksperymencie 1, starając się, aby bańka była jak największa i nie pękała.
4. Jeśli bańka pękła spróbuj bardziej zwilżyć talerz przygotowanym płynem.

#### Obserwacja:

1. Czy bańka utrzymała się po zetknięciu z talerzem?
2. Jeśli tak, to jaki miała wtedy kształt?

#### Eksperyment 3:

1. W tej części doświadczenia także użyj zwilżonego talerza.
2. Tak jak to opisano w eksperymencie 2 zrób dużą bańkę na talerzu.
3. Ponownie zanurz koniec słomki w płynie.
4. Ostrożnie przebij się słomką przez pierwszą bańkę i spróbuj wewnątrz niej zrobić kolejną.
5. Staraj się zrobić drugą bańkę, tak by nie zetknęła się z pierwszą.
6. Ponownie wyjmij słomkę z bańki i znów zanurz jej koniec w płynie.
7. Ostrożnie przebij się słomką przez obie bańki i wewnątrz drugiej spróbuj zrobić trzecią.
8. Jeśli zewnętrzna bańka jest naprawdę duża, możesz spróbować zrobić wewnątrz trzech baniek jeszcze kolejne – czwartą, piątą itd.

**Obserwacja:**

1. Czy udało ci się zrobić bańki jedna w drugiej tak, by się nie stykały?
2. Co się działo z zewnętrzną bańką, gdy do jej środka wdmuchiowano drugą bańkę?
3. Co się stało, gdy bańki się ze sobą zetknęły?
4. Ile najwięcej baniek jedna w drugiej udało ci się zrobić?

**Komentarz:**

Bańka mydlana to jakby balonik składający się z mieszaniny wody i **detergentu**, wypełniony w środku powietrzem. Do doświadczenia użyto detergentu z płynu do mycia naczyń. Detergenty znajdują się we wszystkich środkach czyszczących, takich jak mydła, proszki do prania czy szampony. Z nich wszystkich również można robić bańki. Detergenty to **aktywne substancje** środków czyszczących czyli takie, które odpowiadają bezpośrednio za czyszczenie. W środkach czyszczących poza środkami aktywnymi znajdują się też inne substancje. Na przykład zapachowe i nabłyszczające, które powodują, że płyn ładnie pachnie, a umyte płynem naczynia lśnią po wysuszeniu. Gdy wiele baniek połączy się ze sobą, powstaje piana, którą zwykle obserwujesz, używając środków czyszczących.

Detergenty pomagają w czyszczeniu, bo między innymi **zmiękczają wodę**. Jeżeli zanurzysz palce w wodzie i potrzasz o siebie, a następnie zanurzysz je w wodzie z rozpuszczonym detergentem, poczujesz wyraźną różnicę. Woda z płynem do mycia naczyń wydaje się delikatniejsza, bardziej miękka i jedwabista. Dzięki temu błona mydlana zbudowana z mieszaniny wody i detergentu może się naciągać do dużych rozmiarów.

Bańki mydlane są bardzo wrażliwe na dotyk. Zwykle po zetknięciu z jakimś podłożem od razu pękają. Spowodowane jest to zanieczyszczeniami, takimi jak kurz, zabrudzenia czy drobiny tłuszczu, które mogą znajdować się na przedmiotach. Na pęknięcie ma także wpływ chropowatość powierzchni. Na czystej płaskiej powierzchni bańka może przyjąć kształt półkuli (połówki pomarańczy), ale zwykle szybko pęka.

Sytuacja zmienia się, gdy powierzchnia zostaje zwilżona płynem, z którego jest zrobiona bańka. Wtedy brzegi bańki bardzo dobrze przylegają do podłoża i dodatkowo bańka nie ma bezpośredniego kontaktu z zanieczyszczeniami. Dlatego może dłużej utrzymać się w całości. Dodatkowo podłoże, na którym powstaje bańka, jest zwilżone i bańka nie musi go już nawilżać. Dzięki temu więcej płynu zostaje na to, by stworzyć samą bańkę i może ona być większa.

Jeśli chcesz zrobić drugą bańkę w środku pierwszej, musisz tę pierwszą przebić. Gdy robisz to ostrożnie czystą słomką, bańka zewnętrzna nie pęka. Powierzchnia bańki dobrze przylega do słomki. Gdy spróbujesz przebić bańkę np. palcem lub brudną słomką, od razu pęknie. Jeżeli w bańce robisz kolejną, mniejszą, to zewnętrzna bańka powiększa się. Dzieje się tak dlatego, że cały czas wdmuchujesz do środka powietrze. Z każdą następną tworzoną bańką wszystkie zewnętrzne zwiększają swoją **objętość**, czyli ilość powietrza, jaką w sobie mieszczą.

Profesjonalni bańkarze potrafią wyprodukować bańki, które utrzymują się bardzo długo i są wyjątkowo wytrzymałe. To, jak długo bańka nie pęknie, zależy od wielu czynników, np. od rodzaju detergentu lub od ilości detergentu rozpuszczonego w szklance wody. Do wody z detergentem można też dodać trochę cukru lub gliceryny (glicerynę można kupić w aptece). Są to substancje, które spowalniają parowanie wody, przez co minie więcej czasu zanim bańka pęknie. Jednak, żeby cukier lub gliceryna zadziałały, nie można ich dodać ani za mało, ani za dużo.

Jeśli chcesz, wspólnie z rodzicami poszukaj w Internecie przepisów na najbardziej wytrzymałe bańki i spróbuj wytworzyć je w domu.