

Po wykonaniu każdego eksperymentu, spróbuj odpowiedzieć na pytania dotyczące obserwacji.

Koniecznik przeczytaj komentarz!

Doświadczenie 1. Olej, woda i emulsje

Przygotuj: 3 przezroczyste szklanki, pół szklanki oleju jadalnego, 1 nabój atramentowy do pióra, pół litra wody z kranu, 2 łyżki płynu do mycia naczyń, czystą łyżkę, zegarek.

Eksperyment:

Uwaga! Po wykonaniu każdej z podanych niżej czynności, obserwuj zachowanie wszystkich cieczy w szklance.

1. Napełnij wszystkie szklanki do połowy wodą.
2. Wciśnij 2 krople atramentu do pierwszej szklanki.
3. Zamieszaj wodę czystą łyżką.
4. Wlej 3 łyżki oleju do drugiej szklanki. Odczekaj aż cały olej zgromadzi się na powierzchni wody.
5. Zamieszaj ciecz w drugiej szklance i ponownie odczekaj aż olej wypłynie na powierzchnię wody.
6. Wlej pozostały olej do trzeciej szklanki. Odczekaj aż olej wypłynie na powierzchnię wody.
7. Wciśnij 8 kropli atramentu do trzeciej szklanki. Odczekaj 2 minuty.
8. Dokładnie wymieszaj ciecz w trzeciej szklance. Odczekaj 5-10 minut.
9. Dodaj do trzeciej szklanki 2 łyżki płynu do mycia naczyń i dokładnie wymieszaj. Odczekaj 10 minut.

Obserwacja:

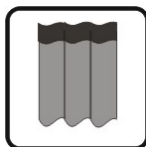
1. Co dzieje się z atramentem w czystej wodzie?
2. Co się dzieje z olejem wlanym do wody?
3. Czy używając łyżki można na trwałe wymieszać olej z wodą?

Komentarz:

Ciecze po zmieszaniu z innymi cieczami mogą się zachowywać w różny sposób. Atrament wlan do wody przemieszcza się w niej w postaci smug i samoczynnie rozpuszcza się w niej częściowo, a gdy wodę z atramentem zamieszamy łyżką – utworzy się ciecz o jednolitym kolorze. Atrament tworzy **jednorodną** mieszaninę z wodą, ponieważ jest produkowany na bazie wody. Mówimy, że atrament jest **hydrofilowy** („lubi wodę”). Z kolei olej wlan do wody w ogóle się z nią nie miesza i po krótkim czasie wypływa na jej powierzchnię. Olej i woda **separują się** (oddzielają od siebie). Olej wypływa na powierzchnię wody, ponieważ jest od niej mniej gęsty, co oznacza, że 1 litr oleju waży mniej niż 1 litr wody. Olej i inne tłuste substancje nie rozpuszczają się w wodzie, ponieważ są **hydrofobowe** („mają *fobię* przed wodą”, czyli „boją się wody”).

Można jednak stworzyć mieszaninę, w której rozbije się olej i wodę na tak małe krople, że nie będą one w stanie z powrotem połączyć się w dwie różne, separujące się substancje. Taką mieszaninę nazywamy **emulsją**. Emulsją jest na przykład mleko homogenizowane, które kupujemy w sklepie. Mleko krowie zawiera w sobie dużo tłuszczu, który w naturalny sposób separuje się w formie śmietanki na powierzchni tego mleka już po kilku godzinach. Zatem, aby zatrzymać tłuszcz w mleku, silny strumień mleka przeciska się przez wąskie sita, rozbijając w ten sposób cząsteczki tłuszczu na małe kropelki, które nie łączą się już z powrotem i pozostają zawieszone w mleku.

Emulsjami są także niektóre farby produkowane na bazie oleju, a także lekarstwa i kosmetyki. Aby otrzymać szczególnie gładką emulsję i zapewnić jej trwałość, w produktach tych stosuje się specjalne substancje zwane **emulgatorami**. Jednym z nich jest żółtko jajka. Dodając żółtko do odpowiedniej proporcji oliwy z oliwek i wody można wyprodukować majonez. Innym emulgatorem jest płyn do mycia naczyń. Mieszanina, która wytwarza się pod koniec naszego doświadczenia w górnej części trzeciej szklanki jest emulsją.

Doświadczenie 2.**Tęcza**

Doświadczenie należy wykonać w ciemnym pomieszczeniu.

Przygotuj: 1 przezroczystą szklankę z prostymi ściankami lub słoik, mocne źródło światła (takie, które daje wąski snop światła), kartkę A4 białego papieru, wodę.

Przed eksperymentem:

1. Napełnij szklankę do połowy wodą. Połóż kartkę na stole, postaw szklankę na kartce.

Eksperyment:

1. W ciemnym pomieszczeniu zapal źródło mocnego światła, które daje wąski snop promieni.
2. Ustaw tak szklankę względem źródła światła, aby cień szklanki padał na duży obszar kartki.
3. Przesuwaj źródłem światła w różne strony aż na kartce zobaczysz małą, słabą tęczę (albo kilka tęczy).

Uwaga! Jeżeli z jakichś przyczyn nie możesz dostrzec tęczy, spróbuj użyć innego źródła światła. Bardzo dobrze nadaje się do tego celu światło z rzutnika multimedialnego (być może w twojej szkole jest taki rzutnik). Można także spróbować wykonać ten eksperyment w bardzo słoneczny dzień, stawiając szklankę na nasłonecznionym parapecie.

Alternatywna wersja eksperymentu:

1. Spryskiwacz (np. taki od płynu do mycia szyb) napełnij czystą wodą. W słoneczny dzień wyjdź na dwór, stań na otwartej przestrzeni tyłem do słońca.
2. Wyciągnij przed siebie (nieco w bok) rękę, w której trzymasz spryskiwacz. Kilka razy po rząd rozpyl wodę ze spryskiwacza w powietrze. Powinieneś ujrzeć obraz tęczy nałożony na kropelki wody rozpylone w powietrze. Tęcza jest wyraźniejsza, jeżeli kropelki rozpylasz na ciemnym tle. Znajdź takie miejsce, w którym za kropelkami znajdzie się ciemna plama).

Obserwacja:

1. Jakąkolwiek wersję eksperymentu wykonujesz, zaobserwuj który z kolorów tęczy znajduje się po zewnętrznej stronie tęczy, a który po wewnętrznej.

Komentarz:

Białe światło jest tak naprawdę mieszaniną światła o różnych kolorach. Przechodząc przez zakrzywiony pojemnik (na przykład szklankę w kształcie walca) pełen wody, światło ulega **rozszczepieniu** na wiązki o różnych kolorach. Podobnie się dzieje, gdy światło ślizga się po ostrych krawędziach przedmiotów, wówczas także może ulec rozszczepieniu.

Tęcza, która ukazuje ci się na niebie (lub na mgiele z rozpylacza) powstaje z rozszczepienia światła na bardzo wielu kropkach na raz. Od jednych kropek dociera do ciebie światło czerwone, od innych kropek – światło niebieskie, od jeszcze innych kropek - światło pozostałych kolorów tęczy. Każdy człowiek widzi swoją niepowtarzalną tęczę. Nawet do osoby stojącej bardzo blisko ciebie kolor czerwony dociera od innego zbioru kropelek niż do ciebie. Podobnie jest z innymi kolorami. Dzieje się tak dlatego, że obraz tęczy powstaje tak naprawdę nie na niebie, ale w twoim oku.

Tęczę możesz zaobserwować jedynie, gdy naraz spełnione są dwa warunki: ściana kropelek zawieszonych w powietrzu (na przykład po deszczu) znajduje się daleko przed tobą, a słońce znajduje się za twoimi plecami.

Doświadczenie 3. Gęstość zimnego i ciepłego powietrza



Wymaga wstępnego przygotowania ok.30 min przed eksperymentem



Niezbędny zamrażalnik

Przygotuj: 1 balonik, flamaster lub pisak, metr krawiecki, zamrażalnik, zegarek lub stoper.

Przed eksperymentem:

1. Nadmuchaj balonik.
2. Zmierz obwód balonika metrem krawieckim w najszerszym miejscu (zaznacz flamastrem na baloniku linię pomiaru).
3. Upewnij się, że z balonika nie uchodzi powietrze. Włóż balonik do zamrażalnika na ok.30-45 min.

Eksperyment:

1. Wyciągnij balonik z zamrażalnika i zmierz natychmiast jego obwód wzdłuż uprzednio zaznaczonej linii.

Obserwacja:

1. Jak zmienił się obwód zimnego balonika w porównaniu z ciepłym?
2. Czy objętość balonika zmalała czy wzrosła w zamrażalniku?
3. Czy objętość powietrza w baloniku zmalała czy wzrosła po ochłodzeniu?
4. Jak sądzisz, co stało się z masą powietrza w baloniku (zmalala, wzrosła, pozostała bez zmian)?

Komentarz.

Ciśnienie powietrza wdmuchanego do balonika jest większe niż ciśnienie powietrza na zewnątrz, ponieważ musi ono zrównoważyć ciśnienie atmosferyczne i naprężenie samego balonika. Ciśnienie wewnątrz balonika tylko nieznacznie zmaleje podczas jego chłodzenia.

Masa powietrza wdmuchanego do balonika nie zmienia się podczas chłodzenia, bo powietrze nie wydostaje się z balonika. Obwód balonika zmierzony przed włożeniem do zamrażalnika jest większy niż obwód balonika mierzony wzdłuż tej samej linii po wyciągnięciu z zamrażalnika. Oznacza to, że podczas chłodzenia balonika w zamrażalniku, objętość zawartego w nim powietrza zmalała.

Gęstość substancji to iloraz jej masy i objętości. Masy ciepłego i zimnego powietrza w baloniku są jednakowe, a objętość zajmowana przez ciepłe powietrze jest większa niż objętość zajmowana przez zimne powietrze. Oznacza to, że **gęstość ciepłego powietrza jest mniejsza niż gęstość zimnego powietrza.**

Doświadczenie 4.

Zanieczyszczenia w kominie



Przy tym eksperymencie **musi** być obecna osoba dorosła.



Ostrożnie z ogniem!
Śweczkę powinna zapalać osoba dorosła.

Przygotuj: małą świeczkę, płaski talerzyk, butelkę plastikową o objętości 1,5-2 litra z odciętym na płasko dnem, patyczek do szaszłyków, prostokątny pasek z folii aluminiowej (o długości ok. 15 cm), nożyczki, 1/3 szklanki wody, zapalki.

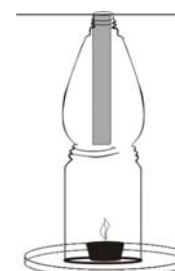
Przed eksperymentem:

Wytnij z folii aluminiowej pasek o szerokości nieco mniejszej niż średnica wlotu butelki i o długości nieco mniejszej niż wysokość tego naczynia. Pasek umocuj na patyczku do szaszłyków, nawijając go kilkakrotnie.

Eksperyment:

Uwaga! Nie zostawiaj palącej się świeczki bez nadzoru!

1. Ustaw świeczkę na talerzyku. Do talerzyka wlej wodę tak, aby pokrywała jego dno cienką warstwą. Zapal świeczkę. Nałóż przezroczyste naczynie na świeczkę. Świeczka nie może w żadnym miejscu przylegać do ścianek butelki! Zwróć uwagę na to, aby dolna krawędź butelki w żadnym miejscu nie wystawała ponad wodę!
2. Usuń naczynie. Ponownie zapal świeczkę. Nałóż butelkę na świeczkę. Na otworze butelki połóż patyczek tak, aby pasek aluminium swobodnie zwisał wewnątrz naczynia. Aluminiowy pasek nie może dotykać płomienia świecy! Zwróć uwagę na to, aby dolna krawędź butelki w żadnym miejscu nie wystawała ponad wodę!
3. Po zakończeniu doświadczenia, zgaś świeczkę.



Obserwacja:

1. Co się stało z płomieniem świecy, gdy wewnątrz butelki nie było przegrody?
2. Co się stało z płomieniem świecy, gdy wewnątrz butelki była przegroda?
3. Jaka jest przyczyna takiego zachowania płomienia?

Komentarz:

Płomień świecy ogrzewa powietrze, które na skutek **konwekcji** wędruje pionowo w górę, ponieważ jest mniej gęste niż otaczające je chłodne. Chłodne powietrze nie może dostać się do świeczki dołem, ponieważ dolna krawędź butelki jest uszczelniona przez wodę. Chłodne powietrze mogłoby się dostać w dół do świeczki jedynie poprzez górny wlot butelki, ale prąd konwekcyjny ciepłego powietrza blokuje wlot zimnego powietrza do niej. **Cyrkulacja** powietrza wewnątrz rurki nie jest możliwa.

Śweczka szybko wypala tlen, który znajduje się w rurce. Bez dopływu świeżego powietrza zawierającego tlen, który jest niezbędny do podtrzymania palenia, świeczka gaśnie.

Poprzez wstawienie przegrody do rurki umożliwiona zostaje cyrkulacja powietrza. Powietrze ciepłe płynie w górę korytarzem po jednej stronie przegrody, a powietrze chłodne opada korytarzem po drugiej stronie przegrody. Stały dopływ świeżego powietrza (w tym – tlenu) nie pozwala świeczce zgasnąć.

Wszelkiego rodzaju przedmioty (przegrody), które wpadną do komina stają się niebezpieczne dla mieszkańców budynku. Stwarzają bowiem możliwość utworzenia się cyrkulacji powietrza w kominie. Wraz z opadającym w dół komina powietrzem z zewnątrz, może zostać wtłoczony do domu tlenek węgla, który powstaje w wyniku niecałkowitego spalania. Dlatego kominiarze często dokonują przeglądów i czyszczenia kominów.