

Doświadczenie 1.

Serce



W tym doświadczeniu możesz się pochłapać



Może być potrzebna pomoc drugiej osoby

Przygotuj:

- średniej wielkości miskę
- łyżkę
- słoik o pojemności minimum 1l
- 2 balony
- 2 kubki wody
- czerwony barwnik spożywczy lub sok malinowy albo sok z czerwonych buraków
- 2 plastikowe słomki do napojów
- 4 gumki recepturki
- nożyczki

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

Zadanie:

1. Ostrożnie napełnij słoik wodą do połowy jego wysokości.
2. Do wody dodaj kilka kropel barwnika spożywczego lub soku i wymieszaj całość łyżką.
3. Z pierwszego balonu odetnij szyjkę. Nie będzie ci ona już potrzebna.
4. Pozostałą część balonu rozciągnij nad otworem słoika. Balon powinien być naciągnięty w taki sposób, aby tworzył na otworze słoika płaską powierzchnię. **Uwaga! Jeżeli balon nie trzyma się wystarczająco dobrze, możesz przymocować go dodatkowo trzema gumkami recepturkami, naciągając je na szyjkę słoika.**
5. Nożyczkami wytnij na płaskiej powierzchni naciągniętego balonu dwa otwory mniejsze niż średnica słomki.
6. Koniec jednej ze słomek wsuń do drugiego balonu i zabezpiecz szczelnie gumką recepturką.
7. Obie słomki wepchnij do słoika przez wcześniej przygotowane otwory w balonie w taki sposób, ab balon przymocowany do jednej ze słomek pozostawał na zewnątrz słoika, a obie słomki były zanurzone w wodzie z barwnikiem.



Eksperyment:

1. Model serca umieść w misce.
Uwaga! Słomkę bez balonu zagnij w dół – w stronę miski.
2. Delikatnie naciskaj środek rozciągniętego na otworze słoika balonu i obserwuj, co się dzieje u wylotu słomki.
3. Następnie zdejmij balonik ze słomki i ponownie delikatnie naciskaj środek balona. Obserwuj co się dzieje z wodą w słomce bez balonu.

Obserwacje:

1. Co się dzieje z wodą po naciśnięciu balonu rozciągniętego na słoiku?
2. Co się dzieje z wodą pozostałą w słomce po zwolnieniu nacisku na balon, kiedy drugi balon znajduje się na słomce?
3. Co się dzieje z wodą pozostałą w słomce po zwolnieniu nacisku na balon, kiedy na słomce nie ma drugiego balonu?

Pytania:

1. Jakiemu elementowi serca odpowiada balonik przymocowany do jednej ze słomek w modelu serca?

Komentarz:

W zbudowanym przez siebie modelu możesz obserwować działanie jednej z **komór serca** oraz pracę zastawki. Wyobraź sobie, że naciągnięty na słóik balon jest ścianą komory serca. Naciskany przez Ciebie powoduje, że ciecz wypompowywana jest przez słomkę na zewnątrz analogicznie, jak ma to miejsce podczas rzeczywistego skurczu serca.

Drugi balon, który jest nałożony na jedną ze słomek, odpowiada za pokazanie pracy **zastawki serca**. Kiedy znajduje się na słomce, ciecz wypływa tylko w jednym kierunku, a pozostała w słomce woda nie cofa się z powrotem do słoika. W przypadku jego braku w modelu, ciecz wypływa przez obie słomki naraz, a po zwolnieniu nacisku na balon pozostała w słomkach ciecz spływa do słoika.

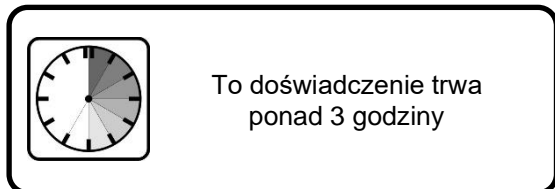
Jednym z najbardziej wyjątkowych mięśni w ludzkim ciele jest mięsień sercowy, w skrócie nazywany po prostu sercem. Serce zlokalizowane jest w klatce piersiowej pomiędzy płucami a mostkiem. Wielkością przypomina ściśniętą pięść. Każdej doby serce kurczy się około 100 tysięcy razy, przepompowując około 7 tysięcy litrów krwi, a wraz z nią substancje odżywcze i tlen, przez ponad 100 tysięcy kilometrów naczyń krwionośnych do każdego zakątka naszego ciała. Serce, zbudowane jest z tkanki mięśniowej poprzecznie prążkowanej i jego praca nie podlega naszej woli. Oznacza to, że samo kontroluje swoją pracę i nawet wyciągnięte z klatki piersiowej (np. podczas przeszczepu serca), może dalej kurczyć się przez jakiś czas. Dzieje się tak ze względu na obecność w sercu specjalnych komórek, które pełnią funkcję **rozrusznika**, zmuszając komórki mięśniowe do skurczu.

Serce człowieka zbudowane jest z czterech jam: lewej i prawej komory oraz lewego i prawego przedsionka. Główną funkcję skurczową pełni lewa komora, która jest zdecydowanie grubsza i większa od komory prawej. To właśnie z niej krew jest pompowana do wszystkich narządów naszego ciała.

Ważnym elementem serca są zastawki. U człowieka jest ich cztery. Działają one jak zaworki, które chronią przez cofaniem się krwi z powrotem do serca i umożliwiają jej przepływ w organizmie tylko w jednym kierunku.

Doświadczenie 2.

Patyna



Przygotuj:

- 3 blaszki miedziane lub mosiężne o wymiarze około 0,5 cm × 1 cm
- pół szklanki octu
- 2 łyżeczki soli
- 3 waciki kosmetyczne
- 3 małe słoiczki lub zamykane przezroczyste pojemniki
- ręcznik papierowy
- plastikowy kubek
- łyżeczkę
- flamaster

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

Jeżeli nie posiadasz żadnych przedmiotów miedzianych, mosiężnych lub pokrytych miedzią, możesz użyć 3 monet o nominale 1 grosz. **Uwaga!** Niszczenie i wyrzucanie pieniędzy jest zabronione prawem.

Eksperyment:

1. Napełnij octem kubek do połowy jego wysokości. Dodaj 2 łyżeczki soli i wymieszaj.
2. Przygotowane miedziane blaszki ostrożnie włóż do kubka i odczekaj 1 minutę. Od czasu do czasu zamieszaj roztwór.
3. Łyżeczką wyłóż przedmioty, opłucz pod bieżącą wodą i osusz ręcznikiem papierowym.
4. Na dnie każdego słoiczka połóż wacik kosmetyczny oraz po jednym przedmiocie miedzianym.
5. Pierwszy słoik zakręć i opisz cyfrą 1. Do następnego słoika nalej pół łyżeczki octu, zamknij go i opisz cyfrą 2. Na koniec do ostatniego słoika nalej pół łyżeczki roztworu, który został w kubku. Słoiczek zamknij i oznacz cyfrą 3.
6. Obserwuj, co się dzieje z blaszkami po 1, 2 oraz 3 godzinach. Obserwacje zanotuj.
7. Na koniec badane przedmioty wrzuć do kubka z wcześniej używanym roztworem i mieszaj, aż znikną powstałe zmiany na powierzchni przedmiotów. Zawartość kubka wylej do zlewu, a następnie wszystko dokładnie wypłucz wodą i osusz ręcznikiem.



Uwaga! Przygotowany roztwór nie nadaje się do spożycia.

Obserwacje:

1. Czy przedmiot miedziany zmienił kolor po kąpieli w roztworze soli w occie? Jeśli tak, to z jakiego koloru na jaki?
2. Czy zmiany powstałe na blaszkach są takie same we wszystkich słoiczkach?
3. Czy zmiany powstałe na blaszkach tak samo szybko postępują we wszystkich słoiczkach?

Pytania:

1. Po co użyto mieszaniny octu z solą w 2. Punkcie eksperymentu?
2. Gdzie na co dzień można spotkać patynę?
3. Czy sól kuchenna reaguje z miedzią?
4. Czy ocet reaguje z miedzią?

Komentarz:

Powierzchnia miedzi z czasem pokrywa się różnymi związkami chemicznymi takimi jak: tlenek miedzi(I), tlenek miedzi(II), siarczek miedzi(II) czy węglan miedzi(II). Procesowi temu towarzyszy zmiana koloru z różowego na czerwony, czarny lub zielony. W pierwszym etapie eksperymentu (punkcie 2.) przeprowadziliśmy odwrotny proces polegający na **roztworzeniu** (chemicznym rozpuszczeniu) substancji z powierzchni miedzi, dzięki czemu blaszka pojaśniała oraz nabrała połysku.

Świeżo oczyszczona powierzchnia miedzianego przedmiotu ponownie może pokryć się różnymi związkami chemicznymi w wyniku reakcji z substancjami zawartymi w powietrzu (takimi jak: tlen, siarkowodor czy dwutlenek węgla). Reakcja ta zachodzi powoli (dlatego w słoiczku numer 1 po 3 godzinach nie obserwujemy wyraźnych zmian na blaszce) oraz jest wieloetapowa. Może trwać nawet kilka lat, a jej szybkość zależy od poziomu zanieczyszczenia oraz wilgotności powietrza. Produkt takiego procesu jest nazywany **patyną**. Patyna stanowi ochronną, zieloną powłokę. Przykładami są dach katedry na Wawelu czy Statua Wolności w Nowym Jorku, które wykonane są z miedzi i po dekadach pokryły się patyną.

W przeprowadzonym eksperymencie otrzymanie zielonego nalotu na powierzchni miedzi zajęło znacznie mniej czasu niż to obserwujemy na obiektach architektonicznych. Otrzymaną powłokę nazywa się **grynszpan**. Powstaje on w wyniku traktowania miedzi kwasem octowym w kontakcie z powietrzem. W drugim słoiczku głównym składnikiem nalotu jest octan miedzi(II), a w trzecim - mieszanina octanu miedzi(II) i chlorku miedzi(II). Szybkość z jaką tworzy się grynszpan jest większa w mieszaninie kwasu octowego (ocet jest 3% roztworem tego związku chemicznego) i soli, ponieważ równocześnie zachodzą dwie reakcje chemiczne.

Grynszpan jesteśmy w stanie łatwo usunąć z powierzchni miedzi. Badane przedmioty wystarczyło jeszcze raz zanurzyć w roztworze soli kuchennej i octu. Już po chwili widzimy jak zielony nalot znika. Mycie w samej wodzie nie wystarczy, ponieważ octan miedzi(II) jest w niej słabo rozpuszczalny. Kwas octowy w tym przypadku zwiększa rozpuszczalność grynszpanu.

Pomyśl:

1. Jakie inne metale pokrywają się patyną?
2. Czy masa czystej blaszki zmienia się w trakcie eksperymentu?

Doświadczenie 3

Pisak suchościeralny



W tym doświadczeniu można się pochłapać

Przygotuj:

- płaski ceramiczny talerz
- dzbanek
- szklankę
- wodę z kranu
- pisak do tablic suchościeralnych
- płyn do mycia naczyń
- ręcznik papierowy

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

Zadanie:

1. Znajdź w domu duży, płaski, ceramiczny talerz koloru białego. Na jego dnie nie powinno być żadnych zarysowań. Przed eksperymentem umyj dokładnie talerz płynem do mycia naczyń, wypłucz, a następnie wytrzyj do sucha ręcznikiem papierowym.
2. Do dzbanka nalej około 200 ml chłodnej wody z kranu. Jeśli twój dzbanek nie posiada miarki, wlej do niego jedną szklankę wody.

Eksperyment:

1. Na dnie przygotowanego talerza pisakiem suchościeralym narysuj kształt ludzika o wysokości około 3 cm. Postaraj się, aby linie, z których zbudowany jest Twój rysunek miały największą możliwą szerokość.
2. Z dzbanka powoli nalej wodę na talerz, starając się, aby strumień wody spływał po ściance talerza, aż do momentu, gdy całe dno talerza wypełni się cienką warstwą wody.
3. Obserwuj, co stało się z rysunkiem.
4. Delikatnie poruszaj talerzem i obserwuj, co dzieje się z Twoim rysunkiem.
5. Następnie dotknij palcem rysunku, tak aby przykleił się on do Twojego palca i powoli wyciągnij palec z wody. Zaobserwuj, co stało się z rysunkiem.
6. Umyj palec pod bieżącą wodą i opłucz talerz. Po wytarciu go do sucha ręcznikiem papierowym, możesz powtórzyć eksperyment rysując bardziej skomplikowane kształty za pomocą różnokolorowych pisaków.



Obserwacje:

1. Czy pisakiem suchościeralnym można łatwo rysować po ceramicznym talerzu?
2. Co stało się z rysunkiem po nalaniu na talerz wody?
3. Co stało się z rysunkiem po wyciągnięciu go z wody?

Pytania:

1. Czy tusz zawarty w pisaku posiada właściwości hydrofobowe czy hydrofilowe?
2. Dlaczego rysunek unosi się na powierzchni wody?

Komentarz:

Najpewniej nie raz udało ci się zaobserwować kształt kropli deszczu lub rosy na powierzchni liścia jakiejś rośliny. I zapewne zainteresował cię fakt, że woda, zamiast rozpląwać się równomiernie po jego powierzchni, tworzy skupione krople. W niektórych przypadkach krople te mają prawie idealnie kulisty kształt. Podobne zjawisko możemy też zauważyć, kiedy nalejemy kilka kropel wody na patelnię, która nie została dokładnie umyta z tłuszczu. Pojedyncze krople da się także zaobserwować na liściach - dzieje się tak, ponieważ powierzchnie liści większości roślin pokryte są cienką warstewką, zwaną kutykulą, zbudowaną z różnych związków organicznych, takich jak woski i tłuszcze.

Tłuszcze i woski posiadają właściwości hydrofobowe, czyli skłonność do odpychania od siebie cząsteczek wody. Dlatego właśnie krople, które znajdują się na liściach, dążą do zminimalizowania powierzchni kontaktu z kutykulą przyjmując kulisty kształt. Taki kształt kropli wody na powierzchni o właściwościach hydrofobowych informuje nas, że siły spójności (kohezji) pomiędzy cząsteczkami wody są silniejsze od sił przylegania (adhezji) cząsteczek wody do powierzchni liścia. Zjawiskiem przeciwnym do hydrofobowości jest hydrofilowość, czyli skłonność cząsteczek do łączenia się z wodą, powszechnie wykorzystywana w produkcji kosmetyków nawilżających.

W eksperymencie, do pisania po powierzchni talerza użyłeś pisaka do tablicy suchościeralnej, którego głównymi składnikami są właśnie hydrofobowe substancje organiczne. Z tego powodu, po nalaniu wody na talerz rysunek zostaje przez wodę uniesiony, a nie rozpuszcza się w niej. Rysunek z łatwością „odkleja” się od powierzchni talerza, gdyż pomiędzy cząsteczkami tuszu a powierzchnią talerza siły przylegania są bardzo słabe.

Doświadczenie 4.

Z prędkością Wszechświata

Przygotuj:

- balon
- marker

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

Eksperyment:

1. Na czubku nienapompowanego balonu narysuj jedną kropkę. Dookoła tej kropki narysuj sześć innych, tak jak pokazano na rysunku.
2. Zwróć uwagę na odległość między kropkami.
3. Trochę napompuj balon.
4. Zaobserwuj: jak zmieniła się odległość między kropką na czubku a innymi kropkami.
5. Napompuj balon do jeszcze większych rozmiarów.
6. Zawiąż balon.
7. Zaobserwuj: jak zmieniła się odległość między kropką na czubku a innymi kropkami.

Obserwacja:

1. Jak zmieniła się odległość między narysowanymi kropkami wraz ze zwiększaniem rozmiaru balonu?

Komentarz:

Wyobraź sobie, że narysowane na balonie kropki to odległe galaktyki, a Ty znajdujesz się w jednej z nich. Wiesz, że pozostałe galaktyki leżą w jednakowej odległości od Ciebie. Prowadząc obserwację, zauważasz, że oddalają się one od Ciebie – wszystkie – z taką samą prędkością. Czy to przypadek? Gdybyś tylko wiedział, że zarówno Ty, jak i wszystkie pozostałe galaktyki znajdujecie się jakby na rozszerzającej się powierzchni balonu...

Pod koniec lat dwudziestych XX wieku podobnej obserwacji dokonał amerykański astronom **Edwin Hubble**. Naukowiec analizował światło docierające do Ziemi z różnych galaktyk. Zaobserwował, że rejestrowane fale świetlne są przesunięte względem oczekiwanych wartości w stronę czerwonej części widma (czyli są „bardziej czerwone” niż oczekiwano). Astronom wiedział, co to oznacza: obserwowane galaktyki oddalają się. Wyjaśnia to zjawisko Dopplera: częstotliwość fal odbieranych jest inna niż częstotliwość fal emitowanych, jeśli źródło emitujące fale lub/i obserwator poruszają się. Doświadczasz tego na co dzień. Przykładowo możesz zaobserwować, że częstotliwość (wysokość dźwięku) syreny nadjeżdżającej karetki jest wyższa, niż gdy karetka oddala od Ciebie. W przypadku Hubble’a, fale świetlne z obserwowanych galaktyk odbierane były jako fale o niższych częstotliwościach (tj. jako „bardziej czerwone”) niż oczekiwano.

Co więcej – wielkość przesunięcia jest ściśle związana z odległością obserwowanych galaktyk. Im dalej znajdowała się obserwowana przez Hubble’a galaktyka, tym „bardziej czerwone” niż oczekiwał było rejestrowane światło. Dlaczego galaktyki znajdujące się dalej, uciekają szybciej? Hubble wiedział, że to nie może być przypadek i postawił hipotezę, która zrewolucjonizowała postrzeganie Wszechświata. Obserwowane przesunięcie nie wynika z ruchu samych galaktyk, ale z ruchu przestrzeni, w której się one znajdują. **Wszechświat rozszerza się.**

