



Jakie zmiany zachodzą podczas topnienia i krzepnięcia wody?

- [Wprowadzenie](#)
- [Film](#)
- [Ćwiczenia](#)
- [Podsumowanie](#)
- [Słowniczek](#)
- [Dla nauczyciela](#)

# Wprowadzenie

---

Znamy trzy stany skupienia substancji. Od stanu skupienia zależą właściwości fizyczne substancji. Podczas oglądania filmu zwróć uwagę na powiązania pomiędzy obserwowanymi procesami a zmianami temperatury i zaobserwuj położenia cząsteczek w modelu mikroskopowym.

## Już wiesz

Przed zapoznaniem się z e-materiałem powinieneś umieć:

- wymieniać cechy substancji w trzech stanach skupienia.

## Nauczysz się

- wyznaczać temperaturę topnienia;
- analizować wykresy zmian temperatury podczas procesów topnienia i krzepnięcia;
- sporządzać mieszaninę chłodzącą.

# Film

---



Zasób interaktywny dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/DJ3RC6iJP>

Źródło: LEARNETIC SA, licencja: CC BY 4.0.

# Ćwiczenia

---

## Ćwiczenie 1

Od stanu skupienia zależą właściwości fizyczne substancji. Połącz stany skupienia z charakterystycznymi dla nich cechami substancji.

|             |                                  |                                                                                             |
|-------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| ciała stałe | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> nie mają określonej formy                                             |
|             |                                  | <input checked="" type="radio"/> mają określony kształt                                     |
|             |                                  | <input checked="" type="radio"/> są ściśliwe                                                |
| gazy        | <input checked="" type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> przyjmują kształt naczynia, w jakim są umieszczone         |
|             |                                  | <input checked="" type="radio"/> wypełniają całą dostępną przestrzeń, w której się znajdują |
| cieczy      | <input checked="" type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> mogą być kruche, sprężyste, plastyczne                     |

☒ ☒ ☒

Zasób interaktywny dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/DplLYNyWD>

Źródło: LEARNETIC SA, licencja: CC BY 4.0.

# Podsumowanie

---

## Podsumowanie

Niniejsza lekcja pokazała Ci, w jaki sposób można badać zmiany zachodzące podczas topnienia i krzepnięcia wody.

Zapamiętaj kilka ważnych informacji:

1. Substancje obecne w przyrodzie mogą występować w trzech podstawowych stanach skupienia.
2. Procesy prowadzące do zmiany tych stanów to topnienie, krzepnięcie, parowanie, skraplanie, sublimacja i resublimacja.
3. Proces topnienia polega na zmianie stanu skupienia ze stałego w ciekły.
4. Proces krzepnięcia polega na zmianie stanu skupienia z ciekłego w stały.
5. Podczas procesu topnienia ciało pobiera ciepło z otoczenia.
6. Podczas procesu krzepnięcia ciało oddaje ciepło do otoczenia.
7. Ciała stałe o budowie krystalicznej (jak np. lód) mają określoną temperaturę topnienia. Przez cały czas trwania procesu topnienia temperatura ta jest stała.
8. Woda krzepnie, a lód topnieje w temperaturze 0°C.

### Ćwiczenie 1

Przeczytaj poniższe zdania i zdecyduj, czy są one prawdziwe, czy fałszywe.

|                                                                                                                                | Prawda                | Fałsz                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Podczas topnienia lodu odległości pomiędzy cząsteczkami wody ulegają zmniejszeniu.                                             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Podczas procesu krzepnięcia cząsteczki wody ulegają uporządkowaniu. W miarę wzrostu stopnia uporządkowania temperatura maleje. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| W tych samych warunkach ciśnienia proces topnienia i krzepnięcia wody zachodzi w tej samej, stałej temperaturze.               | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Źródło: LEARNETIC SA, licencja: CC BY 4.0.

# Słowniczek

---

## **krzepnięcie**

zjawisko zmiany stanu skupienia ciała z ciekłego na stały; jest to przemiana odwrotna do zjawiska topnienia

## **topnienie**

zjawisko polegające na zmianie stanu skupienia ciała ze stałego w ciekły; zachodzi w stałej temperaturze, nazywanej temperaturą topnienia, która jest charakterystyczna dla danej substancji

# Dla nauczyciela

---

## Scenariusz

### Autor

Learnetic SA

### Temat zajęć

Jakie zmiany zachodzą podczas topnienia i krzepnięcia wody?

### Grupa docelowa

szkoła podstawowa, klasa VII

### Ogólny cel kształcenia

Zapoznanie z zagadnieniami związanymi z przemianami fazowymi wody.

### Kształtowane kompetencje kluczowe:

- 3) kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne;
- 4) kompetencje informatyczne;
- 5) umiejętność uczenia się;
- 8) świadomość i ekspresja kulturalna.

### Cele (szczegółowe) operacyjne

Uczeń:

- a) wymienia przykłady substancji występujących w trzech stanach skupienia;
- b) opisuje różnice między ciałem stałym, cieczą i gazem (na podstawie kinetyczno-cząsteczkowej budowy materii);
- c) charakteryzuje procesy przejścia między poszczególnymi stanami (fazami) skupienia.

## Metody/techniki kształcenia:

- programowane
- praktyczne: ćwiczenia techniczne

## Formy organizacji pracy:

praca w zespołach

## Uwagi

W ramach przygotowania do lekcji uczniowie powinni w domu zapoznać się z filmem i wykonać powiązane z nim ćwiczenia interaktywne.

Do przeprowadzenia zajęć potrzebne będą: plastelina w dwóch kolorach (np. czerwona i niebieska), patyczki (wykałaczki), aparaty fotograficzne (smartfony).

## Przebieg lekcji

### Faza wprowadzająca

- Czynności organizacyjne.
- Podanie tematu lekcji i omówienie jej przebiegu.

### Faza realizacyjna

- Nauczyciel zadaje klasie pytanie: w jakim stanie skupienia może się znajdować woda? Co decyduje o zmianie skupienia oraz jakie właściwości mają ciała w poszczególnych stanach skupienia?
- Nauczyciel dzieli klasę na zespoły. Każdy zespół otrzymuje plastelinę w dwóch kolorach oraz patyczki.
- Uczniowie, pracując w zespołach, wykonują z plasteliny modele cząsteczek wody a następnie łączą je za pomocą symbolizujących wiązania wodorowe patyczków (np. wykałaczek) formując model struktury krystalicznej lodu.
- Nauczyciel powinien zwrócić uwagę na trudność związaną z właściwym przestrzennym ułożeniem modeli cząsteczek wody. Pomocne mogą tu być zasoby internetu, prezentujące interaktywne modele 3D, np.:
  - <http://www.chemtube3d.com/solidstate/SS-ice.htm>.
  - [http://www.edinformatics.com/interactive\\_molecules/water.htm](http://www.edinformatics.com/interactive_molecules/water.htm)
  - [http://www.edinformatics.com/interactive\\_molecules/ice.htm](http://www.edinformatics.com/interactive_molecules/ice.htm).
- Po sporządzeniu modeli, zespoły demonstrują za ich pomocą proces topnienia, dokonując w kilku etapach stopniowego rozdzielania cząsteczek wody i wykonując dla

każdego z etapów dokumentację fotograficzną, np. przy użyciu smartfonów.

- Nauczyciel pokazuje narysowane na tablicy lub rozdaje uczniom na kartkach wykresy obrazujące zmiany temperatury wody i lodu, różniące się długością poziomego odcinka, odpowiadającego procesowi topnienia oraz nachyleniem odcinków odpowiadających ogrzewaniu lub oziębianiu lodu i wody. Następnie prosi uczniów o interpretację wykresów i wyjaśnienie, o czym świadczą różnice pomiędzy nimi; prosi o podanie prawdopodobnych przyczyn tych różnic; w razie potrzeby prosi uczniów o rozwiązanie w klasie ćwiczeń interaktywnych nr 5, 6, 7 i 9.
- Nauczyciel prosi o wyjaśnienie, dlaczego w zimie drogi posypywane są solą i jaki jest mechanizm jej działania. Prosi o zwrócenie uwagi na wskazania termometru mierzącego temperaturę mieszaniny lodu i soli w drugiej części doświadczenia. Zadaje pytanie, co działoby się z tą mieszaniną gdyby temperatura otaczającego ją powietrza wynosiła –

5°C i –

25°C.

### **Faza podsumowująca**

- Nauczyciel rysuje na tablicy uproszczony wykres, ilustrujący zmiany temperatury podczas procesów przemian fazowych wody i zadaje uczniom pytania dotyczące interpretacji poszczególnych fragmentów wykresu (nachylenia linii wykresu, odczytu zmian temperatury itd.)

### **Praca domowa**

- Sporządzenie przez zespoły prezentacji komputerowych, opartych na wykonanych na lekcji zdjęciach, które należy przyporządkować do odpowiednich fragmentów wykresu zmian temperatury podczas przemian fazowych.
- Wyjaśnienie, co jest przyczyną anomalnej rozszerzalności cieplnej wody i jakie jest znaczenie tej własności w przyrodzie.

## **Metryczka**

### **Tytuł**

Jakie zmiany zachodzą podczas topnienia i krzepnięcia wody?

# **Temat lekcji z e-podręcznika, do którego e-materiał się odnosi**

Gimnazjum klasa 1

2.2. Stany skupienia materii

## **Przedmiot**

Fizyka

## **Etap edukacyjny**

szkoła podstawowa, klasa VII

## **Nowa podstawa programowa**

IV. Zjawiska cieplne. Uczeń:

9) rozróżnia i nazywa zmiany stanów skupienia; analizuje zjawiska topnienia, krzepnięcia, wrzenia, skraplania, sublimacji i resublimacji jako procesy, w których dostarczenie energii w postaci ciepła nie powoduje zmiany temperatury;

10) doświadcza:

a) demonstruje zjawiska topnienia, wrzenia, skraplania.

## **Kompetencje kluczowe**

Zalecenie Parlamentu Europejskiego i Rady UE z dnia 18.12.2006 w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie:

3) kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne;

4) kompetencje informatyczne;

5) umiejętność uczenia się;

8) świadomość i ekspresja kulturalna.

## **Cele edukacyjne zgodne z etapem kształcenia**

Po zapoznaniu się z e-materiałem uczeń:

a) wymienia przykłady substancji występujących w trzech stanach skupienia;

b) opisuje różnice między ciałem stałym, cieczą i gazem (na podstawie kinetyczno-cząsteczkowej budowy materii);

c) charakteryzuje procesy przejścia między poszczególnymi stanami (fazami) skupienia.

## **Powiązanie z e-podręcznikiem**

[https://www.epodreczniki.pl/reader/c/130575/v/latest/t/student-canon/m/ivsyXgXlgR#ivsyXgXlgR\\_1437333271129\\_0](https://www.epodreczniki.pl/reader/c/130575/v/latest/t/student-canon/m/ivsyXgXlgR#ivsyXgXlgR_1437333271129_0)

[https://www.epodreczniki.pl/reader/c/130575/v/latest/t/student-canon/m/ivsyXgXlgR#ivsyXgXlgR\\_1437333163477\\_0](https://www.epodreczniki.pl/reader/c/130575/v/latest/t/student-canon/m/ivsyXgXlgR#ivsyXgXlgR_1437333163477_0)