

## Osmoza – specjalny rodzaj dyfuzji

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Wirtualne laboratorium \(WL-I\)](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



## Osmoza – specjalny rodzaj dyfuzji

Na ilustracjach przedstawiono obraz krwinek umieszczonych w roztworach o różnym stężeniu. W roztworze hipertonicznym (pierwszy schemat) woda z krwinek wypływa, a krwinki kurczą się, zmieniając swój kształt. Jeśli zaś krwinki umieścimy w roztworze hipotonicznym (trzeci schemat), woda napływa do komórek, powodując nawet ich rozerwanie (hemolizę).

Źródło: LadyofHats, Wikimedia Commons, domena publiczna.

Osmoza jest zjawiskiem zachodzącym spontanicznie pomiędzy dwoma roztworami oddzielonymi membraną półprzepuszczalną (błoną biologiczną). Zachodzi we wszystkich organizmach żywych. Na czym polega ten proces i dlaczego jest kluczowy dla regulacji gospodarki wodno-elektrolitowej komórki?

### Twoje cele

- Wyjaśnisz pojęcie osmozy.
- Scharakteryzujesz roztwór izo-, hipo- i hipertoniczny.
- Wskażesz wpływ stężenia roztworu na umieszczone w nim komórki roślinne i zwierzęce.
- Wyciągniesz wnioski na temat tego, jak różnice w budowie wpływają na różnice w zachowaniu się komórek roślinnych i zwierzęcych w roztworze hipotonicznym i hipertonicznym.

# Przeczytaj

---

## Mechanizm działania

Osmoza jest jedną z odmian dyfuzji prostej. Polega ona na dyfuzji rozpuszczalnika (np. wody) przez membranę półprzepuszczalną rozdzielającą dwa roztwory o różnym stężeniu. W komórkach tę membranę stanowią błony biologiczne, np. błona komórkowa. Rozpuszczalnik przechodzi spontanicznie z roztworu o niższym stężeniu substancji rozpuszczonej ([roztwór hipotoniczny](#)) do roztworu o wyższym stężeniu ([roztwór hipertoniczny](#)). W wyniku osmozy dochodzi do wyrównania się stężeń obu roztworów.

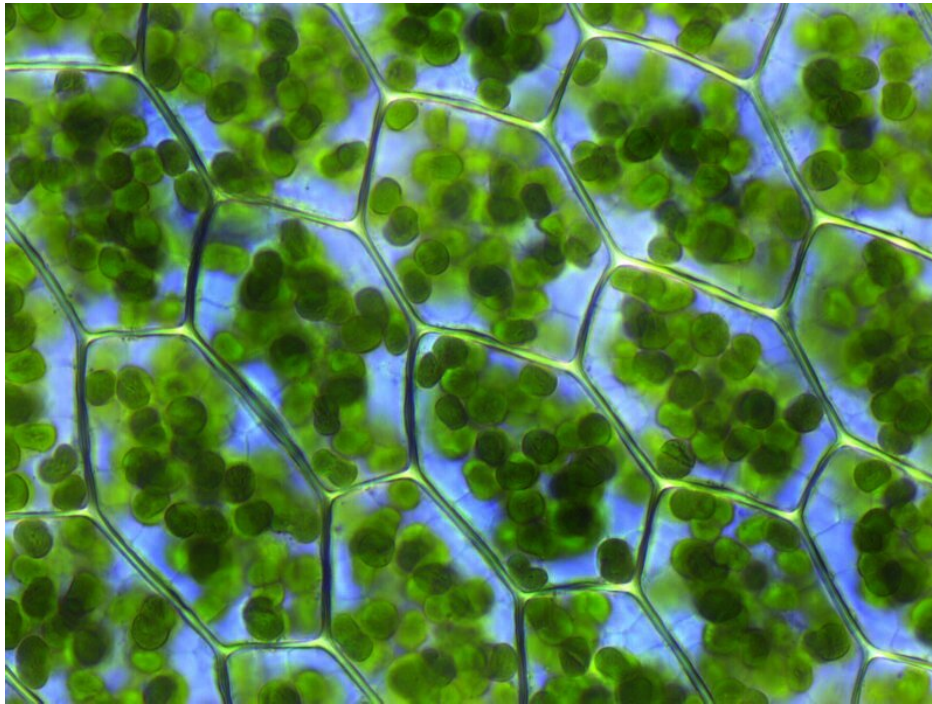
Schemat przedstawiający roztwory hipertoniczny, hipotoniczny i izotoniczny.

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

Zjawisko osmozy prowadzi do wyrównania stężeń dwóch roztworów. Kiedy roztwory są względem siebie [izotoniczne](#), oznacza to, że pozostają w równowadze osmotycznej.

## Osmoza w komórkach roślinnych

Komórki roślinne mogą się różnić wielkością i kształtem, który zależy od ściany komórkowej. Od wewnątrz komórki do ściany komórkowej przylega błona komórkowa. Struktura ta oddziela środowisko wewnątrzkomórkowe od zewnętrznego.



Zdjęcie obrazu mikroskopowego przedstawiające komórki roślinne.

Źródło: Kristian Peters, Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 3.0.

Komórki roślinne zdolne są do pobierania i oddawania wody na drodze osmozy. Miarą tej zdolności jest tzw. [potencjał wodny](#) ( $\Psi_w$ ) wyrażany zazwyczaj w megapaskalach (MPa). Pod ciśnieniem atmosferycznym czysta woda ma potencjał wodny równy zero. Stan wysycenia wodą komórek roślinnych, który umożliwia im zachowanie określonego kształtu, określany jest jako **turgor** (ciśnienie turgorowe). Zależy on od potencjału osmotycznego roztworu. Ciśnienie osmotyczne to minimalne ciśnienie, które pozwala zapobiec przepływowi wody przez półprzepuszczalną membranę.

Więcej na temat turgoru, potencjału i ciśnienia osmotycznego przeczytasz w e-materiale pt. [Stosunki wodne w komórce roślinnej](#).

Komórki roślinne umieszczone w roztworze hipertonicznym bardzo szybko tracą wodę, a w konsekwencji maleje ich [turgor](#). Cytoplazma, wraz z błoną komórkową, zaczyna odstawać od ściany komórkowej. Zjawisko to nosi nazwę [plazmolizy](#).

### Ciekawostka

Zjawiska osmotyczne umożliwiają transport wody w roślinach.

Grafika przedstawia stan komórki roślinnej w zależności od środowiska.

## Osmoza w komórkach zwierzęcych

Komórki zwierzęce mogą się różnić wielkością i kształtem w zależności od pełnionych funkcji. Otoczone są cienką błoną plazmatyczną.

Osmoza w erytrocytach.

Źródło: Zephyris (koloryzowane), Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 3.0.

### Ważne!

Komórki zwierzęce, w przeciwieństwie do komórek roślinnych, nie mają ściany komórkowej.

Komórki zwierzęce umieszczone w roztworze hipertonicznym tracą wodę, przez co zmieniają kształt i kurczą się. W roztworze hipotonicznym chłoną wodę, co skutkuje ich pęcznieniem. Brak ściany komórkowej nie ogranicza ich objętości. Dlatego zbyt duża ilość wody napływającej do ich wnętrza może powodować rozerwanie błony komórkowej i pęknięcie komórki.

## Słownik

### plazmoliza

zjawisko odstawania otoczonej błoną komórkową cytoplazmy od ściany komórkowej w wyniku utraty wody

### potencjał wodny

wyrażany w paskalach (Pa); jest miarą zdolności komórki do pochłaniania i oddawania wody na drodze osmozy - woda przepływa z roztworu o wyższym potencjale do roztworu o niższym potencjale

### **roztwór hipertoniczny**

roztwór o wyższym stężeniu niż sąsiadujący roztwór oddzielony od niego membraną półprzepuszczalną

### **roztwór hipotoniczny**

roztwór o niższym stężeniu niż sąsiadujący roztwór, oddzielony od niego membraną półprzepuszczalną

### **roztwór izotoniczny**

roztwór o takim samym stężeniu co sąsiadujący roztwór, oddzielony od niego membraną półprzepuszczalną

### **turgor**

stan jędrności komórki roślinnej; ciśnienie, jakie wywiera protoplast na ścianę komórkową

# Wirtualne laboratorium (WL-I)

---

## **Laboratorium 1**

Przeprowadź doświadczenie w laboratorium. Wykonaj „żywy osmometr”. Zapisz obserwacje oraz wnioski.

**Temat:** Wpływ soli na komórki roślinne.

**Problem badawczy:**

Jakie zmiany zachodzą w komórkach roślinnych po umieszczeniu ich w roztworach: hipertonicznym i hipotonicznym?

**Hipoteza 1:**

Po umieszczeniu komórek roślinnych w roztworze hipertonicznym zachodzi zjawisko osmozy.

**Hipoteza 2:**

Po umieszczeniu komórek roślinnych w roztworze hipotonicznym zachodzi zjawisko osmozy.

**Materiał biologiczny:**

- marchewka;

**Sprzęt laboratoryjny i odczynniki:**

- zlewka z wodą destylowaną;
- pusta zlewka;
- łyżeczka;
- skalpel;
- woda;

- sól kuchenna.



Zasób interaktywny dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/DP9FC6lar>

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

# Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Ćwiczenie 2



Wskaż prawidłową odpowiedź przy każdym z pytań.

Ćwiczenie 3

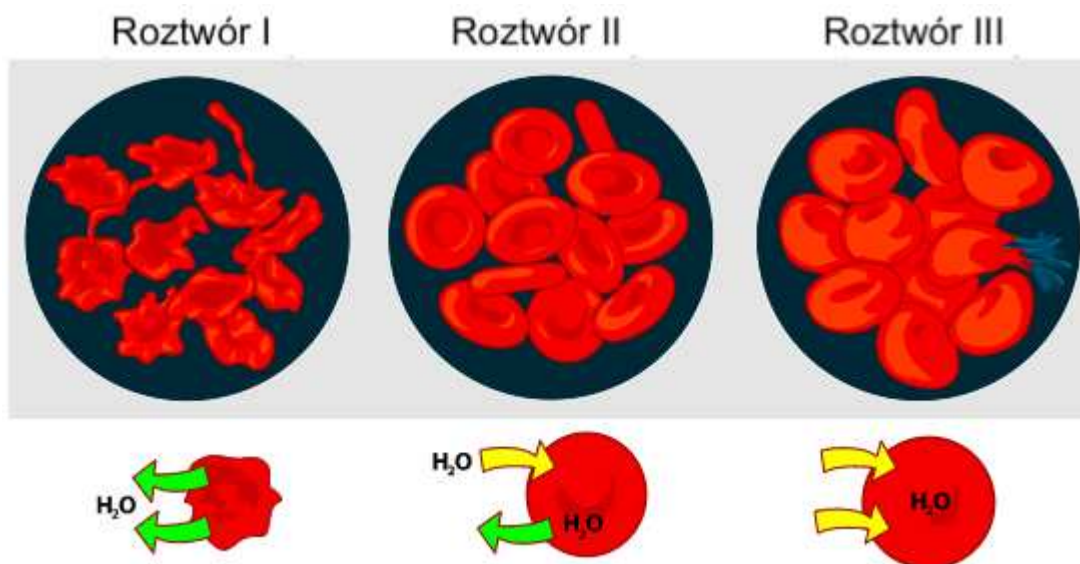


Ćwiczenie 4



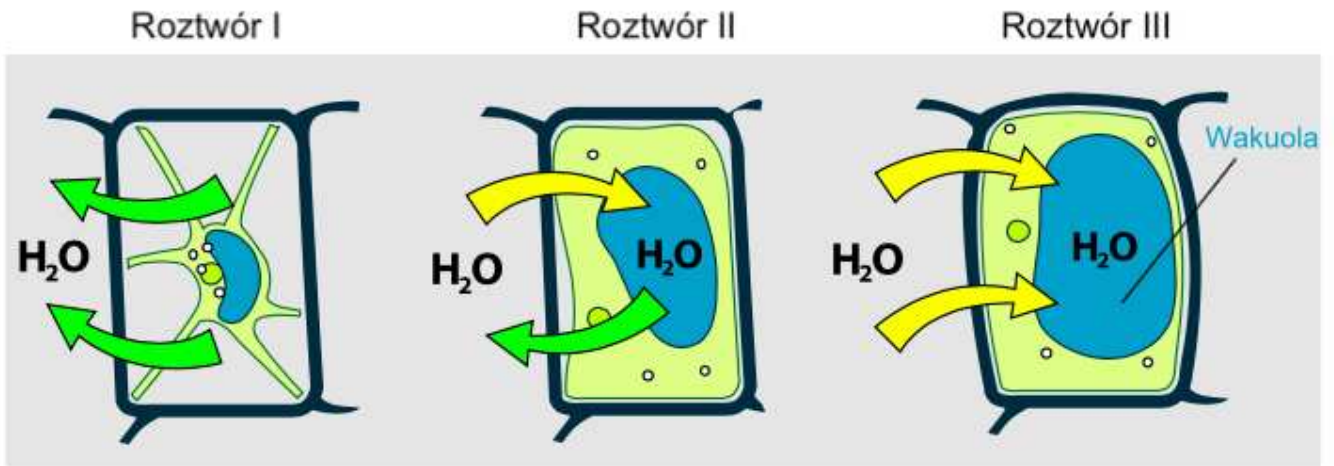
## Schematy do ćwiczeń 5 i 6

Schemat A:



Źródło: LadyofHats, Michał Komorniczak, Wikimedia Commons, domena publiczna.

Schemat B:



Źródło: LadyofHats, Michał Komorniczak, Wikimedia Commons, domena publiczna.

Ćwiczenie 5



Ćwiczenie 6



Ćwiczenie 7



Ćwiczenie 8



Ćwiczenie 9



# Dla nauczyciela

---

## Scenariusz lekcji

**Autor:** Daria Reczyńska

**Przedmiot:** biologia

**Temat:** Osmoza – specjalny rodzaj dyfuzji

**Grupa docelowa:** III etap edukacyjny – kształcenie w zakresie rozszerzonym

## Podstawa programowa:

Zakres podstawowy

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

II. Komórka. Uczeń:

- 2) wykazuje związek budowy błony biologicznej z pełnionymi przez nią funkcjami;
- 4) wyjaśnia rolę błony komórkowej i tonoplastu w procesach osmotycznych; planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące wpływ roztworów o różnym stężeniu na zjawisko osmozy;

Zakres rozszerzony

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

II. Komórka. Uczeń:

- 2) wykazuje związek budowy błony komórkowej z pełnionymi przez nią funkcjami;
- 4) wyjaśnia rolę błony komórkowej i tonoplastu w procesach osmotycznych; planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące zjawisko osmozy wywołane różnicą stężeń wewnątrz i na zewnątrz komórki; planuje i przeprowadza obserwację zjawiska plazmolizy;

## Kształtowane kompetencje kluczowe:

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

### **Cele operacyjne (językiem ucznia):**

- Wyjaśnisz pojęcie osmozy.
- Scharakteryzujesz roztwór izo-, hipo- i hipertoniczny.
- Wskażesz wpływ stężenia roztworu na umieszczone w nim komórki roślinne i zwierzęce.
- Wyciągniesz wnioski na temat tego, jak różnice w budowie wpływają na różnice w zachowaniu się komórek roślinnych i zwierzęcych w roztworze hipotonicznym i hipertonicznym.

### **Strategie nauczania:**

- konstruktywizm;
- konektywizm.

### **Metody i techniki nauczania:**

- z użyciem komputera;
- ćwiczenia interaktywne;
- odwrócona klasa;
- pogadanka;
- doświadczenie;
- mapa myśli;
- grupy ekspertów.

### **Formy pracy:**

- praca indywidualna;
- praca w grupach;
- praca całego zespołu klasowego.

### **Środki dydaktyczne:**

- komputery z głośnikami, słuchawkami i dostępem do internetu;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- tablica interaktywna/tablica, pisak/kreda;
- telefony z dostępem do internetu;
- dwie zlewki, marchewki i nóż dla każdej czwórki uczniów, sól (jeśli doświadczenie wykonywane jest w klasie);
- arkusze papieru A2, flamastry.

### **Przed lekcją:**

1. Uczniowie zapoznają się z treściami w sekcji „Przeczytaj”.

### **Przebieg zajęć**

### **Faza wstępna:**

1. Nauczyciel wyświetla i odczytuje temat lekcji oraz zawarte w sekcji „Wprowadzenie” cele zajęć. Prosi uczniów lub wybraną osobę o sformułowanie kryteriów sukcesu.
2. Nauczyciel prosi wskazanych uczniów, aby wyjaśnili, jak wykonać roztwór hipertoniczny.

### **Faza realizacyjna:**

1. Uczniowie, pracując w grupach 4-osobowych, wykonują doświadczenie zgodnie z instrukcją zawartą w sekcji „Wirtualne laboratorium (WL-I)”. Nauczyciel informuje uczniów, że na wyniki doświadczenia będą musieli poczekać do końca lekcji.
2. Nauczyciel dzieli uczniów na cztery grupy i prosi ich, by na podstawie e-materiału opracowali mapę myśli dotyczącą przydzielonych zagadnień:

- grupa I i II – osmoza w komórkach roślinnych;
- grupa II i IV – osmoza w komórkach zwierzęcych.

Grupy otrzymują po dwa arkusze papieru A2 i na jednym z nich sporządzają mapę myśli. Następnie wybierają po dwóch ekspertów, którzy najlepiej opanowali otrzymane zagadnienia. Eksperci zamieniają się grupami (I z III, II z IV) i przekazują zdobytą wiedzę. Uczniowie z drugiej grupy robią na drugim arkuszu notatki w formie mapy myśli, porządkując informacje przekazywane przez eksperta. Po upływie wyznaczonego czasu eksperci wracają do swoich grup. Grupy prezentują wyniki swojej pracy, nauczyciel uzupełnia brakujące informacje, koryguje ewentualne błędy.

### **Faza podsumowująca:**

1. Uczniowie zapoznają się z wynikami doświadczenia – zapisują swoje obserwacje, wyniki i wnioski w karcie pracy zawartej w sekcji „Wirtualne laboratorium (WL-I)” i dyskutują na temat swoich obserwacji.
2. Uczniowie w parach uzupełniają tabelę w ćwiczeniu nr 7.

### **Praca domowa**

- Wykonaj ćwiczenia od 1 do 6 oraz 8 i 9 w sekcji „Sprawdź się”, a także polecenie nr 2 w sekcji „Wirtualne laboratorium (WL-I)”.

### **Materiały pomocnicze:**

- Neil A. Campbell i in., „Biologia Campbella”, tłum. K. Stobrawa i in., Rebis, Poznań 2019.
- „Encyklopedia szkolna. Biologia”, red. Marta Stęplewska, Robert Mitoraj, Wydawnictwo Zielona Sowa, Kraków 2006.

### **Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania wirtualnego laboratorium (WL-I):**

- Wirtualne laboratorium (WL-I) może zostać wykorzystane na innych lekcjach poruszających temat osmozy, np. „Transport substancji przez błony komórkowe”.