

Małopolska
Noc Naukowców

BIOLOGIA



WŁAŚCIWOŚCI WODY





1. Wstęp

2. Główne właściwości wody

3. Budowa cząsteczki wody

4. Uniwersalny rozpuszczalnik

5. Duże napięcie powierzchniowe wody

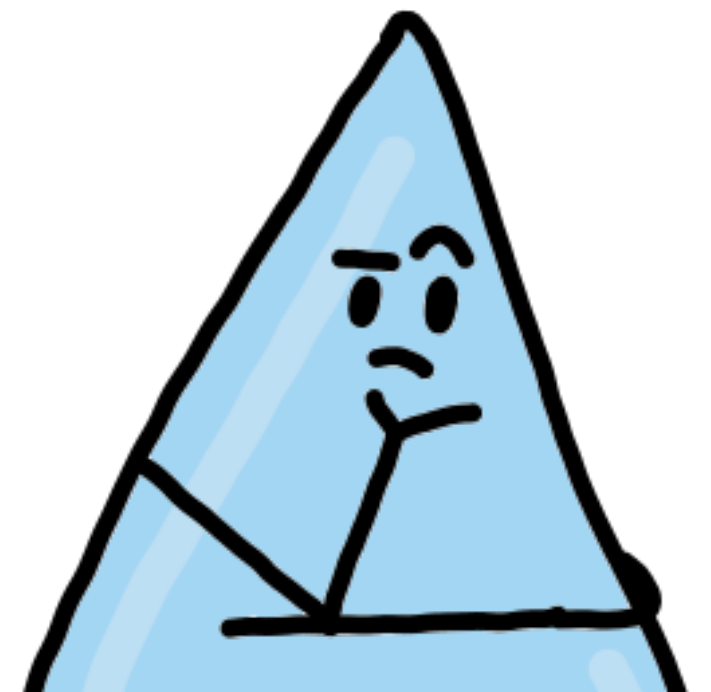
6. Trzy stany skupienia

7. Wysokie ciepło parowania

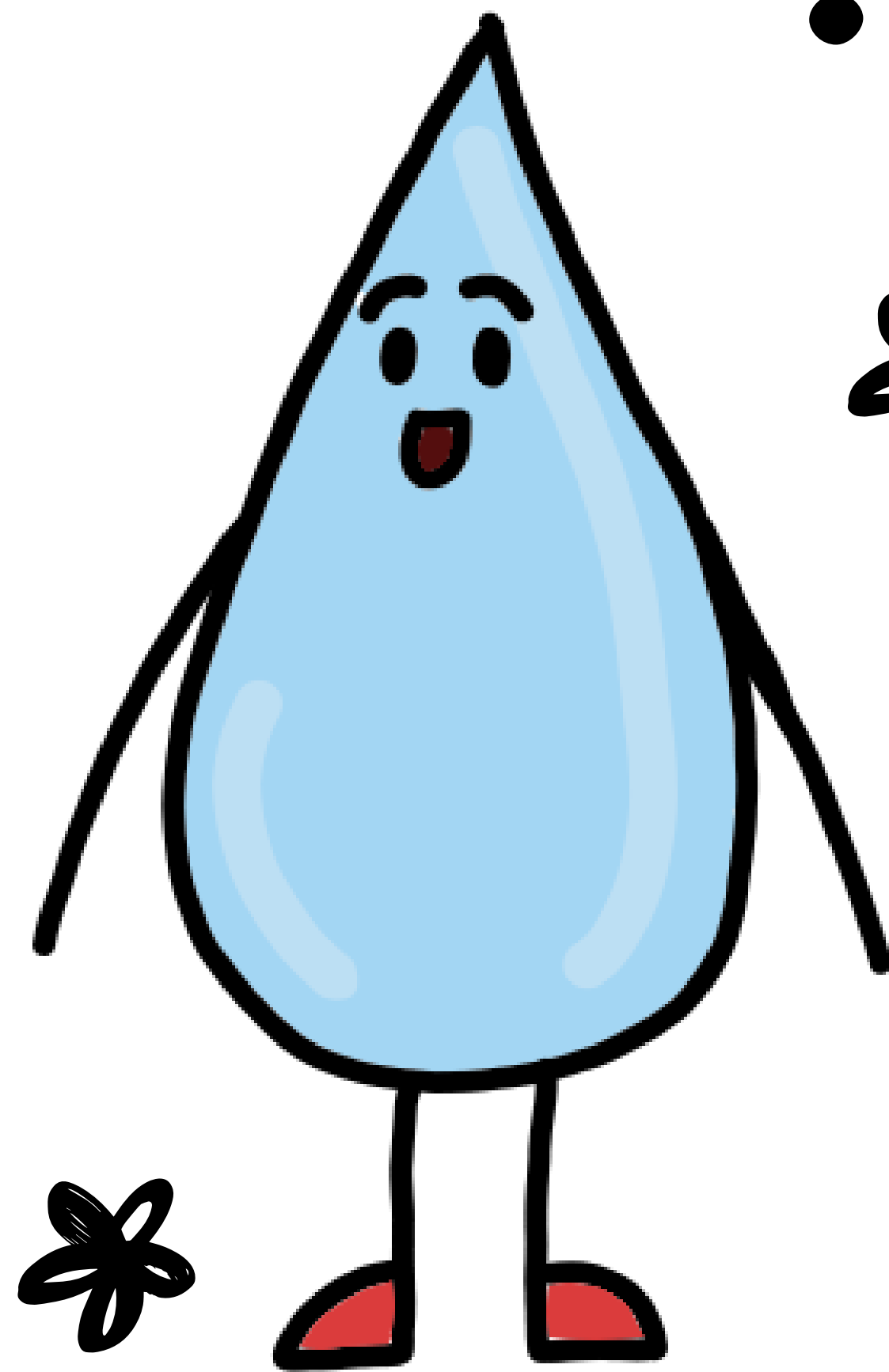
8. Duże ciepło właściwe

9. Podsumowanie

10. Bibliografia



Woda jest najbardziej rozpowszechnionym, najbardziej znanym i jednocześnie najbardziej zagadkowym płynem na Ziemi. Każdy z nas wie, że jest ona substancją obojętną elektrycznie i chemicznie, ale czy posiada inne właściwości, które zapewniły jej ponadczasową popularność?



Główne właściwości wody

Polarność
cząsteczki

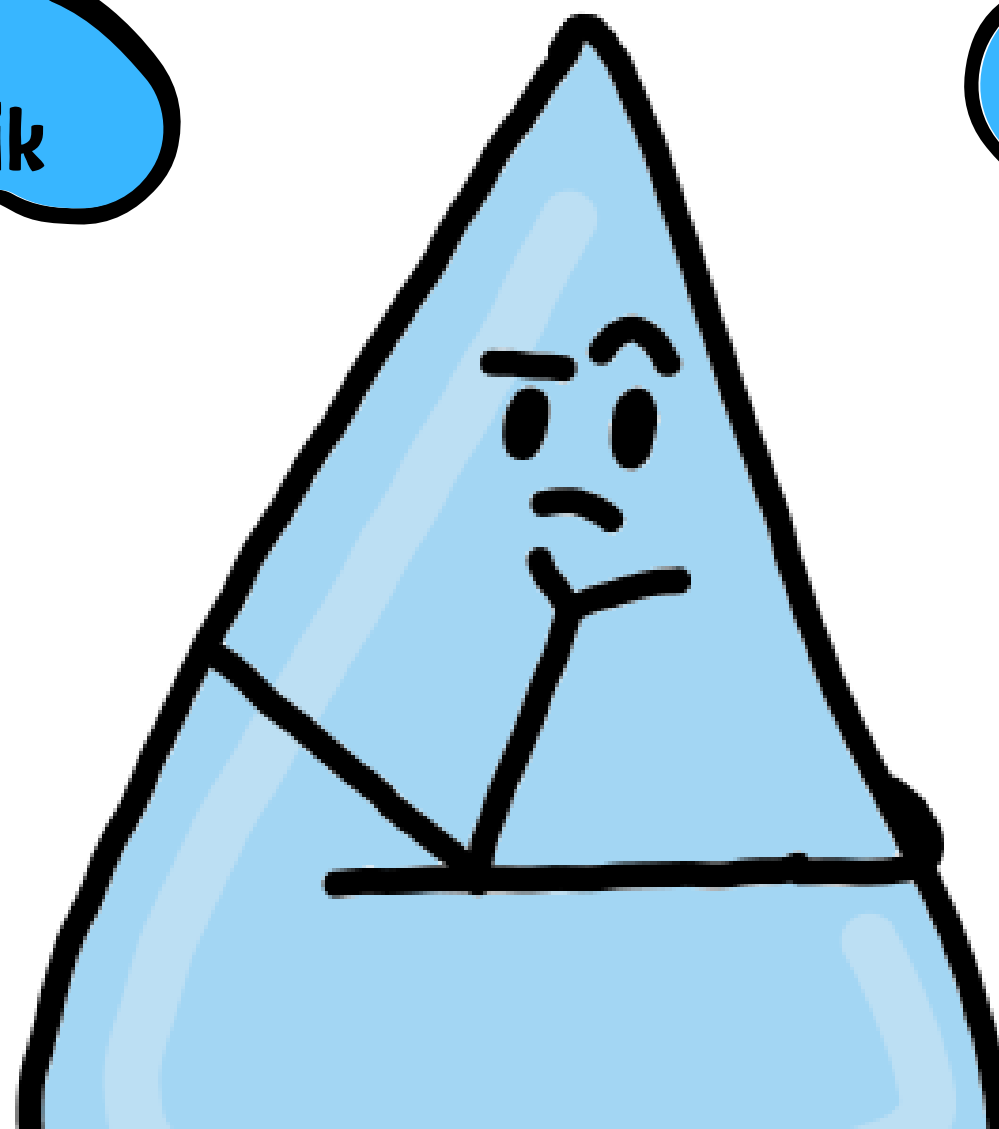
Duże ciepło
właściwe

Uniwersalny
rozpuszczalnik

Trzy stany
skupienia

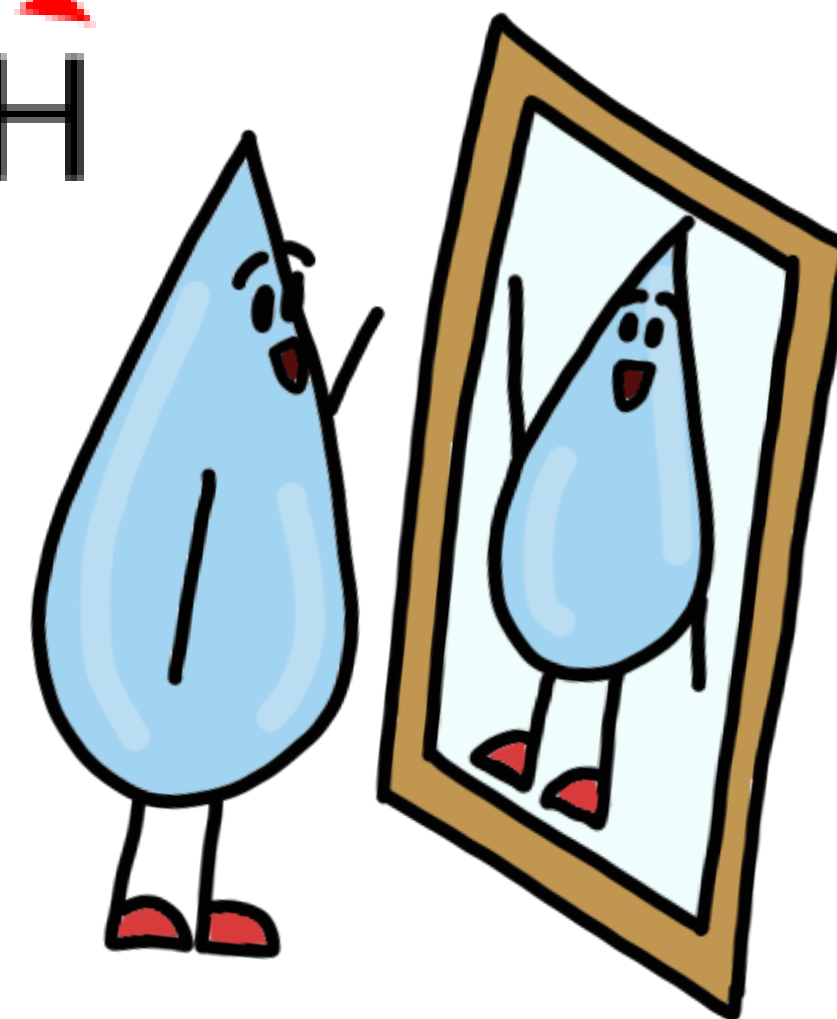
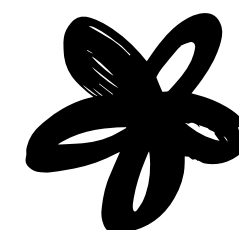
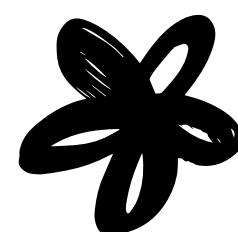
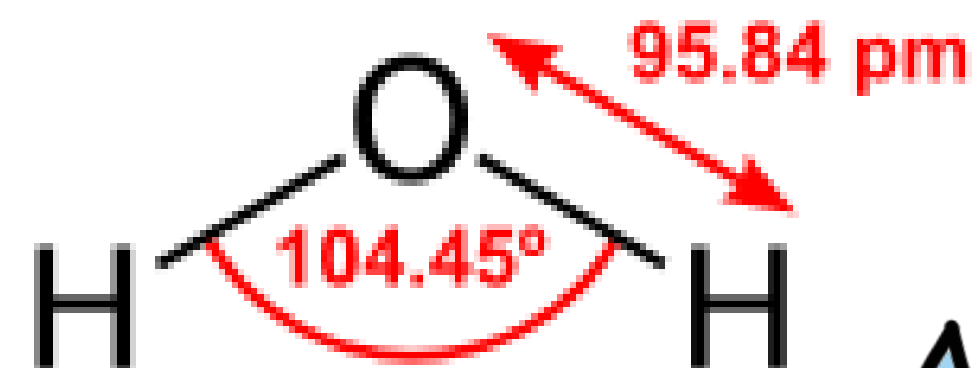
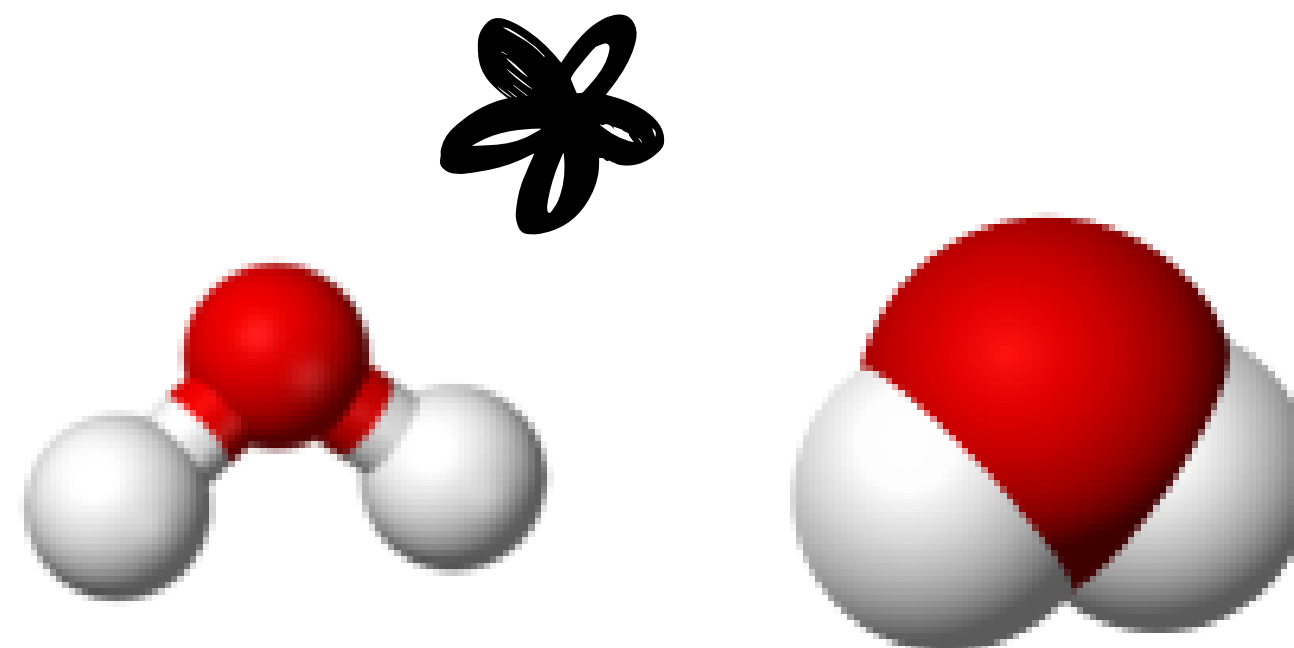
Duże napięcie
powierzchniowe

Wysokie ciepło
parowania



Budowa cząsteczki wody

- Każdą cząsteczkę wody tworzą dwa atomy wodoru połączone z jednym atomem tlenu.
- Pomiedzy atomami tlenu i wodoru występują wiązania kowalencyjne spolaryzowane. Atomy wodoru i tlenu nie leżą w jednej linii, wiązania pomiędzy nimi tworzą kąt około $104,5^\circ$.
- Polaryzacja wiązań powoduje, że cząsteczki wody są dipolami. Od strony atomu tlenu ładunek jest ujemny, a od wodorów dodatni.
- Cząsteczki wody mogą się łączyć z innymi za pomocą wiązań wodorowych.

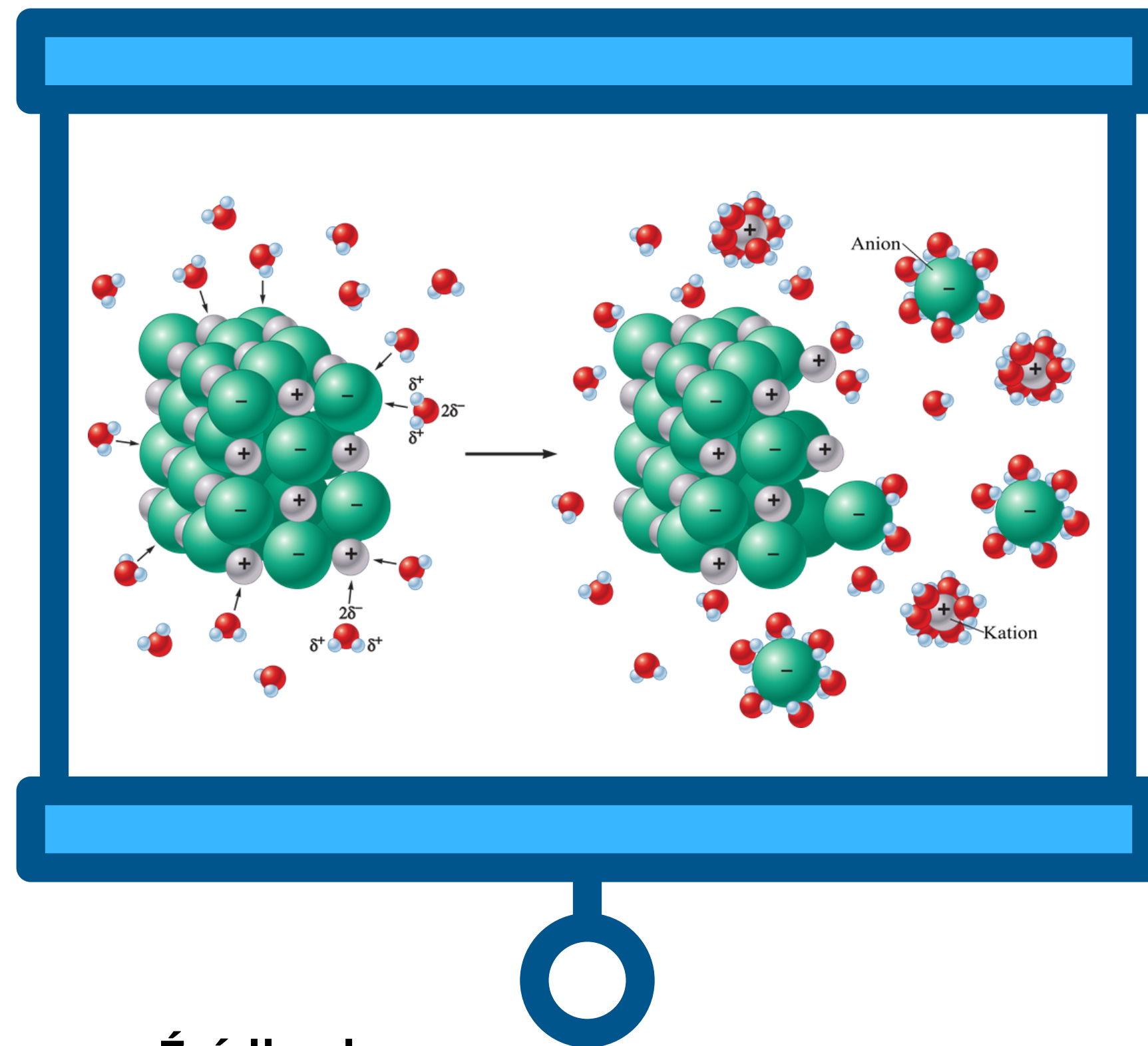


... **Źródło obrazu:** http://www.bochenia.pl/assets/drgalleries/1594/thumb_woda1.png



**Uniwersalny
rozpuszczalnik**

- Woda jest rozpuszczalnikiem większości związków chemicznych, które są polarne, budujących wszystkie organizmy.
- Jej cząsteczki rozrywają wiązania wodorowe między cząsteczkami innej substancji polarnej i zastępują je swoimi wiązaniami wodorowymi, czego efektem jest rozpuszczanie się substancji.
- Dzięki tej cudownej właściwości woda stanowi świetne środowisko do przebiegu niezbędnych reakcji chemicznych oraz jest głównym składnikiem cytozolu w komórce.



Źródło obrazu:

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0e/Dysocjacja_w_wodzie.png

* Rozpuszczanie substancji stałej w wodzie •••



••• Źródło: <https://youtu.be/vZzrLm5f4vM>



**Duże napięcie powierzchniowe
wody**



Adhezja i siły kohezji ...

Siły kohezji, inaczej siły spójności, to siły przyciągania międzycząsteczkowego



Zdolność do **adhezji** polega na przyleganiu do substancji zawierających grupy naładowanych atomów lub cząsteczek i zwilżaniu ich

- Dzięki obecności sił kohezji i adhezji możliwe jest występowanie dużego napięcia powierzchniowego wody.
- **Napięcie powierzchniowe** - zjawisko fizyczne występujące na styku powierzchni cieczy z ciałem stałym, gazem lub inną cieczą, dzięki któremu powierzchnia ta zachowuje się jak sprężysta błona.
- Dzięki tej właściwości lekkie owady mogą przemieszczać się po powierzchni wody.



Nartnik

Źródło obrazu: https://epochtimes.pl/media/2018/05/2018-05-04-nartnik-Stanislaw_Czachorowski-800x533-768x512.jpg

Domowe napięcie powierzchniowe ...



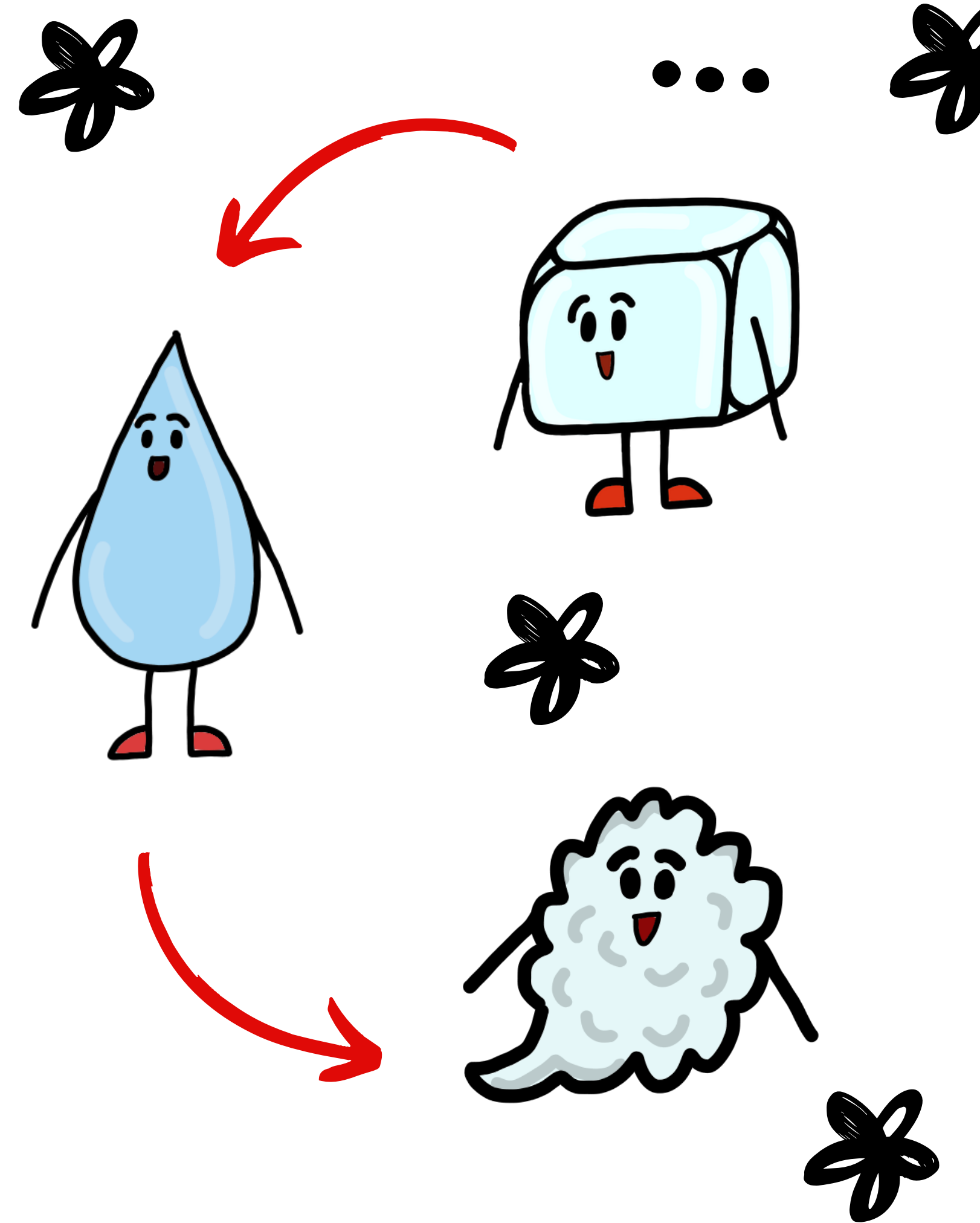
Źródło: <https://youtu.be/M6c8WW6hbk8>



Trzy stany skupienia

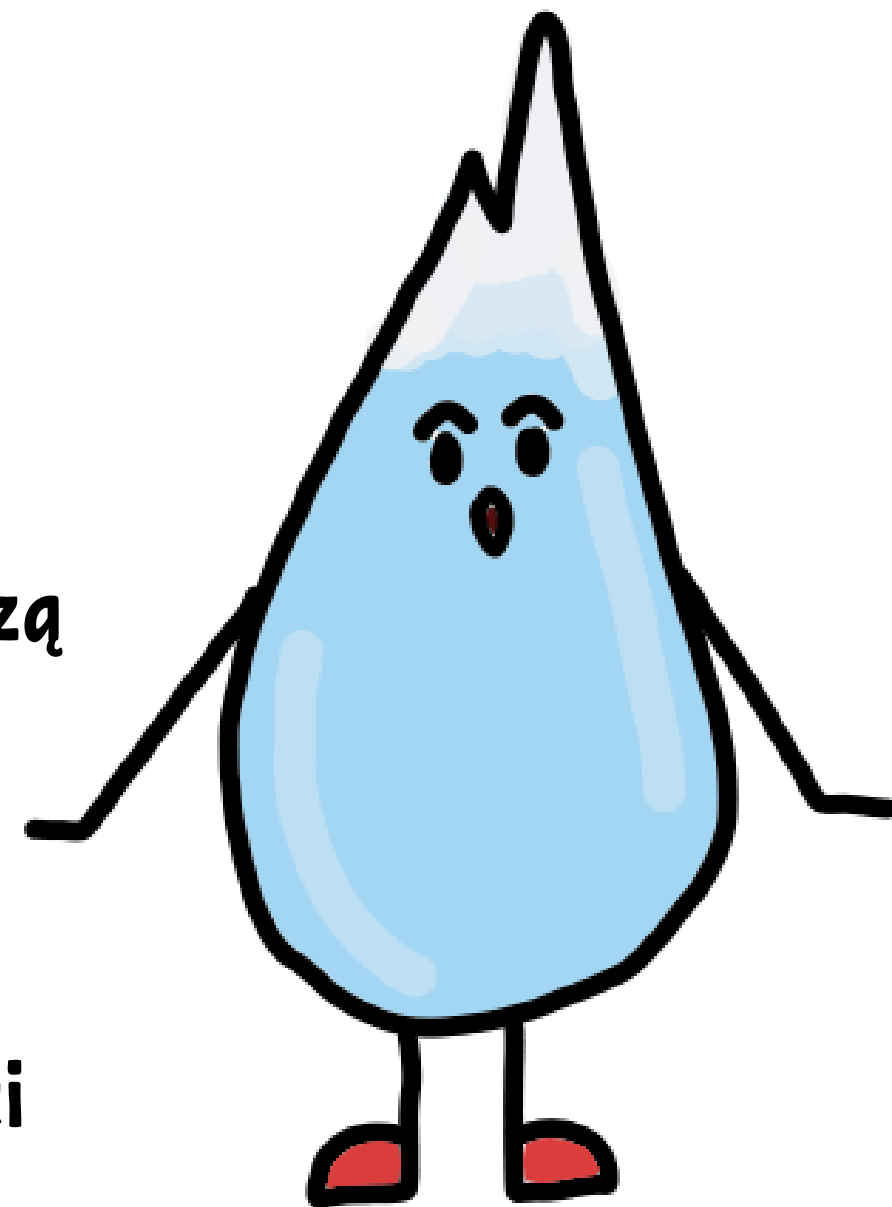
- **Woda występuje w trzech stanach skupienia:**
 - stałym
 - ciekłym
 - gazowym
- **Zmienia swój stan skupienia w zależności od warunków panujących dookoła, np. wzrostu lub spadku temperatury.**

Gdy temperatura wynosi 0 st. C, woda zamarza (krzepnie), czyli staje się lodem. Gdy wzrasta powyżej 0 st. C, lód topi się, a woda staje się cieczą. Gdy zaś podgrzejemy ją i temperatura osiągnie 100 st. C, woda paruje i staje się gazem – parą wodną.

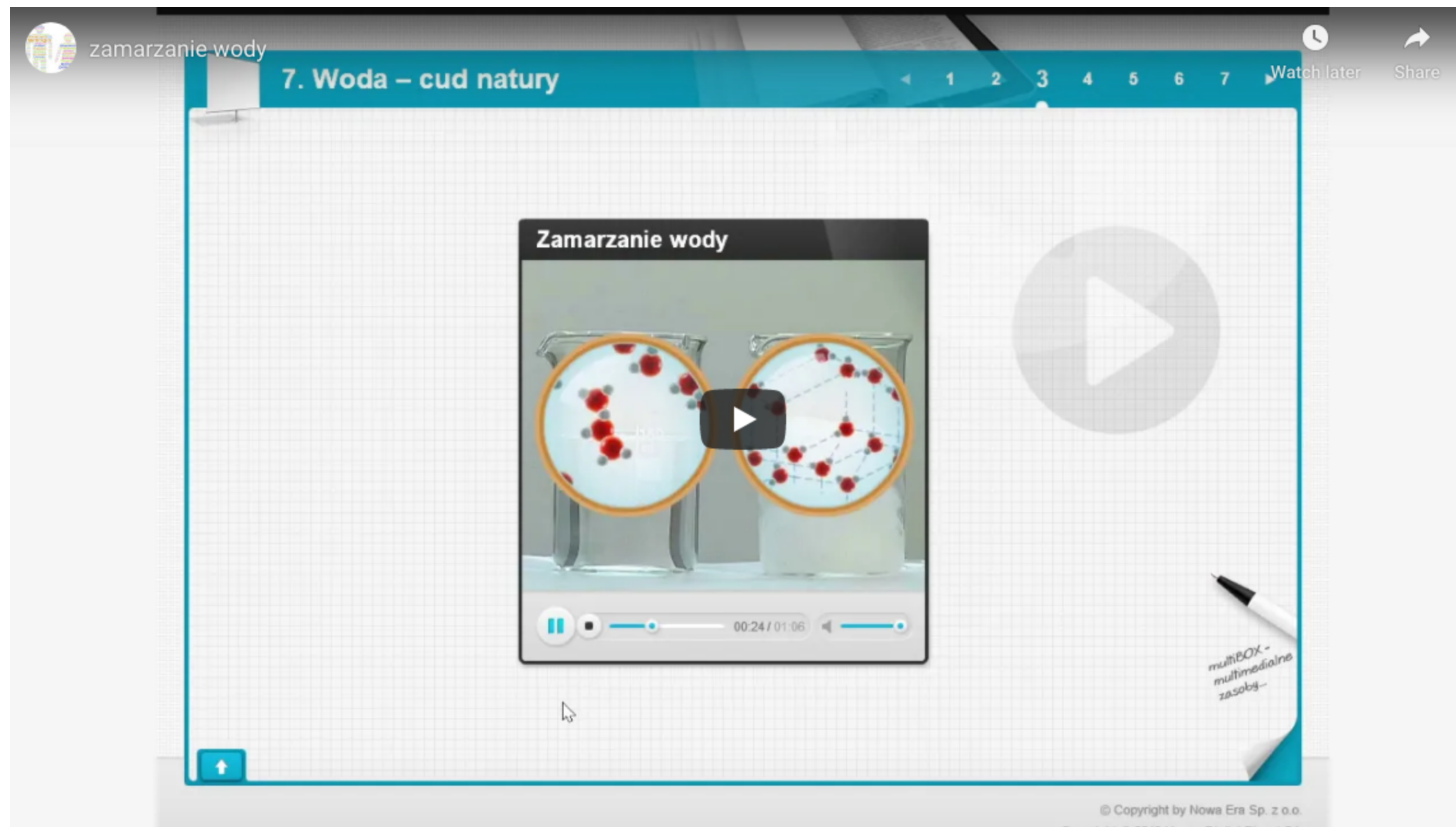


Gęstość wody a jej stan skupienia ...

- Woda uzyskuje największą gęstość w temperaturze $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Im mniejsza temperatura tym gęstość wody maleje, a jej objętość wzrasta, co jest spowodowane zwiększaniem się odległości między cząsteczkami wody w wyniku powstawania regularnie rozmieszczonych wiązań wodorowych.
- W stanie płynnym wiązania wodorowe między cząsteczkami wody tworzą się losowo, a lodzie wiązania wodorowe między cząsteczkami wody są ułożone regularnie, dlatego ma on uporządkowaną strukturę krystaliczną. W rezultacie lód jest lżejszy od wody.
- Warstwa lodu w zbiornikach wodnych tworzy **warstwę izolacyjną**, dzięki której zbiornik wodny nie zamarza przy dnie, umożliwiając tym samym istnienie życia w głębszych jego partiach.



Stan skupienia wody a jej objętość...



Źródło: <https://youtu.be/HFkwR88wmuY>



Wysokie ciepło parowania

...

...

- Ciepło parowania wody wynosi około 540 cal/g w 100 °C, temperaturze wrzenia wody.
- Wysokie ciepło parowania wody powoduje, że trzeba dostarczyć znaczną ilość energii, aby zerwać liczne wiązania wodorowe i zmienić jej stan skupienia z ciekłego na gazowy. Ta właściwość jest bardzo korzystna dla naszego organizmu, ponieważ umożliwia zachowanie względnie stałej temperatury środowiska wewnętrznego, dlatego pełni funkcję **termoregulacyjną**. Jednocześnie woda jako dobry przewodnik ciepła łatwo je rozprowadza, dzięki czemu szybko wyrównuje temperaturę organizmu.

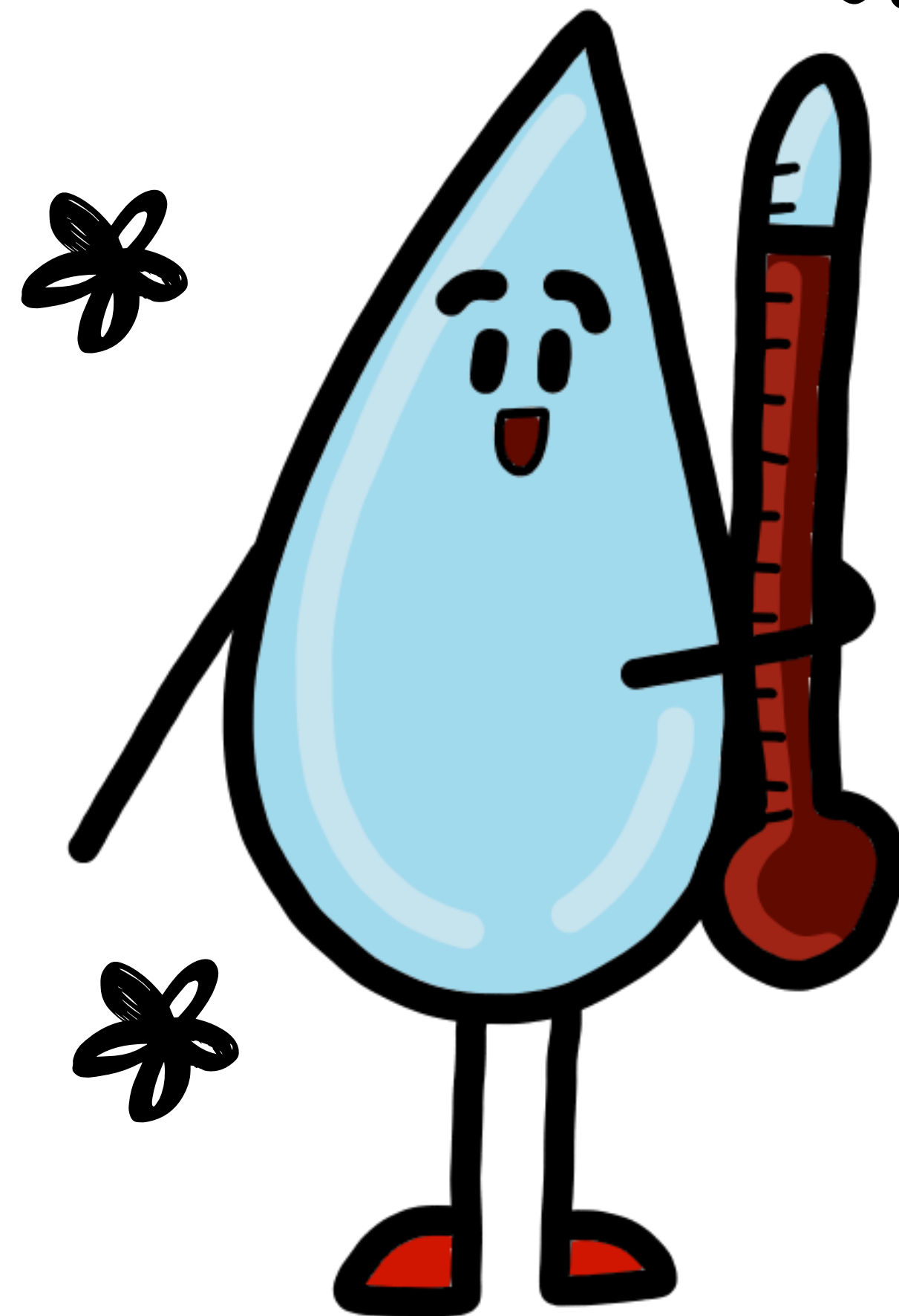


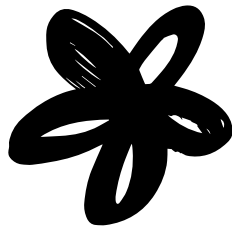


Duże ciepło właściwe

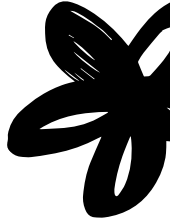
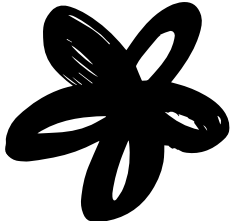
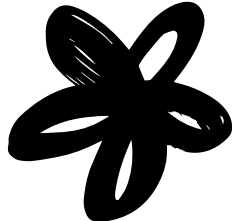


- **Ciepło właściwe** jest definiowane jako ilość ciepła potrzebna do podniesienia temperatury jednego grama substancji o jeden stopień Celsjusza. Ilość ciepła potrzebna do podniesienia temperatury 1 g wody o 1 °C ma swoją własną nazwę **kaloria**.
- Woda ma największe ciepło parowania spośród wszystkich znanych substancji. Oznacza to, że zwiększenie temperatury wody w stanie ciekłym wymaga dostarczenia dużej ilości ciepła, ponieważ część ciepła musi zostać wykorzystana do zerwania wiązań wodorowych między cząsteczkami.



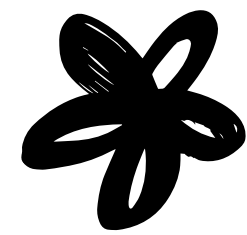


Korzyści dużego ciepła właściwego wody

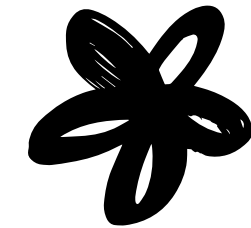
- 
- 
- 
- 
- 
- Ze względu na wysoką pojemność cieplną, woda charakteryzuje się wolnymi zmianami temperatury. Dzięki temu woda zawarta w organizmie chroni go przed nagłymi zmianami temperatury otoczenia. Jest to bardzo ważne, ponieważ nawet niewielkie wahania temperatury organizmu wpływają na przebieg reakcji biochemicznych, które zachodzą tylko w określonym przedziale wartości temperatury
- 

Woda zdecydowanie zasługuje na popularność, jaką się cieszy. Każda z jej właściwości odgrywa ogromną rolę w naszym codziennym życiu - przecież bez niej nawet najmniejszy organizm nie byłby w stanie przeżyć.

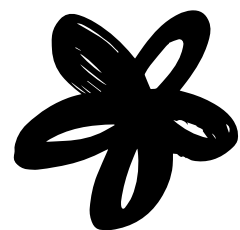
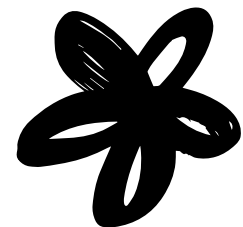




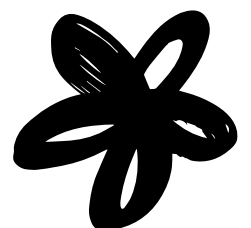
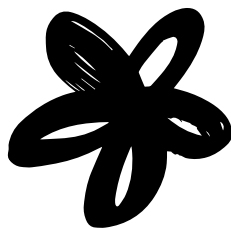
Bibliografia



...



- Holeczek J., Januszeńska-Hasiec B., Kobyłecka J., Stawarz J., Stencel R.: Teraz Matura. Biologia Vademecum, Nowa Era, Warszawa 2015
- Mikołajczyk M., Zygmunt J.: Vademecum Maturzysty Biologia. Najlepsze wydanie na rok 2018, Wydawnictwo Greg, Kraków 2017
- Holeczek J., Januszeńska-Hasiec B., Kobyłecka J., Stawarz J., Stencel. J.: Teraz Matura 2019. Biologia Tuż przed Egzaminem. Nowa Era, Wydanie II, Warszawa 2017
- <https://epodreczniki.pl/a/woda-i-jej-wlasciwosci/D0h98gYK4>
- Biologia na czasie 1. Podręcznik dla liceum ogólnokształcącego i technikum. Zakres rozszerzony. Nowa Era
- <https://youtu.be/vZzrLm5f4vM>
- <https://youtu.be/M6c8WW6hbk8>
- <https://youtu.be/HFkwR88wmuY>



...



Dziękujemy za uwagę

Autorzy: Klaudia Wróbel i Julia Sapeta