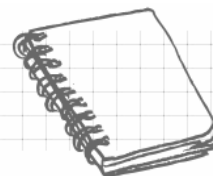




Co ma wspólnego ludzka dwunastnica z proszkiem do prania?

WIADOMOŚCI OGÓLNE



■ Czas trwania zajęć: 45 minut

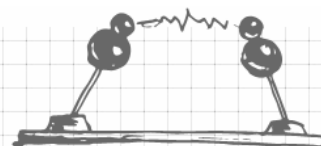
■ Potencjalne pytania badawcze:

1. Czy lipazy zawarte w proszku do prania rozkładają tłuszcze roślinne?
2. Jaka jest różnica pomiędzy działaniem enzymów a detergentów?

■ Hipoteza sformułowana przez uczniów:

1. Lipazy powodują hydrolizę tłuszczu do prostszych związków: glicerolu i kwasów tłuszczowych.
2. Detergenty nie przeprowadzają hydrolizy tłuszczu, rozbijają jedynie substancję hydrofobową na drobne kuleczki, dzięki czemu możliwe jest tworzenie emulsji z wodą.

DOŚWIADCZENIE



■ Potrzebne materiały, przyrządy:

- 6 szklanek 250 ml,
- płynny detergent do prania zawierający lipazy,
- płyn do mycia naczyń,
- olej roślinny,
- łaźnia wodna.



Uwagi dotyczące BHP:

Nauczyciel powinien upewnić się, że żaden z uczniów przeprowadzających doświadczenie nie jest uczulony na płyny zawierające detergenty. Zalecane ochronne fartuch laboratoryjne.

Zmienne występujące w doświadczeniu:

- zmienna niezależna (jaką zmienną/wielkość będziemy zmieniać?): rodzaj substancji (produktu) działającej na tłuszcz: woda, enzymatyczny płyn do prania, płyn do mycia naczyń,
- zmienna zależna (jaką zmienną/wielkość będziemy mierzyć - obserwować?): ilość strawionego tłuszczu,
- zmienne kontrolne (czego w naszym eksperymencie nie będziemy zmieniać?): ilości i rodzaju użytego tłuszczu, czasu inkubacji, temperatura.

Kontrola:

- szklanki z wodą, płynem do prania oraz płynem do mycia naczyń, do których nie dodajemy tłuszczu.

Instrukcja wykonania doświadczenia:

Zadanie A:

Uczniowie badają wpływ enzymów znajdujących się w środkach piorących na rozkład oleju roślinnego.

Metody:

1. Zalecane: nauczyciel powinien dobrać do eksperymentu płyn do prania zawierający dostateczną ilość aktywnych substancji. Wiele reklamowanych środków nie zawiera enzymów w odpowiednim stężeniu. Najlepiej użyć płynu produkowanego, jako specjalny odplamiacz do tłustych plam.
2. Uczniowie wlewają do 2 szklanek identycznej objętości (miarka) płyn do prania, dopełniają wodą do połowy szklanki i dokładnie mieszają.





3. Do kolejnych 2 szklanek wlewają taką samą objętość płynu do mycia naczyń, dopełniają wodą do połowy szklanki i dokładnie mieszają.
4. Do dwóch pozostałych szklanek wlewają tylko wodę.
5. Wstawiają sześć szklanek do łaźni wodnej nastawionej na 40° C i czekają, aż temperatura się ustali.
6. Następnie dolewają stołową łyżkę płynnego oleju roślinnego do jednej szklanki z wodą, płynem do mycia naczyń i płynem do prania.
7. Obserwują jak zachowuje się olej w szklankach z różnymi substancjami.
8. Obserwacje notują w zeszycie.
9. Następnie inkubują wszystkie szklanki w łaźni wodnej, mieszając dokładnie ich zawartość, co 3 minuty.
10. Po upływie 25 minut wyjmują szklanki z łaźni i pozostawiają przez dziesięć minut, nie mieszając.
11. Po 10 minutach oglądają jak wygląda zawartość szklanek: sprawdzają klarowność roztworu, ilość tłuszczu pływającego po powierzchni, porównują próby badane z kontrolami.
12. Obserwacje zapisują w zeszycie.

■ Proponowany sposób dokumentacji wyników:

Ponieważ w tym doświadczeniu nie możemy dokładnie określić ilości strawionego tłuszczu, uczniowie zapisują jedynie subiektywnych obserwacje. Odnotowują zauważalne zmiany w klarowności badanych płynów: stwierdzają, że ilość tłuszczu pływającego po powierzchni wody nie uległa zmianie. Roztwory znajdujące się w szklankach z płynem do mycia naczyń i płynem do prania uległy spienieniu. Natomiast po dziesięciu minutach odstawienia piana opadła w szklankach zawierających kontrole oraz w szklance zawierającej olej wymieszany z płynem do prania. W tych trzech szklankach płyn wyklarował się i stał się przezroczysty. W szklance zawierającej mieszaninę płynu do mycia naczyń i oleju piana na powierzchni nie opadła, a płyn po 10 minutach odstawienia nadal pozostawał mętny. Następnie





odpowiadają na pytanie, co stało się z olejem roślinnym poddany działaniu ciepłej wody, płynu do mycia naczyń i płynu do prania, zawierającego aktywne enzymy.

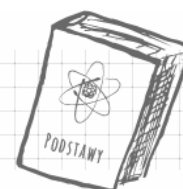
■ Proponowana interpretacja wyników:

Woda jest substancją polarną i dlatego nie ma zdolności rozpuszczania niepolarnych tłuszczów. Mimo długotrwałego mieszania olej roślinny nadal tworzył oddzielną, lżejszą od wody warstwę na jej powierzchni. Detergenty nie mają zdolności trawienia tłuszczów. Płyn do mycia naczyń rozbił olej na niewielkie kulki, które pod wpływem mieszania utworzyły z wodą emulsję. Jednak tłuszcz nie został rozłożony, o czym świadczy zmętnienie badanej próby i formująca się na powierzchni szklanki gruba warstwa piany, zawierająca wypływające krople oleju. Płyn zawierający enzymy trawienne wyklarował się po 10 minutach odstawienia, co świadczy o tym, że nie zawiera cząsteczek tłuszczu. Z powierzchni roztworu zniknęła warstwa oleju, na brzegach szklanki uformowała się jedynie cieniutka warstwa piany. Na podstawie powyższych obserwacji możemy wnioskować, że olej roślinny uległ prawie całkowitemu rozłożeniu pod wpływem działania enzymów trawiennych zawartych w płynie do prania.

■ Proponowane modyfikacje doświadczenia:

Uczniowie mogą zbadać działanie enzymów trawiennych w innych temperaturach, np. dodatkowo inkubować badane próby w 0° C i w 90° C.

PODSTAWA PROGRAMOWA



■ Cele, które zostaną osiągnięte w wyniku przeprowadzenia doświadczenia przez nauczyciela i uczniów pod kierunkiem nauczyciela:

a) wymagania ogólne – cele

- I Znajomość metodyki badań biologicznych: uczeń planuje, przeprowadza i dokumentuje obserwacje i proste doświadczenia biologiczne; określa warunki doświadczenia (...), formułuje wnioski, przeprowadza obserwację preparatów (...)



- II Rozumowanie i argumentacja: uczeń interpretuje informacje i wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe między faktami, formułuje wnioski i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi.

b) wymagania szczegółowe - treści nauczania

- I Związki chemiczne budujące organizm oraz pozyskiwanie i wykorzystanie energii: 3) Uczeń wyróżnia podstawowe grupy związków chemicznych występujących w żywych organizmach.
- VI Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka:
3 Układ pokarmowy i odżywianie się: 1) Uczeń podaje funkcje poszczególnych części układu pokarmowego; 4) Przedstawia miejsce i produkty trawienia oraz miejsce wchłaniania głównych grup związków organicznych.

BIBLIOGRAFIA



1. Procesy trawienia i wchłaniania w układzie pokarmowym człowieka; http://www.maximus.pl/bw-procesy_trawienia_i_wchlaniania_w_ukladzie_pokarmowym_czlowiek-723.html
2. Metabolizm tłuszczowców: <http://luskiewnik.strefa.pl/biochemia/lipid.htm>

