



## Fizyczne i chemiczne właściwości wody

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Film edukacyjny](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



## Fizyczne i chemiczne właściwości wody

Źródło: dostępny w internecie: <https://pixabay.com/pl/photos/stopy-w-wodzie-stopy-woda-strumie%C5%84-2124781/>, domena publiczna.

Woda jest ważnym elementem naszego życia. Dlatego, że ciało ludzkie składa się z niej w około 70%, nieustannie potrzebujemy dostaw tej substancji do prawidłowego funkcjonowania. Powszechnie wiadomo, że woda na naszej planecie występuje w trzech stanach skupienia. Są w niej rozpuszczone minerały i inne związki, co pozwala na określenie jej fizycznych i chemicznych parametrów. Czy wiesz, jak zachowuje się woda w różnych miejscach, w dodatku o różnych warunkach atmosferycznych?

Na tej lekcji dowiesz się więcej na temat właściwości wody.

### Twoje cele

- Przeanalizujesz fizyczne i chemiczne właściwości wody.
- Opisziesz, jak właściwości wody wpływają na zjawiska zachodzące w przestrzeni geograficznej.

# Przeczytaj

---

Jak już wiesz, [woda](#) w normalnych warunkach atmosferycznych na Ziemi występuje w trzech stanach skupienia: ciekłym, stałym i gazowym. Można ją opisać pod względem właściwości fizycznych i chemicznych.

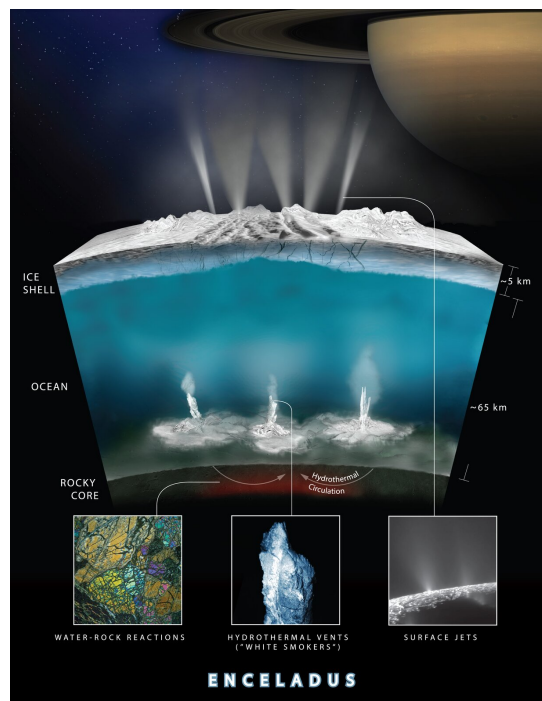
## Właściwości chemiczne

W wodzie doskonale rozpuszcza się sól, dzieje się tak, ponieważ jest ona [rozpuszczalnikiem](#). To dlatego większość wody na Ziemi jest słona – zawiera wiele minerałów, przeważnie chlorek sodu. Ilość substancji rozpuszczonych w wodzie zależy ściśle od środowiska, w którym występuje. Woda zawiera zazwyczaj dużo chlorków siarczków, węglanów oraz tlenków węgla. Łatwość rozpuszczania substancji w wodzie często skutkuje jej zanieczyszczeniem, dlatego przed spożyciem lub użyciem do celów gospodarczych należy tę ciecz uzdatnić.

Ważną właściwością wody jest fakt, że jest ona najtrwalszym związkiem tlenu z wodorem. Jej [dysocjacja termiczna](#) zachodzi dopiero w temperaturze kilku tysięcy stopni Celsjusza (w około 3000°C rozpadowi ulega tylko 30% cząsteczek wody).

### Ciekawostka

W lodowej skorupie księżycy Saturna – Enceladusa – znajduje się prawdopodobnie gorący ocean, który na dnie posiada hydrotermalne kominy. Hydrotermalny otwór na dnie jednego z oceanów na Ziemi jest najbardziej prawdopodobnym miejscem, w którym powstało życie na naszej planecie. Dlatego astrobiolodzy uważają, że Enceladus jest dobrym miejscem do poszukiwania obcych form życia.



Poster przedstawiający ocean na księżycu Enceladus

Źródło: dostępny w internecie: nasa.gov, domena publiczna.

## Właściwości fizyczne

Woda w stanie ciekłym pod względem fizycznym nie ma kształtu, ponieważ przybiera formę naczynia, w którym się znajduje. Występując w trzech stanach skupienia, ma różną gęstość, można więc stwierdzić, że zmienia swoje właściwości wraz ze zmianą temperatury. Gdy woda zamarza, zwiększa swoją objętość, natomiast zmniejsza swoją gęstość. Przykładem tego zjawiska są dryfujące tafle lodu na zbiorniku wodnym (kra), dzieje się tak, ponieważ lód ma mniejszą gęstość i jest wypychany i unoszony na powierzchni wody przez ciecz, która cechuje się większą gęstością. Najmniejszą objętość i największą gęstość woda przyjmuje w temperaturze 4°C, przyczynia się to m.in. do cyrkulacji wody w jeziorach.

Woda wyróżnia się też wysoką pojemnością cieplną. W ciągu dnia magazynuje ciepło, by oddać je nocą do chłodniejszej atmosfery. To zjawisko jest dobrze zauważalne także w cyklu rocznym, kiedy latem woda magazynuje ciepło, oddając je następnie w zimniejszych porach roku. Taka zdolność mórz i oceanów przyczynia się do łagodzenia klimatu sąsiednich terenów lądowych.

## Słownik

dysocjacja termiczna

rozpad większych cząsteczek chemicznych na mniejsze cząsteczki, atomy, jony lub rodniki pod wpływem podwyższonej temperatury

### **rozpuszczalnik**

substancja zwykle ciekła, zdolna do rozpuszczania innych substancji, czyli tworzenia z nimi układów jednorodnych

### **woda**

tlenek diwodoru, oksydan,  $H_2O$ , związek tlenu i wodoru

# Film edukacyjny

---

Zapoznaj się z filmem, a następnie wykonaj polecenia.

Trwa wczytywanie danych..

Film dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/DM9SsRieP>

Film edukacyjny pt. Fizyczne i chemiczne właściwości wody

Film nawiązujący do treści materiału - dotyczy fizycznych i chemicznych właściwości wody.

---

## Polecenie 1

Po analizie informacji zawartych w filmie przedstaw fizyczne, chemiczne i biologiczne właściwości wody.

## Polecenie 2

Omów znaczenie wody w przyrodzie i w gospodarce człowieka.

# Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Ćwiczenie 2

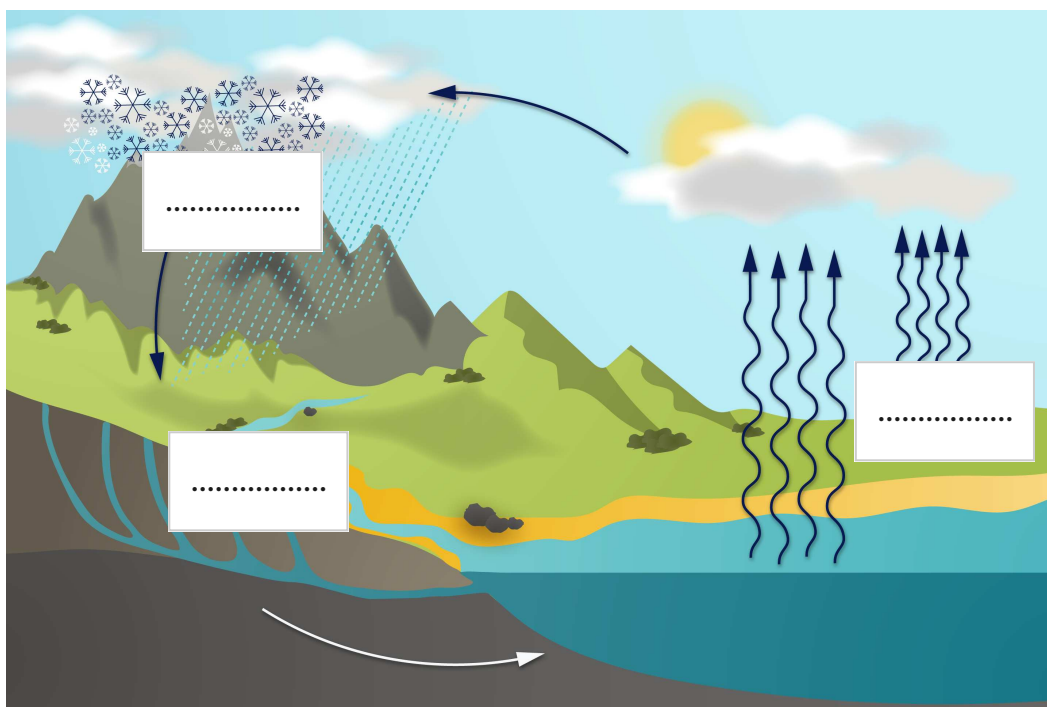


Ćwiczenie 3



Wstaw w odpowiednie miejsca na schemacie nazwy stanów skupienia wody występujących w przyrodzie.

woda w stanie ciekłym, woda w stanie gazowym, woda w stanie stałym



Ćwiczenie 4



Napisz, co można uznać za oznakę twardej wody.

Ćwiczenie 5



## Ćwiczenie 6



W 1 kg wody oceanicznej średnio jest rozpuszczonych 35 gramów soli. Z tego 27,2 gramów stanowi chlorek sodu (NaCl). Jaki procent ogólnej ilości soli rozpuszczonych w wodzie oceanicznej stanowi chlorek sodu?

## Ćwiczenie 7



Wyjaśnij, dlaczego woda oceaniczna (morska) zawiera w różnym stężeniu wszystkie pierwiastki chemiczne występujące w przyrodzie.

## Ćwiczenie 8



Korzystając z tabel i podanej instrukcji, oblicz i wskaż prawidłowe odpowiedzi.

	stopień francuski [°f]	stopień niemiecki [°n]	mg [CaCO <sub>3</sub> ]/l	stopień angielski [°e]	[mval/l]	[mmol/l]
stopień francuski [°f]	1	0,56	10	0,70	0,20	0,10
stopień niemiecki [°n]	1,79	1	17,86	1,25	0,36	0,18
mg [CaCO <sub>3</sub> ]/l	0,1	0,05	1	0,07	0,02	0,01
stopień angielski [°e]	1,43	0,8	14,3	1	0,29	0,14
[mval/l]	5	2,8	50	3,5	1	0,5
[mmol/l]	10	5,6	100	7,0	2,0	1

Stopień twardości wody	Jednostka twardości wody			
	[mval/l]	mg [CaCO <sub>3</sub> ]/l	[°n]	[mmol/l]
Woda bardzo miękka	< 2	< 100	< 5,6	< 1
Woda miękka	2 – 4	100 – 200	5,6 – 11,2	1 – 2
Woda średnio twarda	4 – 7	200 – 350	11,2 – 19,6	2 – 3,5
Woda twarda	7 – 11	350 – 550	19,6 – 30,8	3,5 – 5,5
Woda bardzo twarda	> 11	> 550	> 30,8	> 5,5

### INSTRUKCJA KORZYSTANIA Z TABELI PRZELICZENIOWEJ RÓŻNYCH JEDNOSTEK TWARDOŚCI WODY

1. W pierwszej kolumnie tabeli należy wyszukać wyjściową jednostkę twardości wody, z której dokonujemy przeliczenia np. [mval/l].

2. W pierwszym wierszu tabeli należy znaleźć jednostkę twardości wody docelową (na którą chcemy przeliczyć), np. [mg CaCO<sub>3</sub>/l].

3. Wartość twardości wody w sieci wodociągowej w jednostkach, które mamy do dyspozycji, mnożymy razy współczynnik znajdujący się w tabeli na przecięciu wiersza z kolumną dla przeliczanych jednostek twardości np. 50 przy przeliczeniu z [mval/l] na [mg CaCO<sub>3</sub>/l].

4. Obliczona wartość twardości wody będzie wyrażona w pożądanym przez nas jednostkach.

5. Z zamieszczonej powyżej skali twardości wody odczytujemy stopień twardości wody.

**Twardość wody wyjściowa wynosi 5,0 [mval/l]. Zaznacz docelową twardość wody w [mg CaCO<sub>3</sub>/l] i stopień twardości tej wody.**

# Dla nauczyciela

---

## SCENARIUSZ LEKCJI

**Imię i nazwisko autora:** Anna Ruszczyk

**Przedmiot::** geografia

**Temat zajęć:** Fizyczne i chemiczne właściwości wody

**Grupa docelowa** III etap edukacyjny, liceum/technikum, zakres podstawowy, klasa I

### Podstawa programowa

Zakres podstawowy: IV. Hydrosfera: zasoby wód na Ziemi, morza, prądy morskie, sieć rzeczna, lodowce.

Uczeń:

1. wyjaśnia zróżnicowanie rodzajów i wielkości zasobów wód na Ziemi oraz we własnym regionie.

### Kształowane kompetencje kluczowe:

- kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji,
- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii,
- kompetencje cyfrowe,
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się.

### Cele operacyjne

Uczeń:

- zna fizyczne i chemiczne właściwości wody,
- opisuje, jak właściwości wody wpływają na zjawiska zachodzące w przestrzeni geograficznej.

**Strategie nauczania:** konstruktywizm, konektywizm

**Metody nauczania:** pogadanka, dyskusja, mapa myśli, metody operatywne (np. praca z tekstem, mapą, filmem edukacyjnym)

**Formy zajęć:** praca indywidualna, praca w parach, praca grupowa, praca zbiorowa

**Środki dydaktyczne:** tablica interaktywna/monitor dotykowy/tablety, e-materiał, schemat obiegu wody w przyrodzie, atlas, mapa fizyczna świata

### **Materiały pomocnicze**

- L.K. Dawydow, A.A. Dmitrijewa, N.G. Konkina, *Hydrologia ogólna*, PWN Warszawa 1979, rozdział *Oceany i morza*.
- S. i K. Szymborscy, *Wszechocean*, Wydawnictwo Wiedza Powszechna, Warszawa 1981.
- J. Skinner, K.K. Turekian, *Człowiek i ocean*, tłum. A. Trzosińska, E. Andrulewicz, PWN, Warszawa 1979.

### **PRZEBIEG LEKCJI**

#### **Faza wprowadzająca**

- Nauczyciel wprowadza uczniów w tematykę zajęć – prosi uczniów, aby pracując w parach, napisali rozszerzoną definicję wody (np. na karteczkach samoprzylepnych).
- Uczniowie napisane definicje przyczepiają do tablicy – analiza ich pracy, krótka pogadanka na temat wody (wykorzystanie definicji uczniowskich, podkreślenie tych, które są nietypowe, nie mówią o wodzie tylko jako o związku chemicznym H<sub>2</sub>O).
- Nauczyciel podaje temat i cele lekcji.

#### **Faza realizacyjna**

- Nauczyciel przedstawia schemat krążenia wody w przyrodzie – rozmowa o stanach skupienia wody występujących w przyrodzie, o zasobach wody na Ziemi.
- Uczniowie zapoznają się z filmem edukacyjnym zawartym w e-materiale.
- Dyskusja na temat właściwości wody (fizycznych, chemicznych i biologicznych), występowania wody w przyrodzie (woda słodka i słona, powierzchniowa i podziemna), jej znaczenia w przyrodzie i w gospodarce człowieka.
- Uczniowie wskazują na mapie fizycznej świata obszary występowania wód: słodkich i słonych, w stanie ciekłym i stałym.
- Nauczyciel dzieli uczniów na grupy 5–6-osobowe – każda grupa otrzymuje duży arkusz papieru, jej zadaniem jest stworzenie mapy myśli do tematu *WODA – jej właściwości i ich wpływ na zjawiska zachodzące w przestrzeni geograficznej*.
- Uczniowie na podstawie tekstu i filmu edukacyjnego (e-materiał), dyskusji na lekcji oraz innych dostępnych im materiałów pracują w grupach, zastanawiają się nad formą i treścią mapy myśli, tworzą mapy myśli.
- Po upływie czasu wyznaczonego przez nauczyciela przedstawiciele poszczególnych grup omawiają na forum klasy przygotowane prace.
- Po zakończeniu prezentacji następuje porównanie prac, ocena, ewentualne uzupełnienie wypowiedzi uczniów.
- Następnie uczniowie wspólnie tworzą notatkę – np. w punktach zapisują główne cechy fizyczne, chemiczne i biologiczne wody.

## **Faza podsumowująca**

- Nauczyciel podsumowuje etapy lekcji, zestawiając je z założonymi celami – ocenia pracę uczniów, ich zaangażowanie w dyskusję na forum i w pracę w grupach.
- Następnie nauczyciel wprowadza do fazy ćwiczeń na podstawie poznanego materiału – uczniowie indywidualnie wykonują wskazane ćwiczenia z e-materiału.
- Uczniowie omawiają ćwiczenia, nauczyciel w razie potrzeby wspiera ich.
- Uczniowie dzielą się swoimi doświadczeniami – co było łatwe, trudne, ciekawe, jakie są możliwości zastosowania zdobytej wiedzy.

## **Praca domowa**

- Przedstaw na konkretnych przykładach rolę wody w środowisku przyrodniczym i w gospodarce człowieka.

## **Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania danego multimedium**

- Film edukacyjny można wykorzystać jako wstęp do lekcji dotyczącej cech fizykochemicznych wód morskich (zakres podstawowy IV. 2).
- Film edukacyjny można wykorzystać również na lekcji dotyczącej problemów środowiskowych współczesnego świata, np. ograniczonych zasobów wody na Ziemi (zakres rozszerzony XVIII. 9).