



Woda – zadziwiająca ciecz

Wprowadzenie do tematu o właściwościach wody i jej znaczeniu w przyrodzie. Starter jest wzbogacony ilustracją przedstawiającą dziewczynkę unoszącą się w wodzie. W opisie do ilustracji zwrócono uwagę na różnicę gęstości wody słodkiej i słonej. Zamieszczono też wykaz wiadomości, które uczeń powinien znać oraz cele nauczania zapisane w języku ucznia – kryteria sukcesu.

Opisano w kilku zdaniach właściwości fizyczne i chemiczne wody. Do tekstu dołączono model cząsteczki wody.

Instrukcje do przeprowadzenia: a) obserwacji procesów zmiany stanów skupienia wody, b) doświadczenia celem wykazania różnicy gęstości wody słodkiej i słonej. Do tekstu dołączono film o zmianach stanu skupienia wody w zależności od temperatury oraz ilustrację przedstawiającą dziewczynkę unoszącą się w słonej wodzie.

Opisano znaczenie wody w przyrodzie i w życiu człowieka. Tekst jest ilustrowany galerią zdjęć przedstawiających różne stany skupienia wody w przyrodzie (mgła, deszcz, lód). Zawarto też instrukcję do przeprowadzenia obserwacji celem sprawdzenia, czy w powietrzu znajduje się para wodna. W tekście znajduje się również schemat przedstawiający udział wody słonej w hydrosferze.

Instrukcja do przeprowadzenia doświadczenia, które pozwala zrozumieć, jak woda reaguje na zmianę temperatury otoczenia. Do instrukcji dołączono schemat ilustrujący badane zjawisko.

W tekście objaśniono jak zmienia się gęstość wody zależnie od temperatury otoczenia. Na ilustracjach wykazano, że fakt, iż lód ma mniejszą gęstość od wody, ma istotne znaczenie w przyrodzie i w codziennym życiu człowieka.

Zestawienie informacji o właściwościach wody, które decydują o jej istotnym znaczeniu w przyrodzie i w życiu człowieka. Zamieszczono też pracę domową.

Woda – zadziwiająca ciecz

Czy wiesz, dlaczego Ziemia nazywana jest błękitną planetą? Gdy obserwuje się ją z kosmosu, pokrywające większość jej powierzchni wody mórz i oceanów mają właśnie taką barwę. Kiedy odkręcamy kran, zazwyczaj nie myślimy o tym, jak cenna i niezwykła substancja spływa nam po rękach.



Widok z kosmosu na "niebieską planetę"

Źródło: NASA/Robert Simmon and Marit Jentoft-Nilsen, Wikimedia Commons, domena publiczna.

Aby zrozumieć poruszane w tym materiale zagadnienia, przypomnij sobie:

- jakie wyróżnia się stany skupienia substancji i jak ułożone są cząsteczki w każdym z nich;
- jak zmiana temperatury wpływa na zmianę stanu skupienia substancji, w tym również wody.

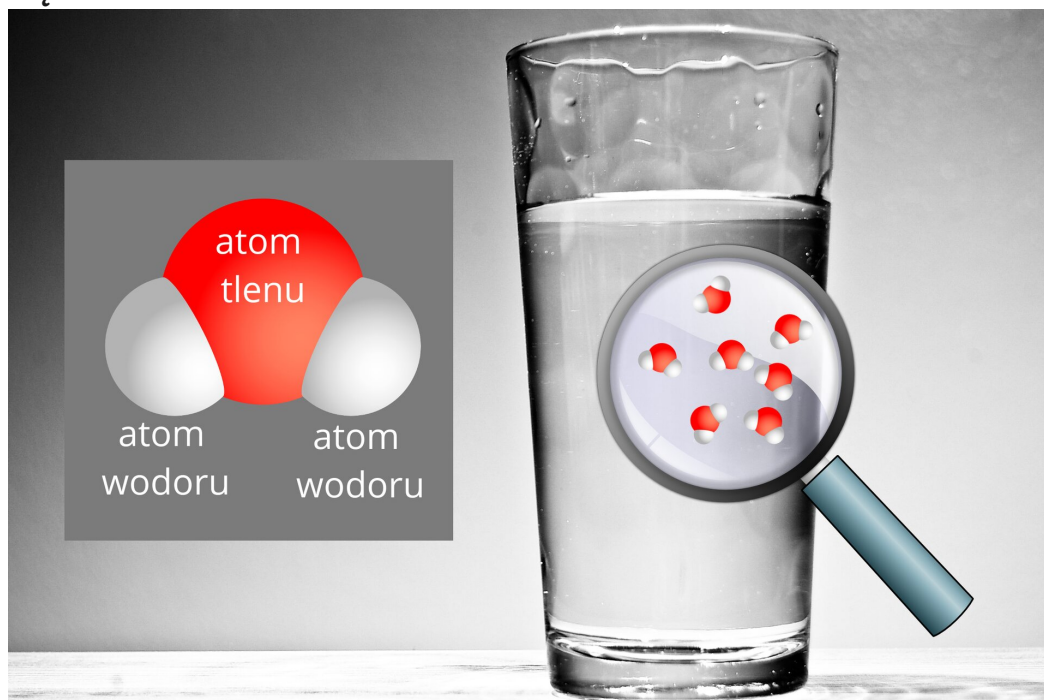
Twoje cele

- Opiszysz właściwości trzech stanów skupienia wody.
- Omówisz znaczenie wody dla organizmów żywych.
- Rozpoznaś stany skupienia wody w przyrodzie.

1. Jakie są właściwości wody

Czysta **woda** nie ma smaku, zapachu ani barwy – jedynie w dużych zbiornikach wodnych wygląda na jasnoniebieską. W temperaturze pokojowej jest cieczą. Krzepnie (zamarza)

w temperaturze 0 °C, a wrze przy 100 °C. Wiele substancji się w niej rozpuszcza, dlatego jest dobrym rozpuszczalnikiem. W każdym ze stanów skupienia ma swoją odrębną nazwę: w stanie stałym nazywamy ją **lodem**, w stanie ciekłym – po prostu **wodą**, a w stanie gazowym – **parą wodną**.



Model cząsteczki wody

Źródło: Tomorrow Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Doświadczenie 1

Pytanie: Jak zmienia się stan skupienia wody?

Hipoteza: Woda krzepnieje w niskiej temperaturze i jako lód topnieje w wysokiej.

Potrzebny jest nadzór osoby dorosłej

Co będzie potrzebne

- pojemnik na kostki lodu,
- szklanka,
- mały garnek (lub patelnia),
- zamrażalnik,
- kuchenka,
- woda.

Instrukcja

1. Krzepnięcie wody

1. Napełnij wodą pojemnik na lód.
2. Wstaw pojemnik do zamrażalnika (panuje tam temperatura ujemna).
3. Na drugi dzień wyjmij pojemnik i zobacz, co się stało.

2. Topnienie lodu

1. Wyjmij kilka kostek lodu z pojemnika i włóż do szklanki. Postaw ją w temperaturze pokojowej, np. na stole.
2. Poczekaj kilkanaście minut. Sprawdź, co się stało.

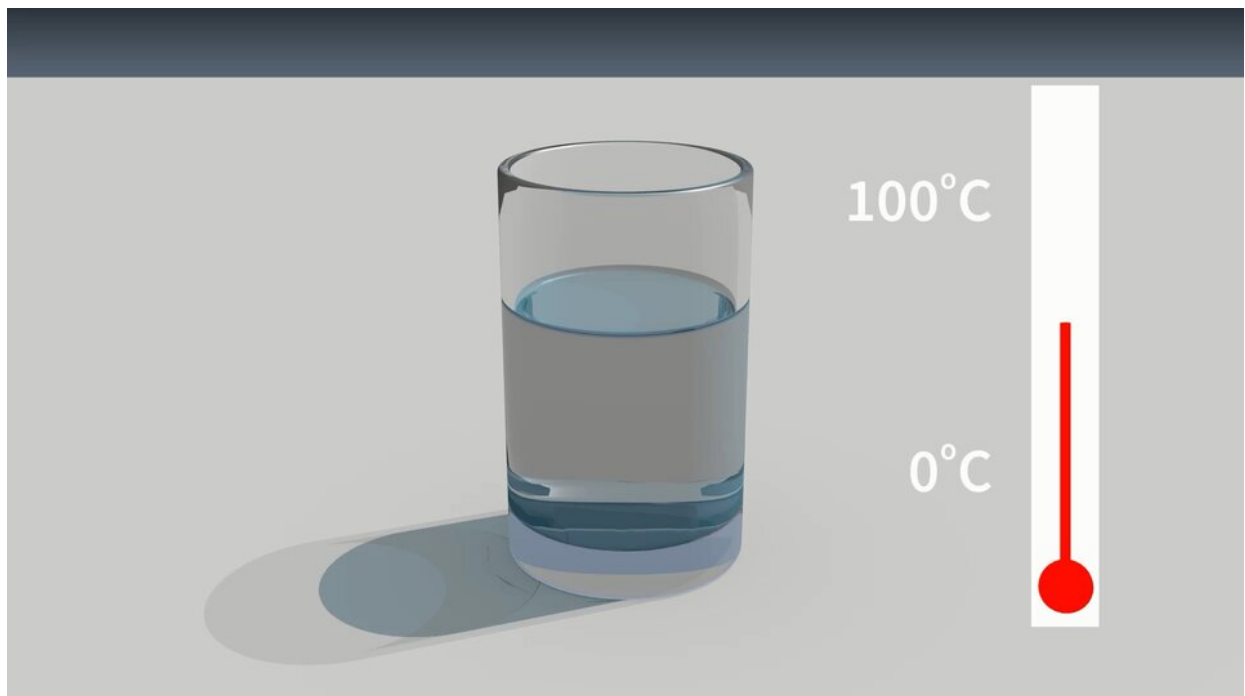
3. Wrzenie wody

1. Wlej wodę do małego garnka lub na patelnię.
2. Ogrzej naczynie na kuchence. Naczynie rozgrzeje się do kilkuset stopni Celsjusza. Uważaj, by się nie oparzyć. Obserwuj, co dzieje się z wodą.

Podsumowanie

Obserwacje: Woda krzepnie w zamrażalniku, lód topnieje w temperaturze pokojowej, woda wrze w garnku.

Wnioski: Zmiany temperatury powodują, że woda zmienia stan skupienia.



Film dostępny pod adresem </preview/resource/R1LNoWDbS1LGN>

Zmiany stanu skupienia wody w zależności od temperatury

Film pod tytułem Zmiany stanu skupienia wody w zależności od temperatury.

Właściwości wody mogą się zmieniać, jeśli zawiera rozpuszczone w sobie inne substancje, np. sól, cukier. Wszyscy znamy pojęcie „woda słona” – jest to woda znajdująca się w morzach i oceanach. Są w niej rozpuszczone różne substancje, głównie sól. Czym – oprócz smaku – woda morska różni się od „wody słodkiej”, czyli zawierającej mniejsze ilości soli? Jest gęstsza, dzięki czemu na jej powierzchni mogą się utrzymać drobne przedmioty. Może zdarzyło ci się oglądać zdjęcia znad Morza Martwego, na których widać ludzi bez wysiłku unoszących się na powierzchni morza? Ma to związek właśnie z zasoleniem – w Morzu Martwym jest ono wyjątkowo duże i wynosi 26% przy powierzchni. Dla porównania zasolenie Morza Bałtyckiego wynosi średnio 0,7%.



Słona woda ma większą gęstość od słodkiej. Dlatego na jej powierzchni znacznie łatwiej się utrzymać

Źródło: www.flickr.com, licencja: CC BY 2.0.

Doświadczenie 2

Pytanie: Czym się różni woda słona od słodkiej?

Hipoteza: Woda słona i słodka mają różne gęstości.

Co będzie potrzebne

- szklanka,
- woda,
- sól,
- łyżeczka,
- atrament.

Instrukcja

1. Napełnij szklankę do połowy wodą.
2. Wsyp do niej 4 łyżeczki soli i starannie wymieszaj.
3. Dodaj kilka kropel atramentu, by posolona woda różniła się od czystej barwą.
4. Ostrożnie wlewaj łyżeczką wodę z kranu tak, by spływała po ścianie szklanki. Co obserwujesz?

Podsumowanie

Obserwacje: Jeśli słodka woda będzie wlewana ostrożnie, to nie zmiesza się ze słoną, lecz osiadzie na jej powierzchni.

Wnioski: Gęstość wody słodkiej jest mniejsza od gęstości wody słonej.

Ciekawostka

Krople wody często wyobrażamy sobie w kształcie łzy. W rzeczywistości tak wygląda kropla spływająca po szybie. Natomiast spadająca kropla wody ma kształt pączka lub rozłożonego parasola – jest to skutek oporu, jaki stawia jej powietrze.

2. Gdzie występuje woda?

Ćwiczenie 1

Wyobraź sobie, że przez cały dzień nie masz dostępu do wody w żadnej postaci. Które czynności byłyby dla ciebie trudne lub niemożliwe do wykonania? Zapisz swoje przemyślenia.

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Woda występuje w naszym otoczeniu we wszystkich trzech stanach skupienia. O tym, że istnieje w postaci cieczy i lodu, nikt nie musi nas przekonywać. Ale jak stwierdzić, czy wokół nas znajduje się para wodna? Wystarczy ją oziębic, żeby się skropliła.

Woda w przyrodzie występuje w różnych stanach skupienia



Mgła powstaje w wyniku skraplania pary wodnej i dowodzi jej obecności w powietrzu

Źródło: epodreczniki.pl, licencja: CC BY 3.0.



Deszcz to przykład wody w postaci cieczy

Źródło: epodreczniki.pl, licencja: CC BY 3.0.



Kra na rzece to woda w postaci stałej

Źródło: Wikimedia Commons, licencja: CC BY 2.0.

Obserwacja 1

Sprawdzenie, czy w powietrzu znajduje się para wodna.

Co będzie potrzebne

- szklanka,
- kostki lodu.

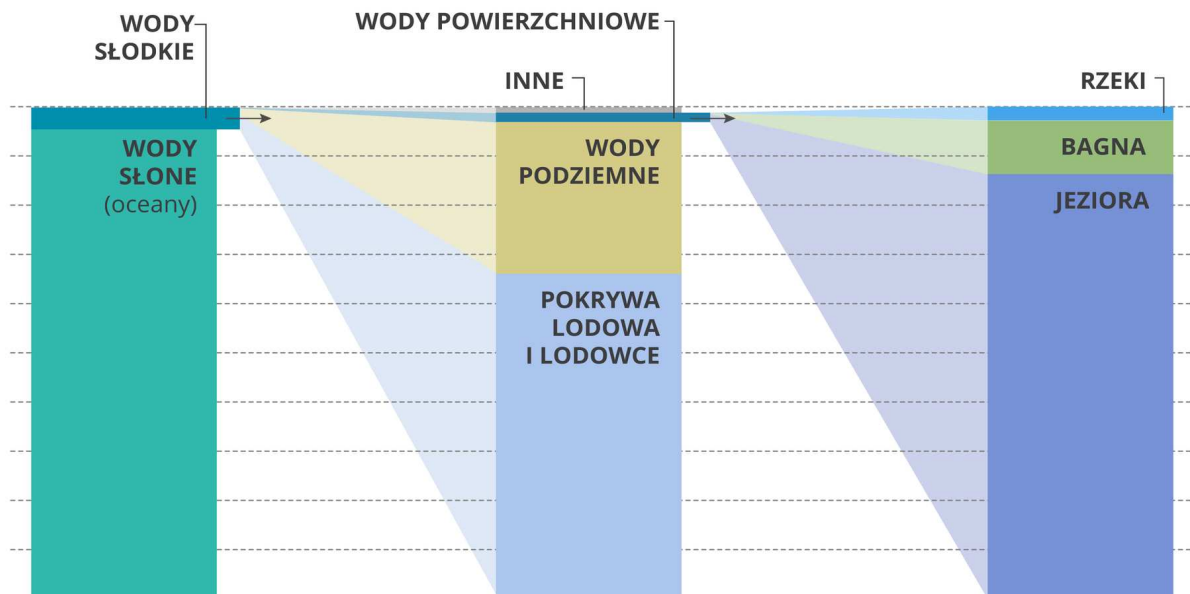
Instrukcja

1. Wypełnij szklankę kostkami lodu.
2. Odczekaj chwilę, uważnie przyglądając się szklance. Co obserwujesz?
3. Dotknij zewnętrznej powierzchni szklanki. Co czujesz?

Podsumowanie

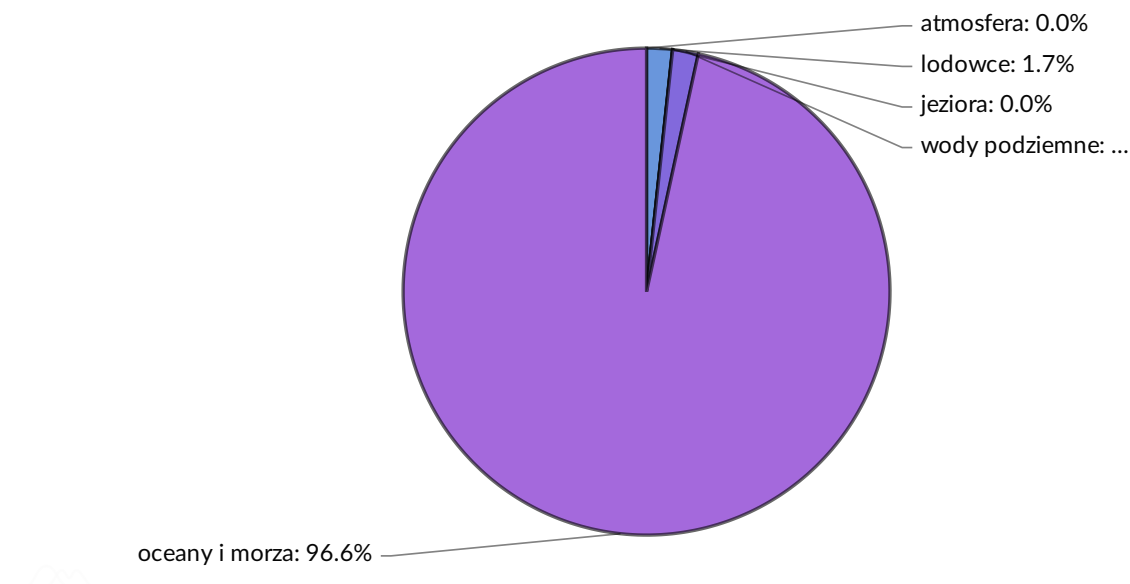
Jeżeli po dotknięciu czujesz wilgoć, to znaczy, że na ściankach szklanki pojawiła się woda. W otaczającym nas powietrzu znajduje się para wodna. Stykając się z zimnymi ściankami szklanki, oziębia się i skrapla.

Woda odgrywa bardzo ważną rolę w życiu organizmów, w tym również człowieka. Jest niezbędna, by w naszym ciele zachodziły różne procesy, jak oddychanie czy krążenie krwi, dzięki którym prawidłowo funkcjonujemy. W naszym klimacie dorosły człowiek potrzebuje około 2,5 l wody dziennie. Jako dobry rozpuszczalnik substancja ta jest potrzebna również w wielu dziedzinach działalności człowieka. Podczas codziennych czynności (np. mycia się, zmywania naczyń) zużywamy nawet 300 l wody dziennie. Woda wykorzystywana jest także w przemyśle (np. do produkcji 1 kilograma papieru zużywa się 400–800 l wody) i rolnictwie – do podlewania upraw.



Ogromna większość wody na świecie to woda słona znajdująca się w morzach i oceanach. Znaczna część wody słodkiej jest uwięziona w lodowcach lub znajduje się głęboko pod ziemią. Ostatecznie na każde tysiąc litrów wody na Ziemi zdadne do picia są tylko trzy

Źródło: Andrzej Bogusz, licencja: CC BY-SA 3.0.



Stan wody na świecie wyrażony w procentach

Źródło: Tomorrow Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

W laboratoriach lub aptekach potrzebna jest czysta woda pozbawiona jakichkolwiek domieszek, tzw. woda zdemineralizowana. Taka woda jest dla ludzi niezdrowa, gdyż wypłukuje z organizmu potrzebne minerały i substancje odżywcze.

3. Rozszerzalność temperaturowa wody

Woda, jak wszystkie substancje, reaguje na zmiany temperatury – ulega więc [rozszerzalności temperaturowej](#). Jednak w przypadku wody zjawisko to zachodzi odmiennie niż w przypadku innych substancji.

Doświadczenie 3

Pytanie: Jak zmienia się objętość wody przy zmianie temperatury?

Hipoteza: Woda zmniejsza objętość przy obniżeniu temperatury.

Co będzie potrzebne

- plastikowa butelka (np. półlitrowa),
- mazak,
- woda.

Instrukcja

1. Napełnij butelkę do połowy ciepłą wodą i dobrze ją zakręć.
2. Postaw butelkę i zaznacz na niej mazakiem poziom, do którego wypełnia ją woda.
3. Wstaw butelkę do lodówki.
4. Po 6 godzinach wyjmij butelkę z lodówki. Co obserwujesz? Odkręć butelkę i porównaj poziom wody z tym, jaki wcześniej został zaznaczony.

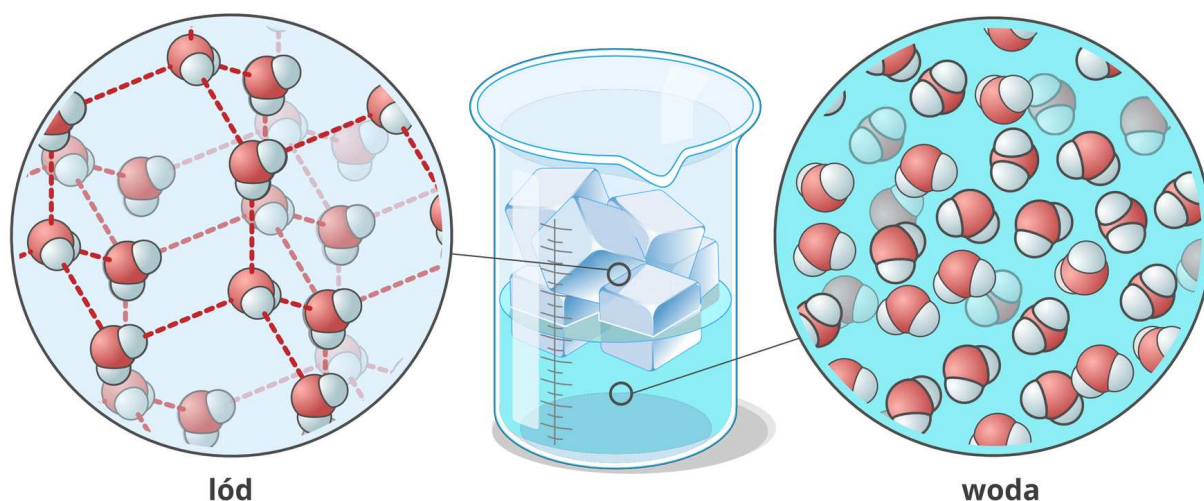
Zaznacz poziom, do którego sięga woda.

5. Ponownie zakręć butelkę i włóż ją do zamrażalnika.
6. Po kolejnych 6-8 godzinach wyjmij butelkę i porównaj poziom lodu z poziomem wody, jaki był wcześniej zaznaczony.
7. Poczekaj, aż lód się roztopi, i ponownie zaznacz poziom cieczy.

Podsumowanie

Obserwacje: W temperaturze poniżej 0°C woda ma postać lodu. W tej temperaturze lód ma mniejszą gęstość niż woda. Ilość wody w butelce przez cały czas trwania doświadczenia nie zmieniła się.

Wniosek: Lód ma mniejszą gęstość od ciekłej wody.



Na skutek regularnego ułożenia cząsteczek lód ma mniejszą gęstość niż ciekła woda

Źródło: Andrzej Bogusz, licencja: CC BY-SA 3.0.

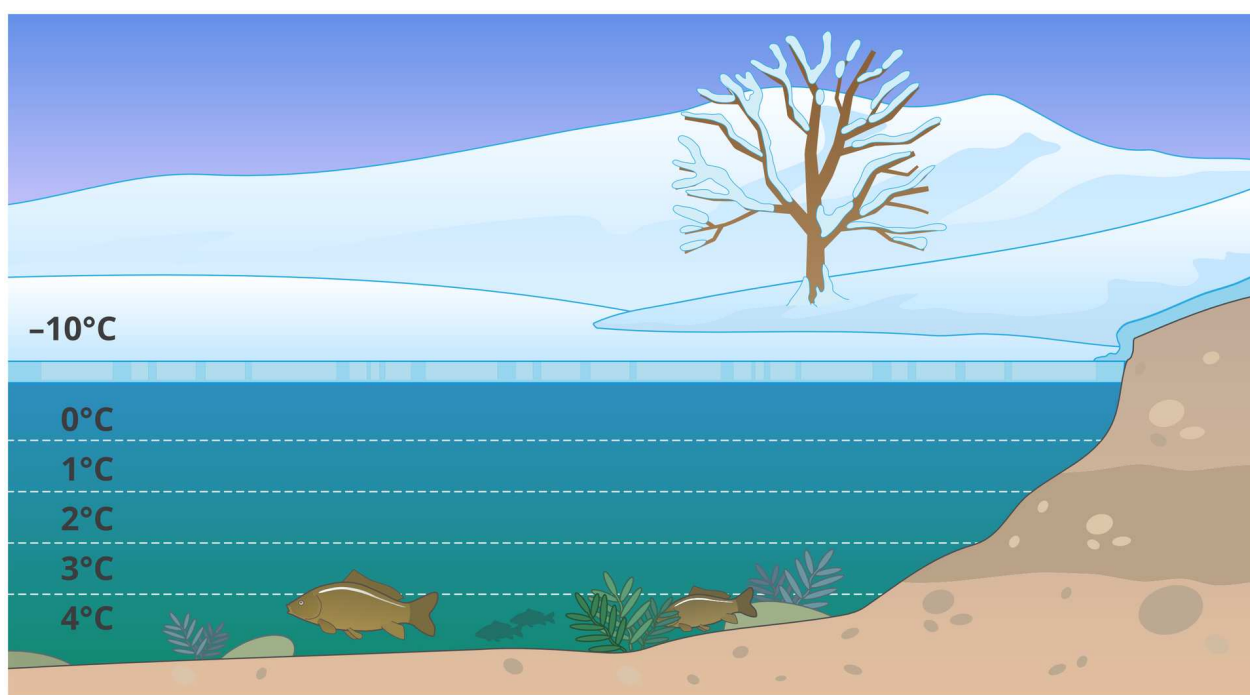
4. Gęstość wody i lodu

Zwykle gęstość substancji rośnie wraz ze spadkiem temperatury. Oznacza to, że jeśli spada temperatura, to ciało o określonej masie zajmuje mniejszą objętość. Natomiast woda ma największą gęstość w temperaturze 4°C . Obniżając temperaturę poniżej tej wartości, woda ponownie zwiększa objętość.

Fakt, że lód ma mniejszą gęstość od wody, ma ogromne znaczenie w przyrodzie i codziennym życiu



Kiedy woda zmienia się w lód, zwiększa objętość, co może spowodować, że butelka w której się znajduje może pęknąć. Należy o tym pamiętać, gdy zostawiamy na mrozie lub w zamrażarce butelki z płynem
Źródło: epodreczniki.pl, licencja: CC BY 3.0.



To, że lód jest lżejszy od wody, ma zasadnicze znaczenie dla istnienia życia na Ziemi. W czasie mrozów na powierzchni stawów i jezior unosi się pokrywa lodowa, podczas gdy bliżej dna panuje temperatura około 4 °C. Pozwala ona na przetrwanie zimy rybam i innym żyjącym w wodzie organizmom
Źródło: Andrzej Bogusz, licencja: CC BY-SA 3.0.



W okolicach podbiegunowych odrywają się od lodowców fragmenty, które pływają po morzach w postaci gór lodowych. Tylko około 1/9 całej masy góry wystaje nad powierzchnię wody

Źródło: Wikimedia Commons, licencja: CC BY 2.0.

Podsumowanie

- W naszym otoczeniu, w zależności od temperatury, woda może występować w trzech stanach skupienia – stałym, ciekłym i gazowym.
- Woda pełni ważną funkcję w przyrodzie i w życiu człowieka.
- Woda ma największą gęstość w temperaturze około 4 °C (jest najcięższa). Lód ma mniejszą gęstość (jest lżejszy) niż zimna woda.
- Szybkość parowania zależy od temperatury otoczenia i wielkości powierzchni, na której paruje.

Praca domowa

Ćwiczenie 1

Zastanów się, a następnie napisz, czy ryby mogłyby przeżyć w okresie zimy, gdyby lód był cięższy od wody.

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Słownik

rozszerzalność temperaturowa

zmiana objętości ciał na skutek wzrostu temperatury

woda

bezbarna i bezwonna substancja, w temperaturze pokojowej ma postać cieczy;
potocznie określenie to stosowane jest wyłącznie do wody w stanie ciekłym

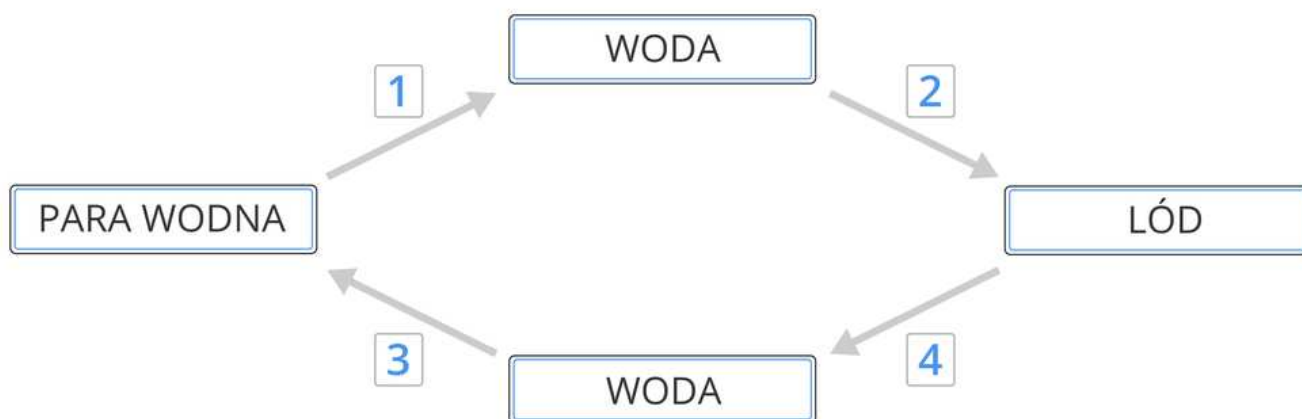
Zadania

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Połącz cyfry oznaczające procesy z odpowiednimi nazwami tych procesów.



Źródło: Tomorrow Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

1

topnienie

2

krzepnięcie

3

skraplanie

4

parowanie

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 2



Zaobserwowane sytuacje związane są z przemianami stanów skupienia wody. Przyporządkuj ich opisy do nazw odpowiednich procesów.

topnienie

Gdy gotuje się zupę w garnku, część jej ubywa.

Powieszone pranie po jakimś czasie wysycha.

krzepnięcie

Często latem rano na łące jest rosa.

W słoneczny zimowy dzień z pokrytego śniegiem dachu spadają krople wody.

parowanie

Podczas gotowania na wewnętrznej stronie pokrywki położonej na garnku zbierają się krople wody.

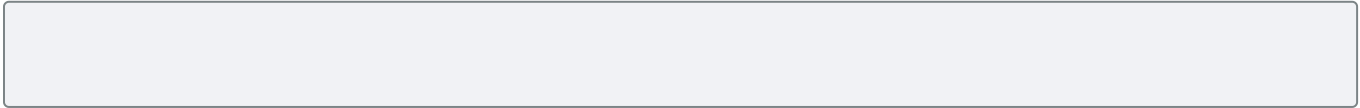
skraplanie

Pyszny lodowy sorbet pozostawiony w ciepły dzień w kuchni na stole, staje się po jakimś czasie zwykłym napojem.

Z odpowiednio przygotowanej masy po włożeniu do lodówki powstają pyszne lody.

Zimą stawy i jeziora pokrywają się warstwą lodu.

Źródło: Anna Florek, licencja: CC BY 3.0.



Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.