Expr mnt.



doświadczalnik



doświadczalnik

W poniższej książce znajdują się doświadczenia powiązane z tematami poruszanymi podczas lekcji opisanych w scenariuszach. Można je przeprowadzić w ramach zajęć jako zadania dodatkowe. Część z doświadczeń przystosowana jest do samodzielnego wykonania przez uczniów w domu.



doświadczenie 1. izolacja DNA

materiały

- woda
- płyn do mycia naczyń
- sól
- zblendowane kiwi lub truskawki
- etanol (alkohol o stężeniu co najmniej 95%)

- szklanka lub zlewka
- łyżeczka
- pipeta (ewentualnie można ją zastąpić łyżeczką)
- probówka lub inne wąskie naczynie (np. kieliszek)

przebieg doświadczenia

Do szklanki nalej około 50 ml wody i dodaj kilka kropli płynu do mycia naczyń. Delikatnie wymieszaj roztwór, uważając, aby nie powstała piana. W osobnym naczyniu wymieszaj jedną łyżeczkę zblendowanego kiwi lub truskawek z jedną łyżeczką soli. Następnie przełóż przygotowaną mieszaninę do zlewki z wodą i płynem do mycia naczyń i ponownie delikatnie wymieszaj.

Przelej otrzymany roztwór do probówki lub innego wąskiego naczynia, wypełniając je do około połowy wysokości. Za pomocą pipety (ewentualnie łyżeczki) bardzo ostrożnie dolej zimny etanol po wewnętrznej ściance naczynia. Staraj się nie mieszać obu cieczy. Alkohol powinien utworzyć wyraźną warstwę nad mieszaniną owoców. Pozostaw probówkę na kilka minut i obserwuj, co dzieje się na granicy obu warstw.

wyjaśnienie

Po kilku minutach na granicy warstw pojawią się białe, nitkowate skupiska. Jest to wyizolowane DNA znajdujące się w komórkach owoców. Płyn do mycia naczyń rozpuszcza błony komórkowe oraz błony otaczające jądro komórkowe, dzięki czemu uwalnia

materiał genetyczny. Sól ułatwia oddzielenie DNA od pozostałych składników komórki, natomiast etanol powoduje jego wytrącenie z roztworu. W efekcie DNA staje się widoczne gołym okiem.

DNA, czyli kwas deoksyrybonukleinowy, zawiera informacje niezbędne do budowy, wzrostu i funkcjonowania każdego organizmu żywego. Naukowcy badają, jak długotrwały pobyt w kosmosie wpływa na materiał genetyczny astronautów. Badania wykazały, że warunki panujące podczas misji kosmicznych mogą powodować zmiany w aktywności niektórych genów. Poznanie budowy i właściwości DNA pomaga lepiej zrozumieć, w jaki sposób organizm człowieka przystosowuje się do życia poza Ziemią.



doświadczenie 2. filtracja wody

materiały

- brudna woda (woda wymieszana z ziemią, drobnymi zanieczyszczeniami i niewielką ilością barwnika)
- węgiel aktywny
- drobny piasek
- drobny żwir
- bibuła filtracyjna lub papierowy filtr do kawy
- lejek
- szklanka lub słoik
- łyżeczka

przebieg doświadczenia

Z bibuły filtracyjnej lub papierowego filtra do kawy uformuj stożek i umieść go w lejku. Następnie włóż lejek do szklanki lub słoika. Na dno filtra wsyp warstwę węgla aktywnego. Następnie dodaj warstwę piasku, a na wierzchu umieść warstwę drobnego żwiru.

Do przygotowanego filtra powoli wlewaj brudną wodę. Obserwuj, jak przesącza się przez kolejne warstwy i spływa do naczynia

znajdującego się pod lejkiem. Po zakończeniu filtracji porównaj wygląd wody przed i po oczyszczeniu.

wyjaśnienie

Po przejściu przez filtr woda staje się bardziej przejrzysta, ponieważ kolejne warstwy zatrzymują znajdujące się w niej zanieczyszczenia. Żwir zatrzymuje największe cząstki, piasek wychwytuje drobniejsze zanieczyszczenia, a bibuła zapobiega przedostawaniu się niewielkich osadów do oczyszczonej wody. Węgiel aktywny posiada bardzo rozwiniętą powierzchnię, dzięki czemu pochłania część rozpuszczonych substancji odpowiedzialnych za barwę i zapach wody.

Podobne systemy oczyszczania wykorzystuje się podczas misji kosmicznych. Dostarczanie wody z Ziemi jest bardzo kosztowne, dlatego na Międzynarodowej Stacji Kosmicznej odzyskuje się większość zużytej wody i ponownie się ją wykorzystuje. W przyszłych misjach na Marsa oczyszczanie i ponowne wykorzystanie wody będą jednym z podstawowych warunków umożliwiających długotrwały pobyt ludzi poza Ziemią.



doświadczenie 3. w poszukiwaniu życia

materiały

- około jednej szklanki piasku
- jedna tabletka musująca (rozkruszona)
- suche drożdże
- cukier
- ciepła woda
- trzy jednakowe szklanki lub słoiki
- trzy łyżeczki

przebieg doświadczenia

Do każdej ze szklanek wsyp piasek tak, aby zajmował około ¼ wysokości naczynia. Następnie dodaj do każdej po jednej łyżeczce cukru. Oznacz szklanki literami A, B i C.

Szklankę A pozostaw z samym piaskiem i cukrem, a następnie dokładnie wymieszaj zawartość. Do szklanki B dodaj rozkruszoną tabletkę musującą i również wymieszaj składniki. Do szklanki C wsyp jedną łyżeczkę suchych drożdży i dokładnie wymieszaj.

Uwaga! Do każdej ze szklanek używaj innej łyżeczki, aby drobiny nie przenosiły się pomiędzy próbkami.

Do każdej szklanki dolej ciepłą wodę tak, aby przykryła piasek i wypełniła około połowy naczynia. Obserwuj próbki bezpośrednio po dodaniu wody. Po około 10 minutach ponownie obejrzyj zawartość każdej szklanki i porównaj zachodzące zmiany.

wyjaśnienie

W szklance A po dodaniu wody nie zachodzą widoczne zmiany. Stanowi ona próbę kontrolną, z którą można porównać pozostałe próbki.

W szklance B po dodaniu wody pojawia się intensywne pienienie. Jest ono wynikiem reakcji chemicznej zachodzącej pomiędzy składnikami tabletki musującej. Reakcja przebiega szybko i po kilku minutach ustaje.

W szklance C początkowo nie obserwuje się wyraźnych zmian. Po kilku minutach na powierzchni pojawia się piana oraz pęcherzyki gazu. Powstają one podczas działania drożdży, które po dodaniu ciepłej wody uaktywniają się i zaczynają wykorzystywać cukier jako źródło energii. W wyniku tego procesu wydzielany jest dwutlenek węgla powodujący pienienie się roztworu.

Doświadczenie pokazuje, że nie każda reakcja świadczy o obecności życia. Reakcja chemiczna zachodzi przez krótki czas i po wykorzystaniu reagentów ustaje. Procesy zachodzące w organizmach żywych mogą natomiast trwać tak długo, jak długo organizm ma odpowiednie warunki do życia.

Poszukiwanie życia na innych planetach nie jest prostym zadaniem. Naturalne reakcje chemiczne mogą przypominać oznaki życia, dlatego naukowcy nie opierają swoich badań na jednej obserwacji. Wykorzystują wiele różnych testów, które pomagają odróżnić procesy biologiczne od zwykłych reakcji chemicznych.

doświadczenie 4. hodowla roślin

materiały

- dwie jednakowe małe rośliny (np. sukulenty lub sadzonki fasoli)
- dwie jednakowe doniczki
- żyzna gleba ogrodowa
- piasek
- marker
- woda

przebieg doświadczenia

Za pomocą markera oznacz jedną doniczkę napisem „Ziemia", a drugą napisem „Mars". Pierwszą doniczkę napełnij żyzną glebą ogrodową i posadź w niej roślinę. Drugą doniczkę napełnij piaskiem i posadź w niej drugą, taką samą roślinę. Obie doniczki ustaw w tym samym, dobrze oświetlonym miejscu.

Podlewaj rośliny taką samą ilością wody przez kolejne dwa lub trzy tygodnie. W tym czasie regularnie obserwuj ich wygląd. Zwróć uwagę na wysokość roślin, liczbę i barwę liści oraz ogólną kondycję. Wyniki obserwacji zapisuj w notatniku.

wyjaśnienie

Po pewnym czasie można zauważyć, że roślina rosnąca w żyznej glebie rozwija się szybciej i wygląda zdrowiej od rośliny posadzonej w piasku. Jej liście są zwykle większe i mają intensywnie zieloną barwę. Roślina rosnąca w piasku może rozwijać się wolniej, a jej liście mogą być mniejsze i jaśniejsze.

Rośliny do prawidłowego wzrostu potrzebują nie tylko światła i wody, ale również składników mineralnych znajdujących się w glebie. Szczególnie ważne są azot, fosfor, potas oraz magnez. Azot jest niezbędny do budowy białek i materiału genetycznego, natomiast magnez wchodzi w skład chlorofilu – zielonego barwnika umożliwiającego przeprowadzanie fotosyntezy. Niedobór tych składników ogranicza wzrost roślin i pogarsza ich kondycję.

Powierzchnię Marsa pokrywa warstwa pyłu i rozdrobnionych skał nazywana regolitem. Nie zawiera ona odpowiedniej ilości składników odżywczych potrzebnych do wzrostu roślin. Z tego powodu przyszłe uprawy na Marsie będą wymagały odpowiedniego przygotowania podłoża oraz dostarczenia niezbędnych substancji mineralnych.

doświadczenie 5. izolacja termiczna 1

materiały

- materiał izolacyjny (np. pianka modelarska lub gruba wełna)
- taśma klejąca
- dwa jednakowe słoiki z pokrywkami
- dwa termometry
- ciepła woda
- lodówka lub zamrażarka

przebieg doświadczenia

Jeden ze słoików szczelnie owiń materiałem izolacyjnym i zabezpiecz go taśmą klejącą. Drugi pozostaw bez żadnej osłony. Do obu słoików wlej taką samą ilość ciepłej wody, tak aby jej poziom był jednakowy. Zmierz temperaturę w każdym słoiku i zapisz wyniki.

Umieść oba słoiki w lodówce lub zamrażarce. Wykonuj pomiar temperatury co 5 minut, zapisując wyniki w tabeli. Po zakończeniu doświadczenia porównaj tempo ochładzania się wody w obu słoikach i wyciągnij wnioski.

wyjaśnienie

Woda znajdująca się w słoiku owiniętym materiałem izolacyjnym będzie się ochładzać wolniej niż w słoiku pozostawionym bez osłony. Materiał izolacyjny ogranicza przepływ ciepła pomiędzy wnętrzem słoika a zimnym otoczeniem. Dzięki temu ciepło pozostaje wewnątrz naczynia przez dłuższy czas.

Podobne rozwiązania wykorzystuje się podczas budowy statków kosmicznych, łazików oraz przyszłych baz na Marsie. Temperatura na powierzchni tej planety jest bardzo niska i średnio wynosi około -60°C. W niektórych miejscach może spadać nawet poniżej -120 °C. Odpowiednia izolacja ogranicza utratę ciepła, dzięki czemu zmniejsza się ilość energii potrzebnej do ogrzewania pojazdów i pomieszczeń, w których przebywają astronauci.

doświadczenie 6. izolacja termiczna 2

materiały

- pięć szklanych identycznych słoików z pokrywką (mogą być też szklane butelki)
- termometr
- kartka papieru (najlepiej z bloku milimetrowego)
- ołówek/długopis
- folia aluminiowa

- biała kartka
- czarna kartka
- wata kosmetyczna
- taśma klejąca
- nożyczki
- woda

przebieg doświadczenia

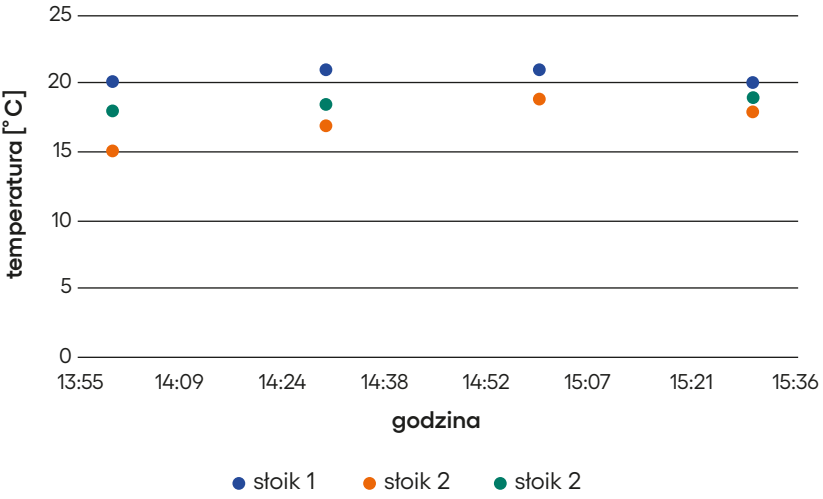
Ze słoików usuń etykiety. W pokrywkach zrób otwór takiej wielkości, aby mógł przez nie przejść termometr (możesz poprosić dorosłego o pomoc). Przygotuj każdy ze słoików w następujący sposób. Słoik nr 1 owiń szczelnie folią aluminiową (jeśli będzie potrzeba, można ją przykleić taśmą). Słoik nr 2 owiń białą kartką. Słoik nr 3 owiń czarną kartką. Słoik nr 4 pokryj watą przy pomocy taśmy klejącej. Słoik nr 5 pozostaw bez zmian. Zewnętrzne części nakrętek pokryj tymi samymi materiałami co ściany poszczególnych słoików. Pamiętaj tylko, aby ciągle mieć możliwość zakręcania i odkręcania słoików. Do każdego ze słoików wlej taką samą ilość wody. Najlepiej, aby zajmowała około ¾ objętości słoika. Zmierz temperaturę w każdym ze słoików i wpisz do tabeli. Po wykonaniu pomiaru zakręć słoiki i wystaw je na działanie promieni słonecznych. Pamiętaj, aby ustawić słoiki tak, aby każdy był jednakowo oświetlany. Pomiary temperatury wykonuj najlepiej co pół godziny. Gdy słońce zacznie zachodzić i słoiki znajdą się w cieniu, zaznacz

to w tabeli, aby wiedzieć, kiedy zacznie się proces chłodzenia. Po wykonaniu wszystkich pomiarów przenieś wyniki na wykres. Przeanalizuj wyniki i wyciągnij wnioski.

Przykładowa tabela z pierwszymi pomiarami dla jednego ze słoików

godzina	temperatura [°C]	słońce/cień
10:00	20,1	słońce
10:30	22,2	słońce
11:00	23,0	słońce

Przykładowy wykres przedstawiający zmianę temperatury wody w czasie.



wyjaśnienie

słoik nr 1

Powierzchnia folii aluminiowej działa podobnie jak lustro – odbija promienie słoneczne. W związku z tym tylko niewielka, nieodbita część promieniowania dostaje się do wody, aby ją ogrzać. Dlatego woda w tym słoiku nagrzewa się wolno. Jednak, gdy zaczniemy ją schładzać (umieścimy w cieniu) proces ten będzie zachodził szybciej niż ogrzewanie, ponieważ ciepło będzie przekazywane poprzez przewodnictwo cieplne, a nie promieniowanie.

słoik nr 2 oraz 3

Podczas doświadczenia można zaobserwować, że woda w słoiku owiniętym czarną kartką nagrzewa się szybciej niż w tym z kartką białą. Światło słoneczne posiada zdolność do przekazywania energii w postaci ciepła przedmiotom, na które pada. Ilość przekazywanej w tej formie energii silnie zależy od koloru przedmiotu. Światło słoneczne jest białe, co oznacza, że jest mieszaniną wielu kolorów. Barwa obiektu zależy od tego, jakiego koloru światło ono odbija, podczas gdy całą resztę pochłania i zamienia na energię cieplną. Biała barwa przedmiotu oznacza, że całe lub prawie całe światło zostało odbite. Tylko niewielka część jego energii ogrzeje białą kartkę – w przeciwieństwie do czarnej kartki, która pochłonęła większość energii w postaci ciepła, a tylko niewielka część się odbiła – stąd od samego początku była koloru czarnego.

słoik nr 4

Pomiędzy włóknami waty znajduje się powietrze, które ma niską przewodność cieplną. Powoduje to, że wymiana ciepła pomiędzy wodą wewnątrz słoika, a powietrzem jest minimalizowana. Tym samym woda w tym słoiku będzie wolno się nagrzewać, jak i ochładzać.

słoik nr 5

Prędkość nagrzewania się wody w tym słoiku stanowi punkt odniesienia. Dzięki niemu wiemy, czy izolacja działa poprawnie i jak jest wydajna.

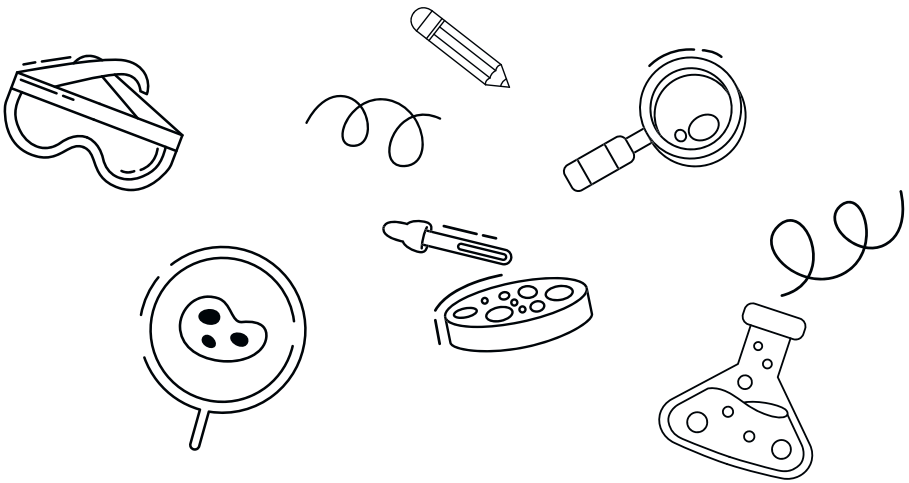
Podobne zjawiska wykorzystuje się podczas projektowania statków kosmicznych, satelitów oraz sond międzyplanetarnych. W przestrzeni kosmicznej nie ma atmosfery, która chroniłaby pojazd przed bardzo wysokimi temperaturami podczas oświetlenia przez Słońce oraz bardzo niskimi temperaturami po stronie znajdującej się w cieniu. Różnica temperatur może wynosić nawet kilkaset stopni Celsjusza.

Aby chronić astronautów oraz znajdującą się na pokładzie aparaturę, zewnętrzne powierzchnie statków kosmicznych pokrywa się specjalnymi materiałami termoizolacyjnymi. Jednym z najczęściej stosowanych rozwiązań jest izolacja wielowarstwowa (MLI – Multi-Layer Insulation), zbudowana z cienkich warstw folii pokrytej aluminium, przedzielonych warstwami tworzyw sztucznych.

Działa ona podobnie jak folia aluminiowa wykorzystana w doświadczeniu – odbija znaczną część promieniowania cieplnego i ogranicza nagrzewanie oraz wychładzanie pojazdu.

W miejscach szczególnie narażonych na wysoką temperaturę stosuje się również materiały ceramiczne, kompozyty węglowe oraz aerożele, które charakteryzują się bardzo małą przewodnością cieplną. Dzięki nim ciepło znacznie wolniej przenika do wnętrza statku lub wydostaje się na zewnątrz.

Doświadczenie pokazuje, że rodzaj zastosowanego materiału ma duży wpływ na szybkość nagrzewania i ochładzania się przedmiotów. Ta sama zasada wykorzystywana jest podczas projektowania pojazdów kosmicznych. Odpowiednio dobrane materiały pozwalają utrzymać wewnątrz statku bezpieczną temperaturę, chroniąc zarówno astronautów, jak i wrażliwe urządzenia naukowe oraz elektroniczne.



doświadczenie 7. krzepnięcie wody

materiały

- termometr
- kostki lodu
- sól kuchenna
- szklanka
- chłodna woda
- kartka papieru
- ołówek
- linijka

przebieg doświadczenia

Do szklanki wlej wodę tak, aby zajmowała około 1 cm wysokości. Następnie dodaj kostki lodu do około połowy wysokości szklanki. Umieść termometr w wodzie i delikatnie zamieszaj. Odczytaj temperaturę początkową i zapisz wynik.

Do szklanki wsyp cztery łyżeczki soli i dokładnie wymieszaj zawartość. Co 10 sekund mierz temperaturę mieszaniny, cały czas delikatnie ją mieszając. Wyniki zapisuj w tabeli lub zaznaczaj na

przygotowanym wykresie. Pomiary wykonuj do momentu, aż temperatura przestanie się obniżać i przez trzy kolejne pomiary pozostanie taka sama.

Przykład tabeli z pierwszymi wynikami pomiarów.

czas pomiaru [s]	**temperatura [°C]**
0	+5
10	0
20	-3
30	-8

wyjaśnienie

Po dodaniu soli można zaobserwować, że temperatura mieszaniny stopniowo spada, mimo że lód nadal się topi. Oznacza to, że woda pozostaje w stanie ciekłym nawet wtedy, gdy jej temperatura jest niższa od 0°C.

Podczas topnienia lodu potrzebna jest energia, która jest pobierana z otoczenia. W naszym doświadczeniu energia ta pochodzi z wody znajdującej się w szklance. W wyniku tego procesu temperatura całej mieszaniny obniża się.

Cząsteczki soli znajdują się pomiędzy cząsteczkami wody i utrudniają im ponowne ułożenie się w strukturę lodu. Powoduje to obniżenie

temperatury krzepnięcia wody. Zjawisko to nazywa się obniżeniem temperatury zamarzania roztworu. Im większe jest stężenie soli, tym niższa temperatura jest potrzebna do ponownego zamarznięcia wody.

Podobne zjawisko może zachodzić na Marsie. Na zboczach niektórych kraterów obserwowano ciemne smugi pojawiające się okresowo na powierzchni planety. Jedna z hipotez zakłada, że mogą być one związane z przepływem bardzo słonych roztworów, które dzięki wysokiemu zasoleniu pozostają ciekłe mimo bardzo niskiej temperatury. Inna hipoteza wskazuje, że smugi są jedynie osuwającym się pyłem i piaskiem. Choć ich pochodzenie nie zostało jeszcze jednoznacznie wyjaśnione, doświadczenie pokazuje, dlaczego silnie zasolona woda może nie zamarzać nawet w temperaturach znacznie niższych od 0°C.

doświadczenie 8a. niesporczaki z mchu

materiały

- mikroskop
- pipeta/łyżeczka
- próbka mchu lub porostu
- woda z kranu lub woda dejonizowana
- szkiełko zegarkowe
- szalka Petriego lub talerzyk dla każdej pary uczniów

przebieg doświadczenia

Podziel uczestników na dwu- lub trzyosobowe grupy. Każda grupa powinna otrzymać próbkę mchu lub porostu oraz szalkę Petriego. Usuń z próbki większe zanieczyszczenia, takie jak kawałki ziemi, liści lub gałązek, a następnie umieść niewielką ilość mchu w szalce Petriego.

Dodaj do próbki niewielką ilość wody, tak aby mech został dokładnie zwilżony. Pozwoli to spłukać z jego powierzchni różne mikroorganizmy. Pozostaw go na kilkanaście minut. W tym czasie niesporczaki znajdujące się w próbce mogą ponownie uaktywnić się i rozpocząć poruszanie. Przy pomocy pipety nabierz wodę i nanieś ją na szkiełko zegarkowe. Następnie obejrzyj próbkę pod mikroskopem i spróbuj odnaleźć niesporczaki.

wyjaśnienie

Niesporczaki są mikroskopijnymi zwierzętami występującymi niemal na całej Ziemi. Można je znaleźć między innymi w mchach, porostach oraz cienkiej warstwie wody pokrywającej rośliny. W niesprzyjających warunkach potrafią przejść w stan anabiozy, w którym ich procesy życiowe ulegają niemal całkowitemu zatrzymaniu. W takiej postaci mogą przetrwać wiele lat, a po ponownym dostępie do wody odzyskują aktywność.

Niesporczaki należą do najbardziej odpornych organizmów na Ziemi. Potrafią przeżyć bardzo wysokie i bardzo niskie temperatury, długotrwały brak wody, wysokie zasolenie, niekorzystne wartości pH oraz silne promieniowanie. Badania wykazały również, że są

w stanie przetrwać krótkotrwałe warunki panujące w przestrzeni kosmicznej.

Odporność niesporczaków jest przedmiotem badań naukowców zajmujących się biologią kosmiczną. Poznanie mechanizmów, które pozwalają tym organizmom przetrwać w ekstremalnych warunkach, może pomóc w opracowaniu nowych metod ochrony ludzi, roślin i materiałów wykorzystywanych podczas długotrwałych misji kosmicznych.

doświadczenie 8b. anabioza niesporczaków

materiały

- próbka mchu z odnalezionymi niesporczakami
- szalka Petriego
- pipeta
- mały przezroczysty pojemnik z pokrywką (np. pojemnik na mocz)
- mikroskop
- czarna kartka papieru

przebieg doświadczenia

Przygotuj próbkę mchu zgodnie z poprzednim doświadczeniem i odnajdź niesporczaki pod mikroskopem.

Za pomocą pipety ostrożnie przenieś jeden lub kilka niesporczaków do małego przezroczystego pojemnika z niewielką ilością wody. Pojemnik pozostaw prawie całkowicie zamknięty, umieszczając go na czarnej kartce, aby woda odparowywała bardzo powoli. Proces suszenia powinien trwać około 6-7 godzin. Zbyt szybkie wysychanie może spowodować obumarcie organizmów.

Po całkowitym odparowaniu wody pozostaw niesporczaki w suchym pojemniku. Następnie przygotuj plan doświadczenia, w którym określisz warunki, w jakich zostanie sprawdzona ich zdolność do przetrwania.

wyjaśnienie

W miarę odparowywania wody niesporczaki stopniowo tracą wodę ze swojego organizmu i przechodzą w stan anabiozy. W tym czasie zwijają ciało i ograniczają procesy życiowe do minimum. W tej postaci nie rosną, nie poruszają się i niemal całkowicie zatrzymują metabolizm.

Powolne wysychanie jest niezbędne do prawidłowego przejścia w stan anabiozy. Zbyt szybka utrata wody uszkadza komórki i może doprowadzić do śmierci organizmu. Po ponownym dostępie do wody niesporczaki odzyskują aktywność i wracają do normalnego funkcjonowania.

Zdolność przechodzenia w stan anabiozy pozwala niesporczakom przetrwać długotrwały brak wody oraz wiele innych niekorzystnych warunków środowiska. Mechanizm ten jest przedmiotem badań naukowców zajmujących się biologią kosmiczną i może znaleźć zastosowanie podczas przyszłych misji kosmicznych.

doświadczenie 8c. odporność niesporczaków na ekstremalne warunki

materiały

- próbka niesporczaków znajdujących się w stanie anabiozy
- małe przezroczyste pojemniki z pokrywkami
- pipeta
- woda
- materiały potrzebne do przygotowania wybranego doświadczenia

przebieg doświadczenia

Przygotuj niesporczaki znajdujące się w stanie anabiozy. Zaplanuj doświadczenie, którego celem będzie sprawdzenie ich odporności na wybrane warunki środowiska. Mogą to być między innymi niska lub wysoka temperatura, wysokie zasolenie, zmiana odczynu roztworu albo długotrwały brak wody.

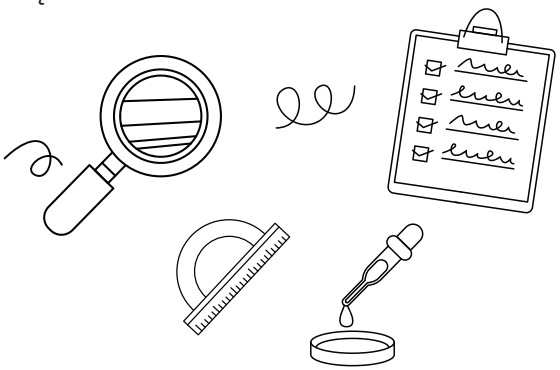
Umieść próbki w wybranych warunkach na określony czas. Po zakończeniu doświadczenia dodaj do każdej próbki niewielką ilość wody i obserwuj, czy niesporczaki odzyskują aktywność. Porównaj wyniki uzyskane dla poszczególnych prób i wyciągnij wnioski.

wyjaśnienie

Niesporczaki należą do najbardziej odpornych organizmów występujących na Ziemi. W stanie anabiozy potrafią przetrwać bardzo wysokie i bardzo niskie temperatury, długotrwały brak wody, wysokie zasolenie oraz silne promieniowanie. Po powrocie korzystnych warunków wiele z nich ponownie podejmuje aktywność życiową.

Odporność niesporczaków zależy od rodzaju oraz czasu działania niekorzystnych czynników. Nie wszystkie organizmy przeżyją każde doświadczenie, jednak wyniki badań pokazują, że ich możliwości przetrwania są znacznie większe niż u większości innych organizmów.

Badania nad niesporczakami pomagają naukowcom zrozumieć, w jaki sposób organizmy mogą funkcjonować w ekstremalnych warunkach. Wiedza ta może zostać wykorzystana podczas planowania długotrwałych misji kosmicznych oraz poszukiwania życia poza Ziemią.



wysoka temperatura

Pod wpływem wysokiej temperatury część niesporczaków może odzyskać aktywność, jednak zbyt wysoka temperatura uszkadza komórki organizmu i prowadzi do jego śmierci. Odporność na wysoką temperaturę zależy od jej wartości oraz czasu działania.

niska temperatura

Niesporczaki bardzo dobrze znoszą niskie temperatury. W stanie anabiozy mogą przetrwać wielogodzinne przebywanie w zamrażarce, a nawet znacznie niższe temperatury. Ich komórki są chronione przed uszkodzeniem dzięki specjalnym substancjom zapobiegającym niszczeniu struktur komórkowych.

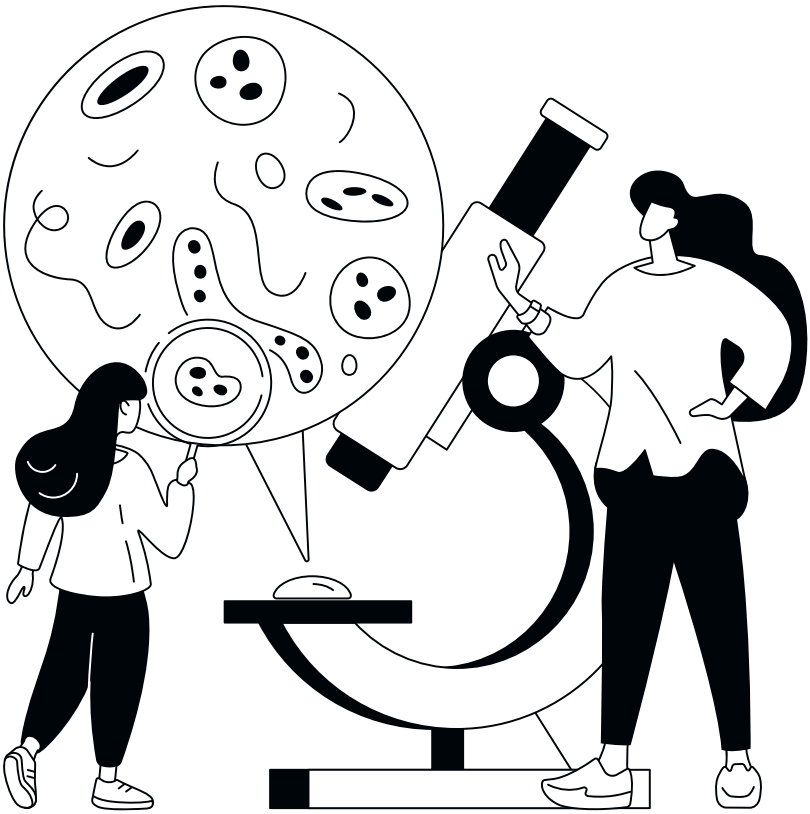
zasolenie

Wysokie stężenie soli utrudnia prawidłowe funkcjonowanie większości organizmów. Niesporczaki są jednak znacznie bardziej odporne na takie warunki niż wiele innych zwierząt. Po ponownym dodaniu wody część z nich może powrócić do aktywności.

odczyn pH

Roztwory o bardzo kwaśnym lub bardzo zasadowym odczynie stanowią niekorzystne środowisko dla organizmów żywych. Niesporczaki wykazują znaczną odporność również na zmiany pH, jednak ich zdolność do przeżycia zależy od czasu działania oraz wartości odczynu.

Badania nad odpornością niesporczaków pomagają naukowcom lepiej zrozumieć, w jaki sposób organizmy mogą przetrwać w ekstremalnych warunkach. Wiedza ta jest wykorzystywana między innymi w biologii kosmicznej oraz podczas planowania długotrwałych misji poza Ziemię.



Minister Edukacji

Projekt dofinansowany ze środków budżetu państwa, przyznanych przez Ministra Edukacji w ramach programu „Kompas Młodego Obywatela”.