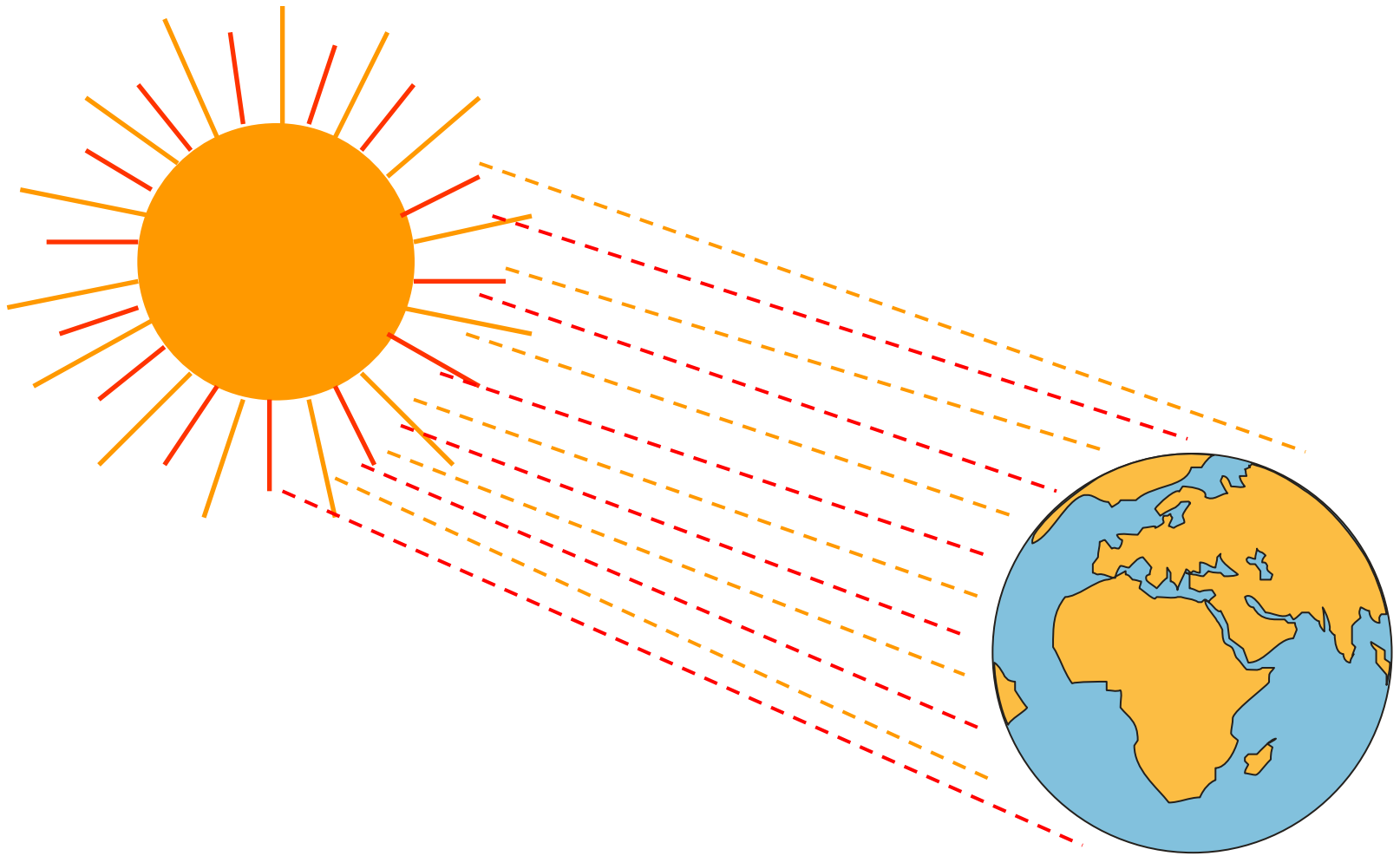


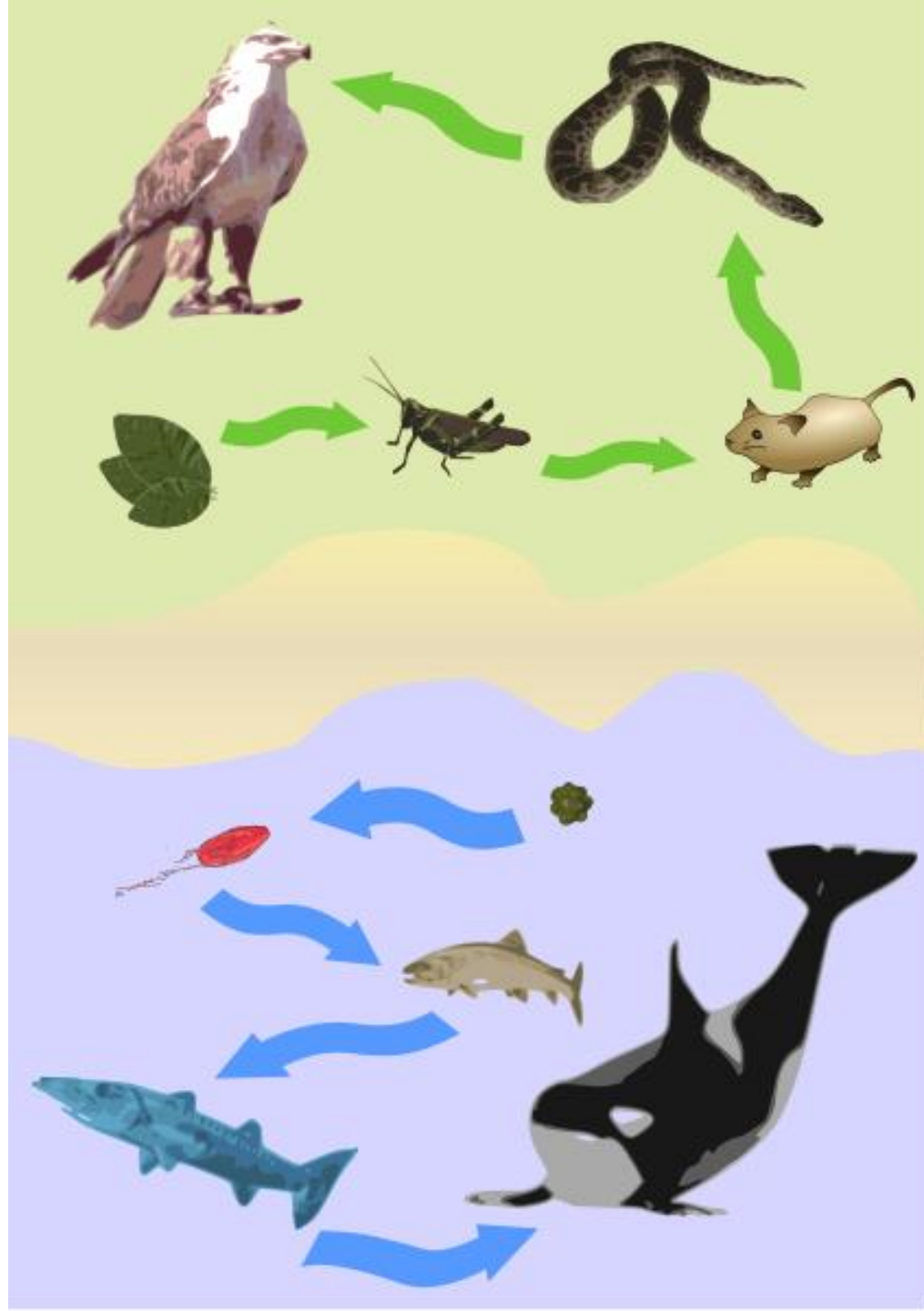
**Czy równowaga
w przyrodzie i w chemii
jest korzystna?**

prof. dr hab. Małgorzata Józwiak

Pojęcie równowagi

- łańcuch pokarmowy
- równowagi fazowe
 - równowaga ciało stałe - ciecz
 - równowaga ciecz - gaz
 - równowaga ciało stałe - gaz
- równowaga w przebiegu reakcji chemicznych
- osmoza
- pompa sodowo-potasowa







Ziemniak



Stonka



Bażant

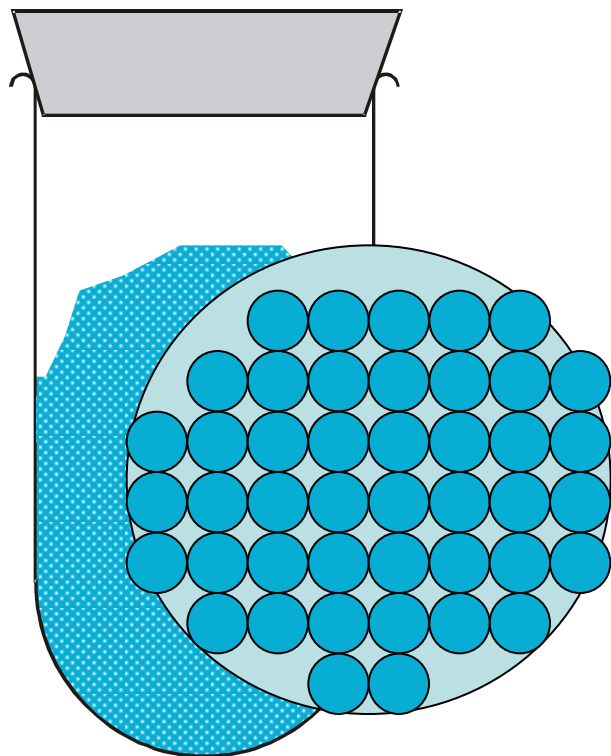


Lis

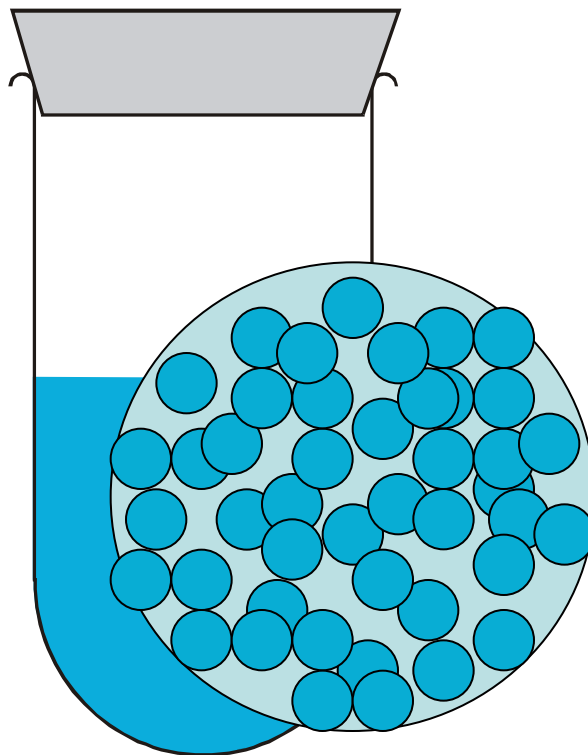
Równowagi w układzie jednoskładnikowym

Przemiany fazowe

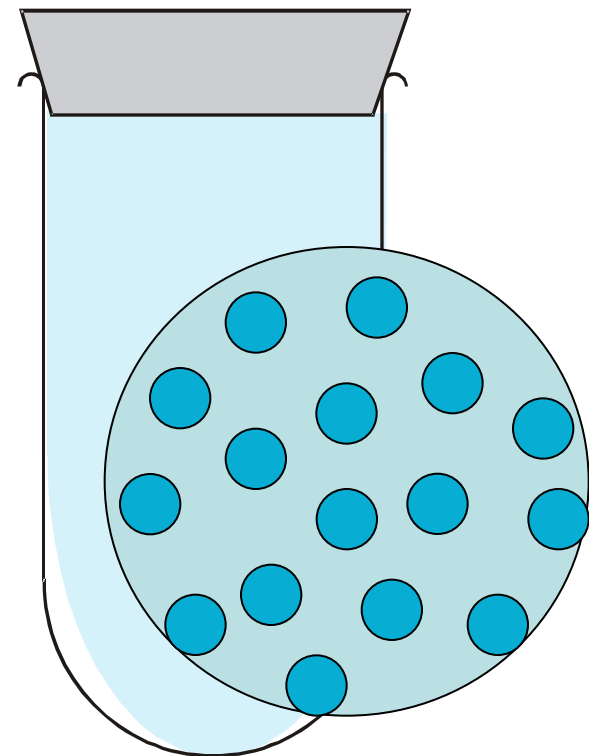
Wyróżniamy fazę stałą, ciekłą i gazową oraz różne fazy stałe (odmiany alotropowe np. szara i biała odmiana fosforu czy cyny).



ciało stałe



ciecz



gaz

ciało stałe → ciecz
(przekształcenie lodu w wodę)



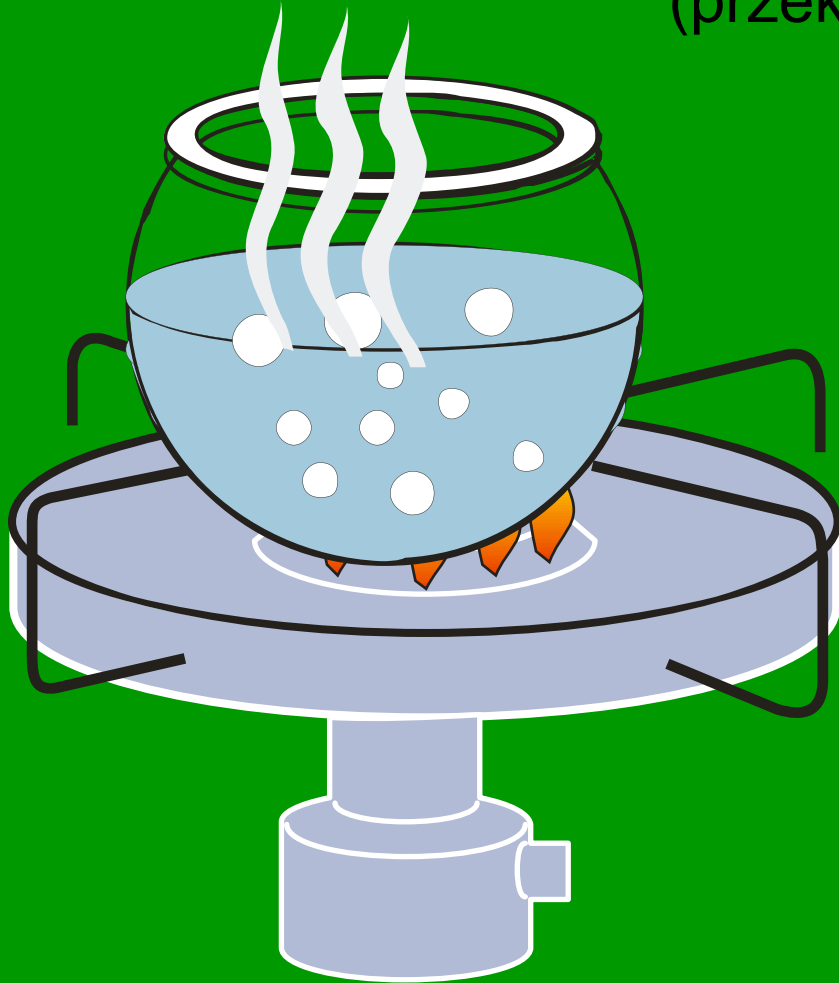
↑
0°C





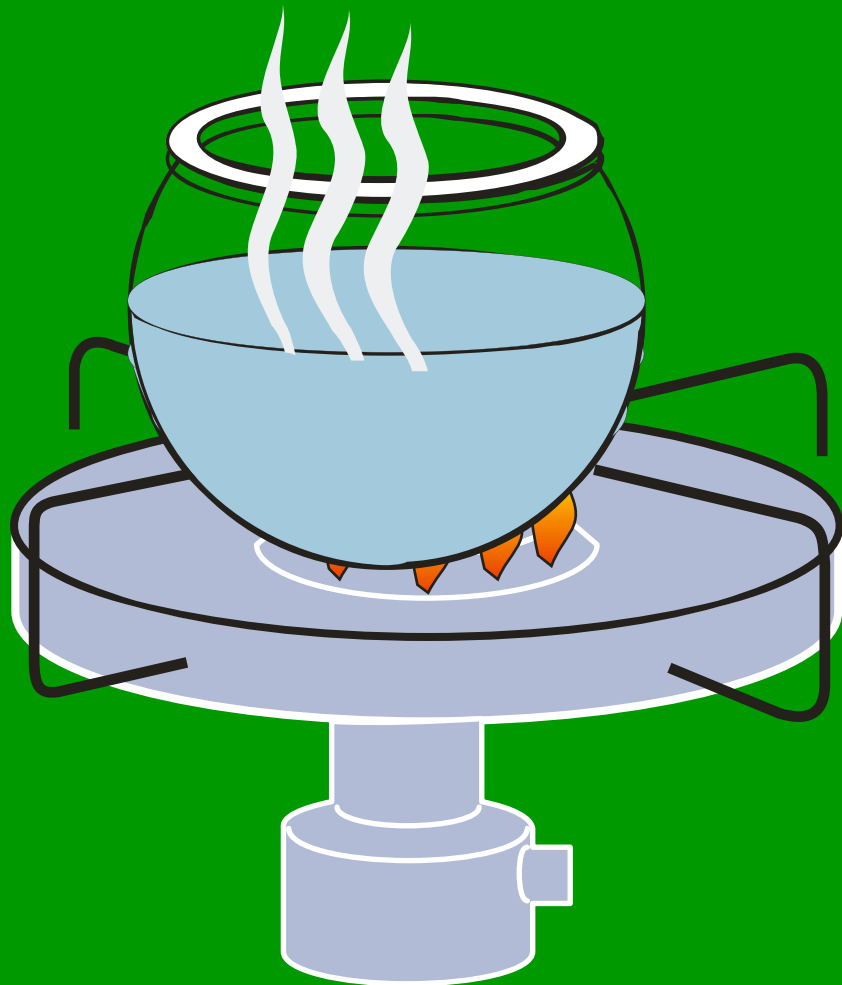
ciecz → gaz

(przekształcenie wody w parę)

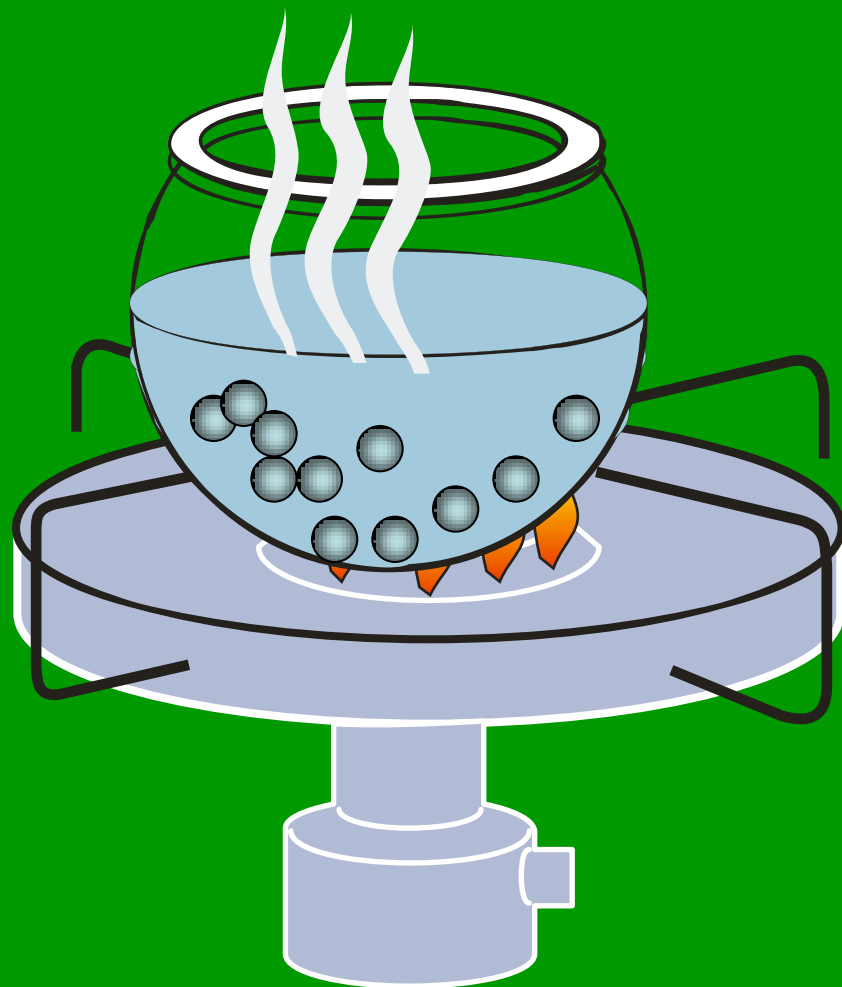


↑ 100°C

parowanie



wrzenie



Parowanie jest to proces odrywania się cząsteczek od powierzchni cieczy.

Dla wody parowanie zachodzi w temperaturze $t > 0^{\circ}\text{C}$ przy ciśnieniu 1 atm.

Wrzenie jest to proces wyrywania się cząsteczek z całej objętości cieczy.

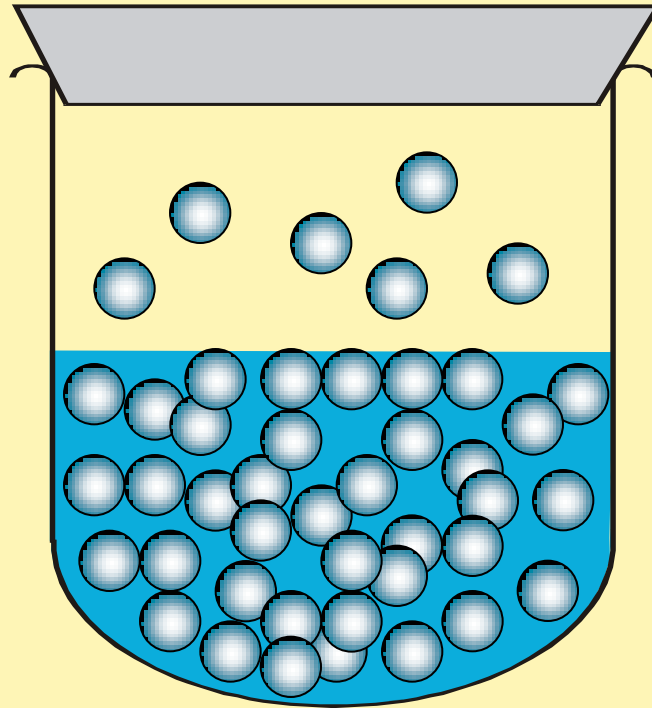
Dla wody wrzenie zachodzi w temperaturze $t = 100^{\circ}\text{C}$ przy ciśnieniu 1 atm.

Jeżeli w ustalonej temperaturze w naczyniu zamkniętym znajduje się ciecz, to jej para wywiera pewne charakterystyczne (tylko dla tej cieczy i temperatury) ciśnienie zwane prężnością pary cieczy.

Tendencja cieczy do parowania zależy od temperatury i sił oddziaływań międzycząsteczkowych w cieczy.

Substancje o wysokiej prężności pary określa się jako lotne.

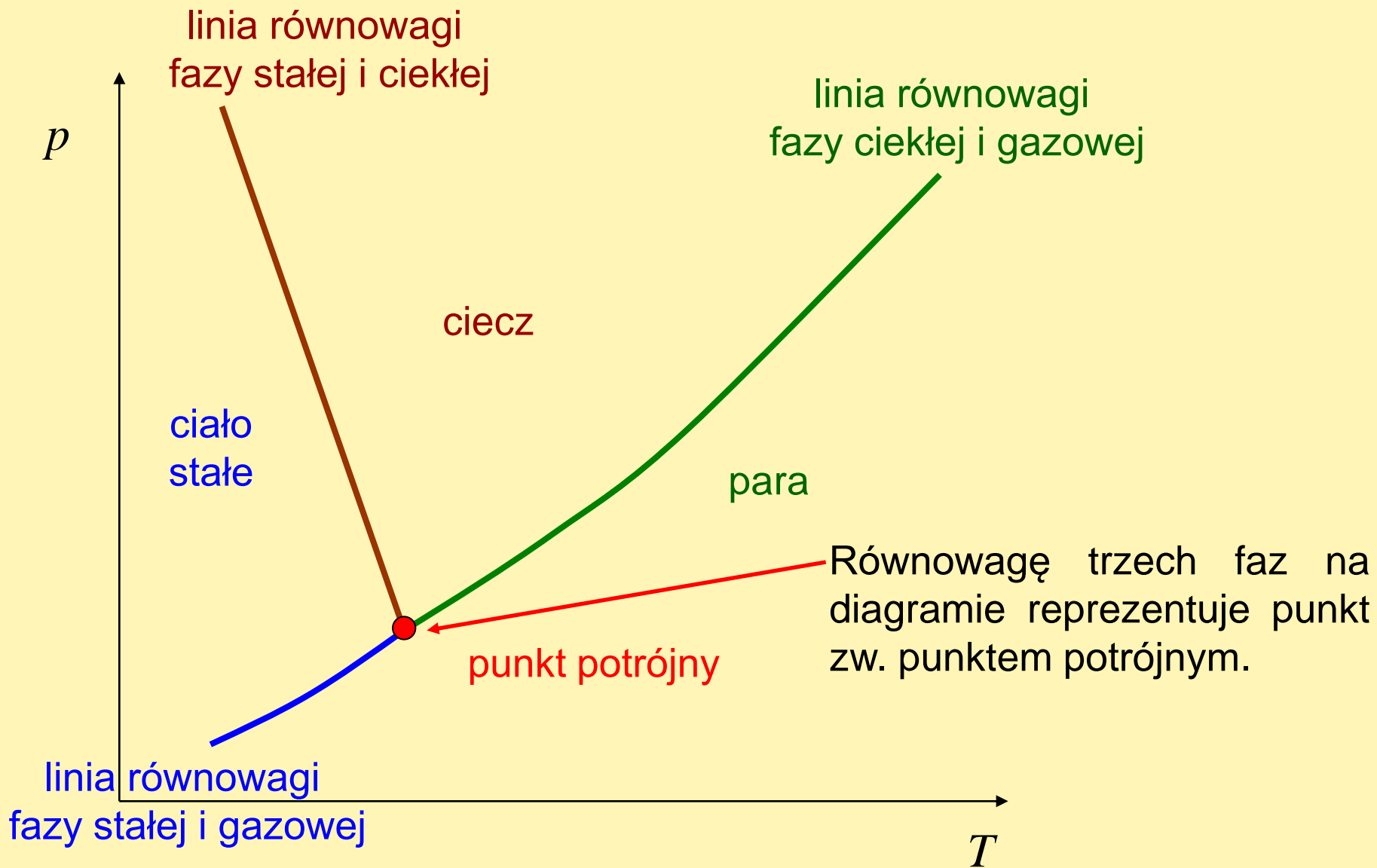
Równowaga dynamiczna między cieczą a parą



szybkość parowania = szybkość skraplania (kondensacji)

ciało stałe → gaz
(przekształcenie lodu w parę)

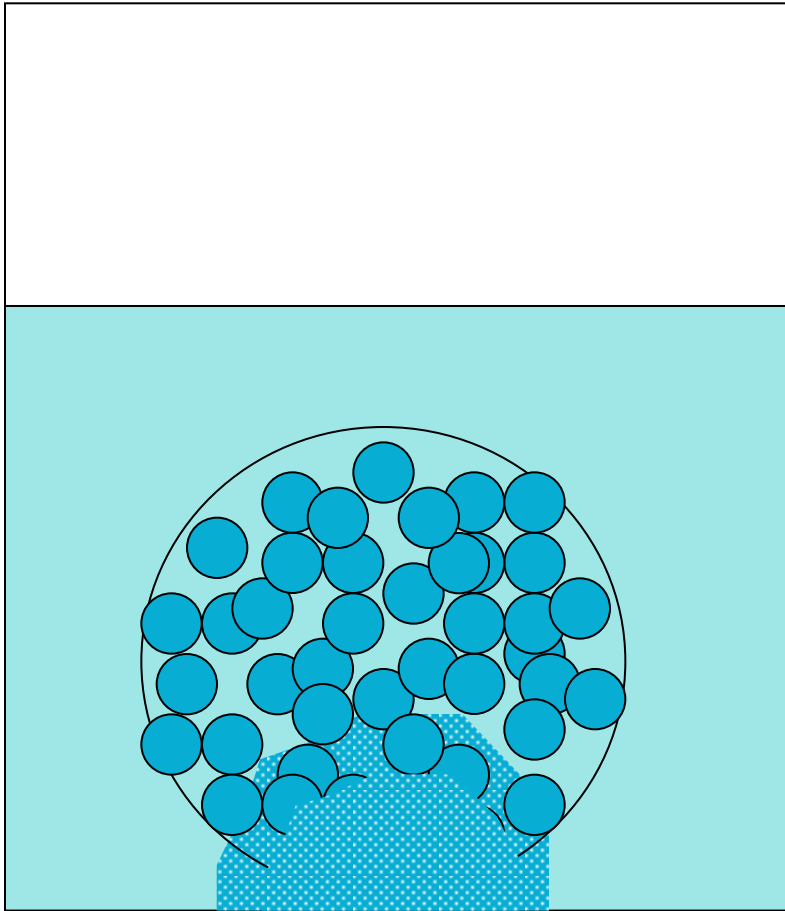




ROZTWORY GAZÓW W CIECZACH



ROZTWORY CIAŁ STAŁYCH W CIECZACH



Rozpuszczalność określa maksymalną liczbę gramów substancji rozpuszczonej w 100 g rozpuszczalnika w danej temperaturze.

Roztwór zawierający substancję rozpuszczoną w ilości równej jej rozpuszczalności w danym rozpuszczalniku i danej temperaturze jest roztworem nasyconym.

Rozpuszczalność zależy od:

Rodzaju rozpuszczanej substancji

Rodzaju rozpuszczalnika

Temperatury

typu oddziaływań pomiędzy
cząsteczkami rozpuszczalnika
i cząsteczkami substancji
rozpuszczonej







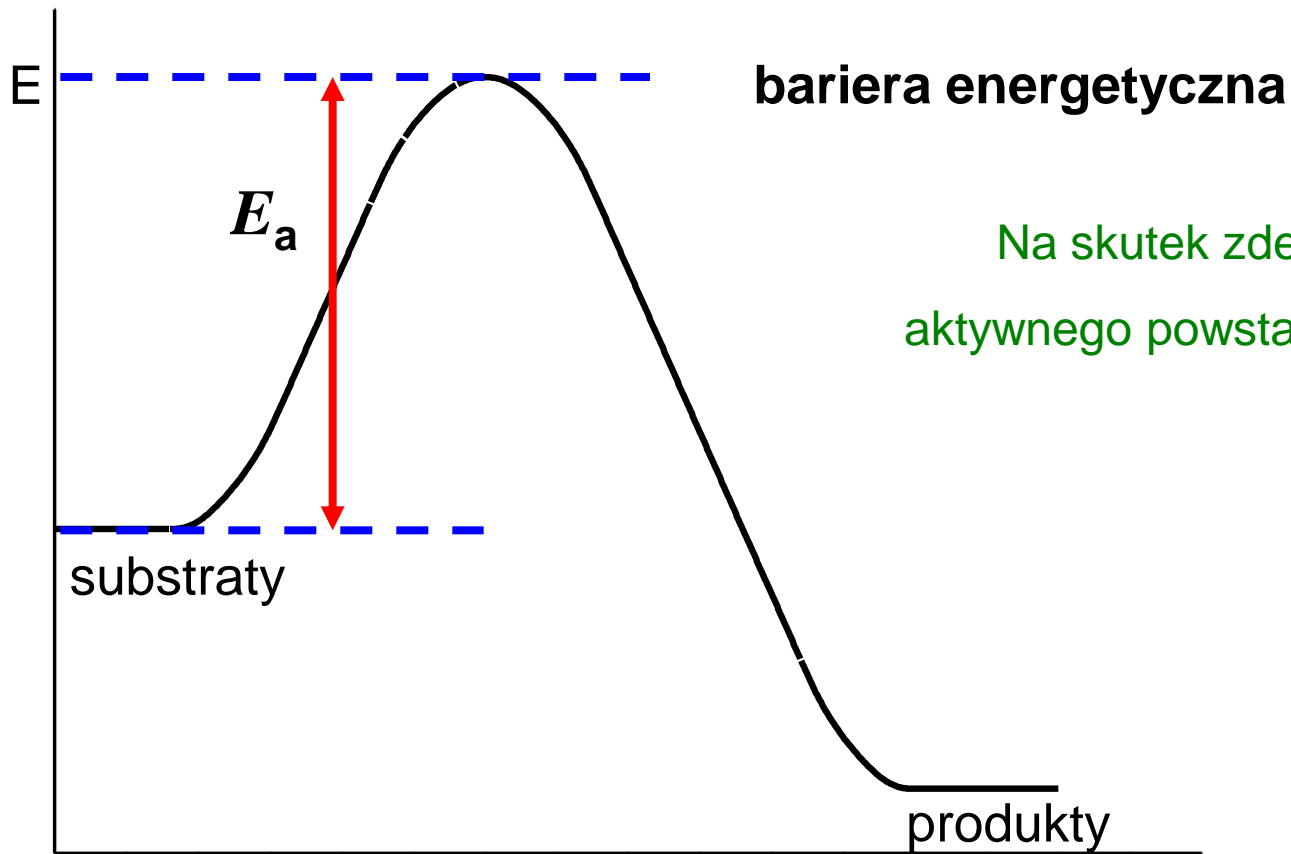
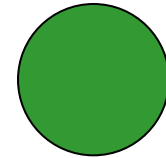
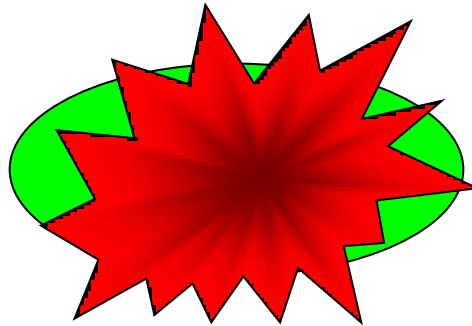
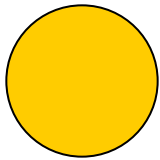






RÓWNOWAGA W UKŁADACH WIELOSKŁADNIKOWYCH

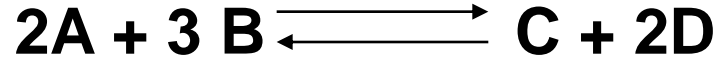
STAŁA RÓWNOWAGI



Na skutek zderzenia
aktywnego powstaje produkt.

W stanie równowagi szybkość reakcji przebiegającej ze strony lewej na prawą jest taka sama jak szybkość reakcji przebiegającej ze strony prawej na lewą.

W stanie równowagi stężenie substratów i produktów nie ulega zmianie.



$$K_c = \frac{[C] \cdot [D]^2}{[A]^2 \cdot [B]^3}$$

Stałe równowagi zapisuje się w postaci stosunku iloczynu stężeń produktów (podniesionych do potęg równych ich współczynnikom stechiometrycznym) do iloczynu stężeń substratów (również w potęgach równych ich współczynnikom stechiometrycznym).

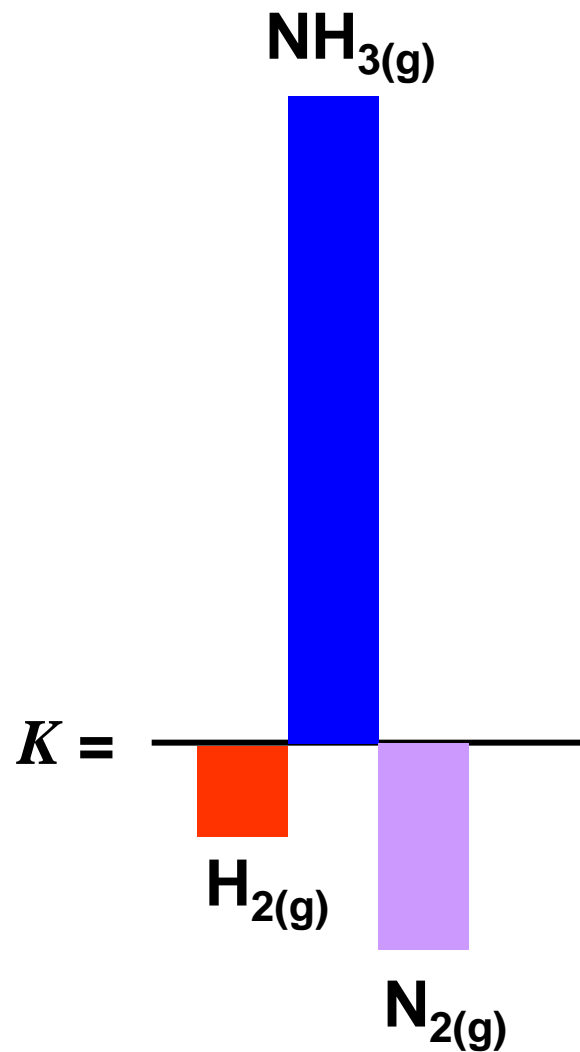
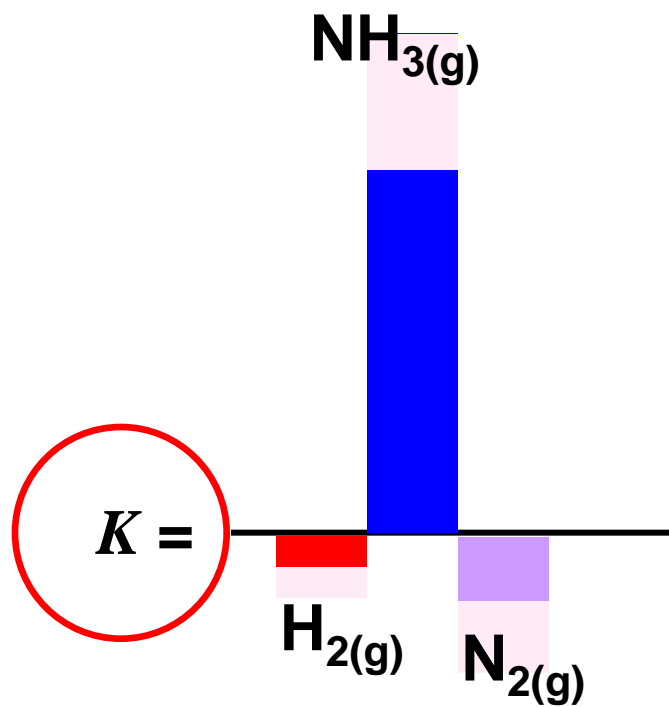
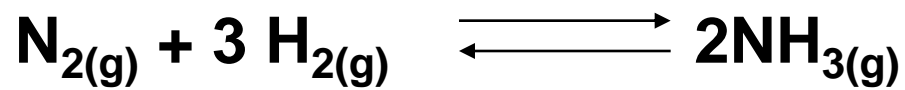
Stała równowagi dla danej reakcji chemicznej jest wielkością stałą w danej temperaturze, czyli zależy od rodzaju reakcji, rodzaju rozpuszczalnika w jakim zachodzi reakcja i od temperatury.

Stała równowagi w roztworach rozcieńczonych nie zależy od stężenia reagentów.

Co się stanie jeśli zakłócimy stan równowagi?

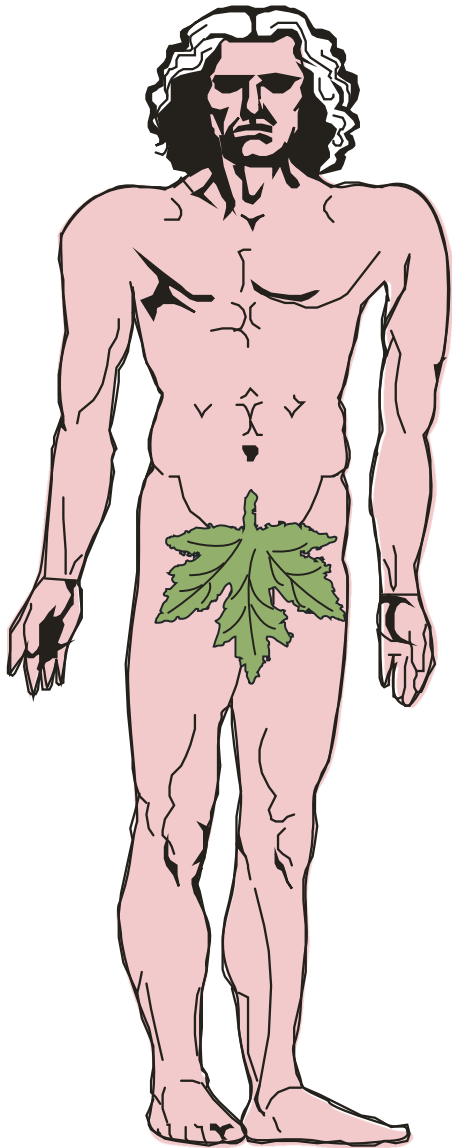
Reguła przekory Le Chateliera

Jeśli warunki, w których znajduje się układ będący początkowo w stanie równowagi, ulegają zmianie, stan równowagi będzie się przesunął w takim kierunku, aby doprowadzić do przywrócenia warunków początkowych, jeśli takie przesunięcie jest możliwe.



WNIOSEK

Dodanie substratów lub usunięcie produktów z układu w stanie równowagi chemicznej powoduje przesunięcie tej równowagi w kierunku zwiększenia stężenia produktu, czyli w prawo, natomiast dodanie produktu lub usunięcie substratu powoduje przesunięcie równowagi reakcji w kierunku wzrostu stężenia substratów, czyli w lewo.



Zawartość wody w ciele ludzkim:

10 tygodniowy płód 94%

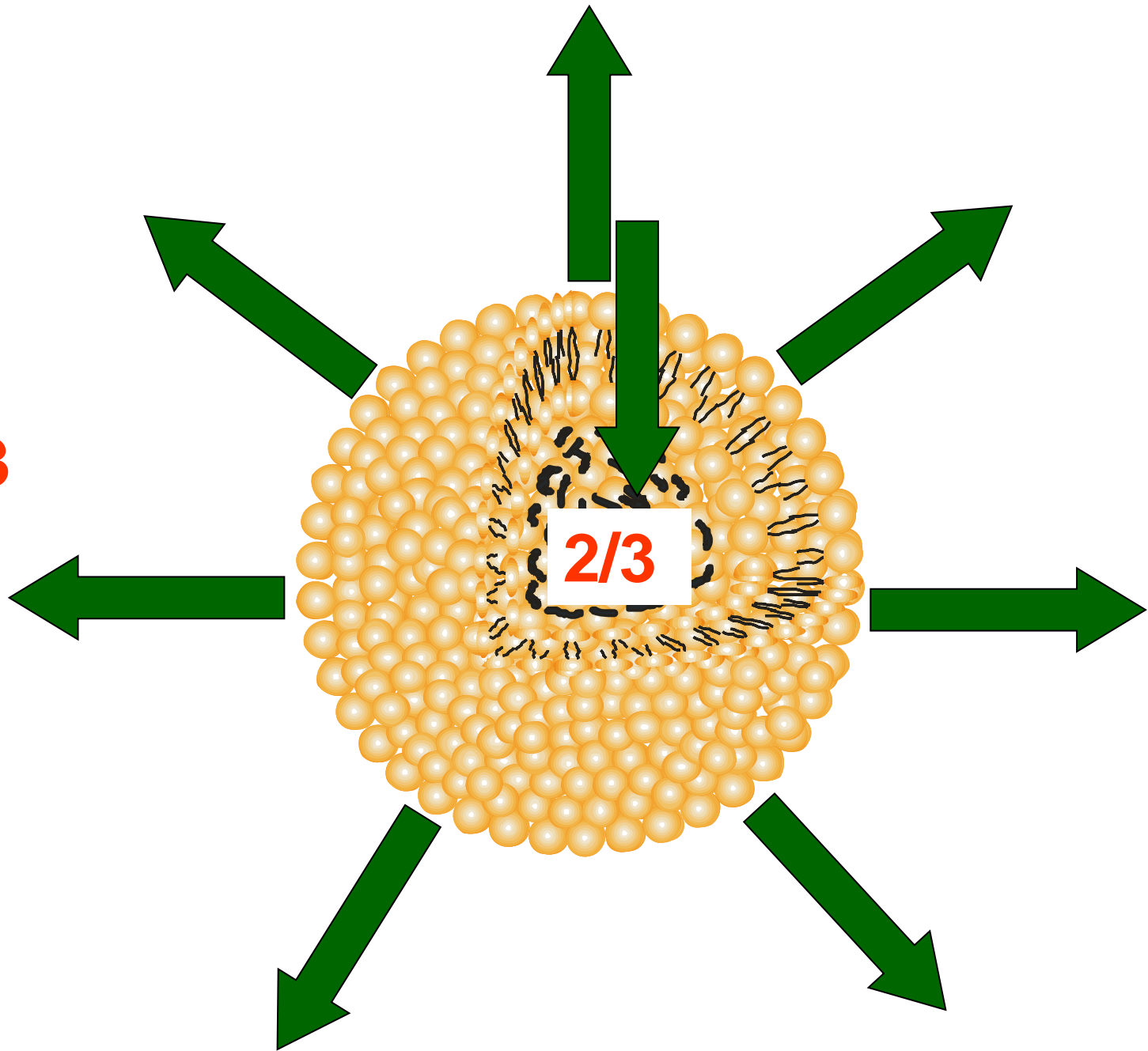
Noworodek 85 %

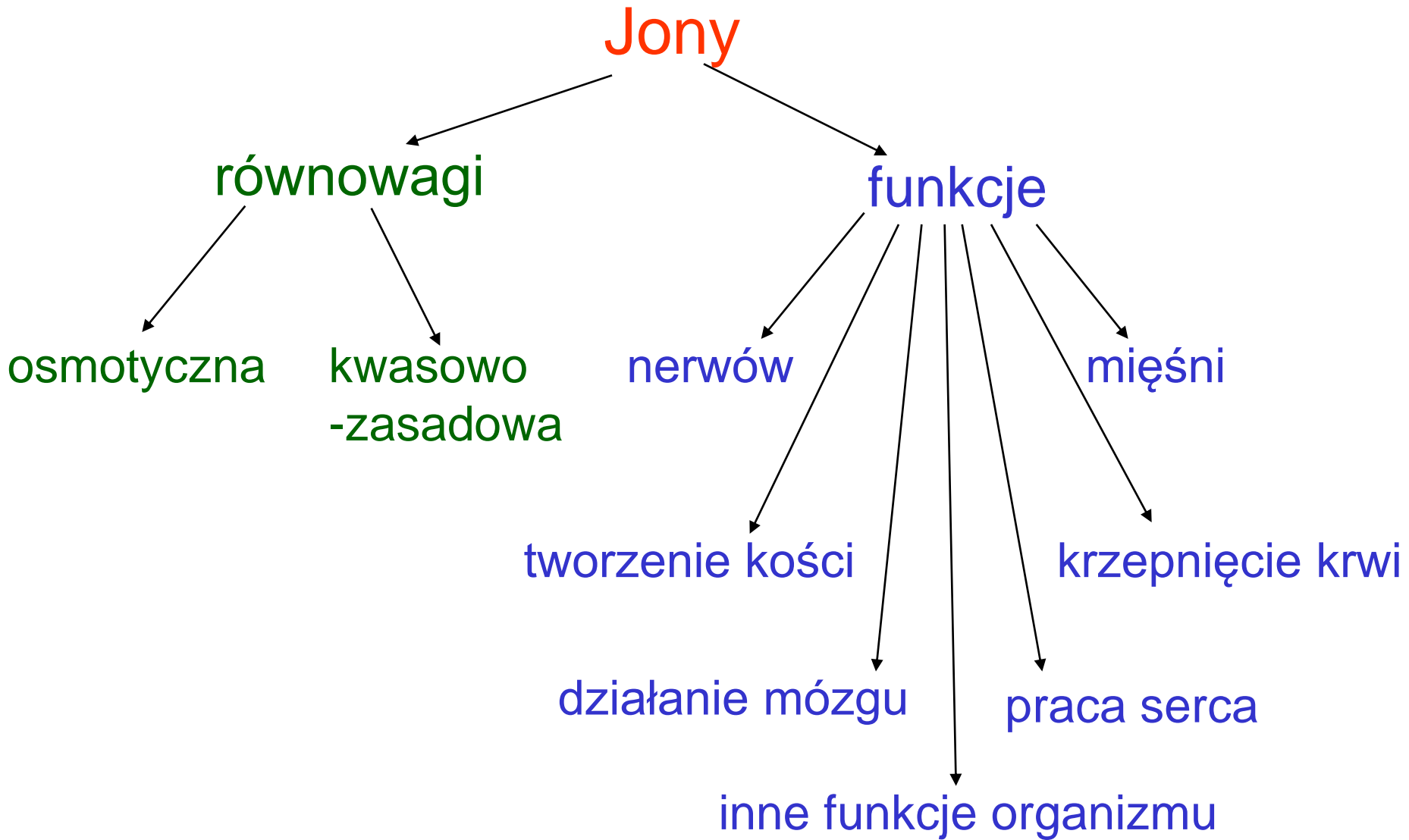
1 roczne dziecko 75%

Dorosły człowiek 70%

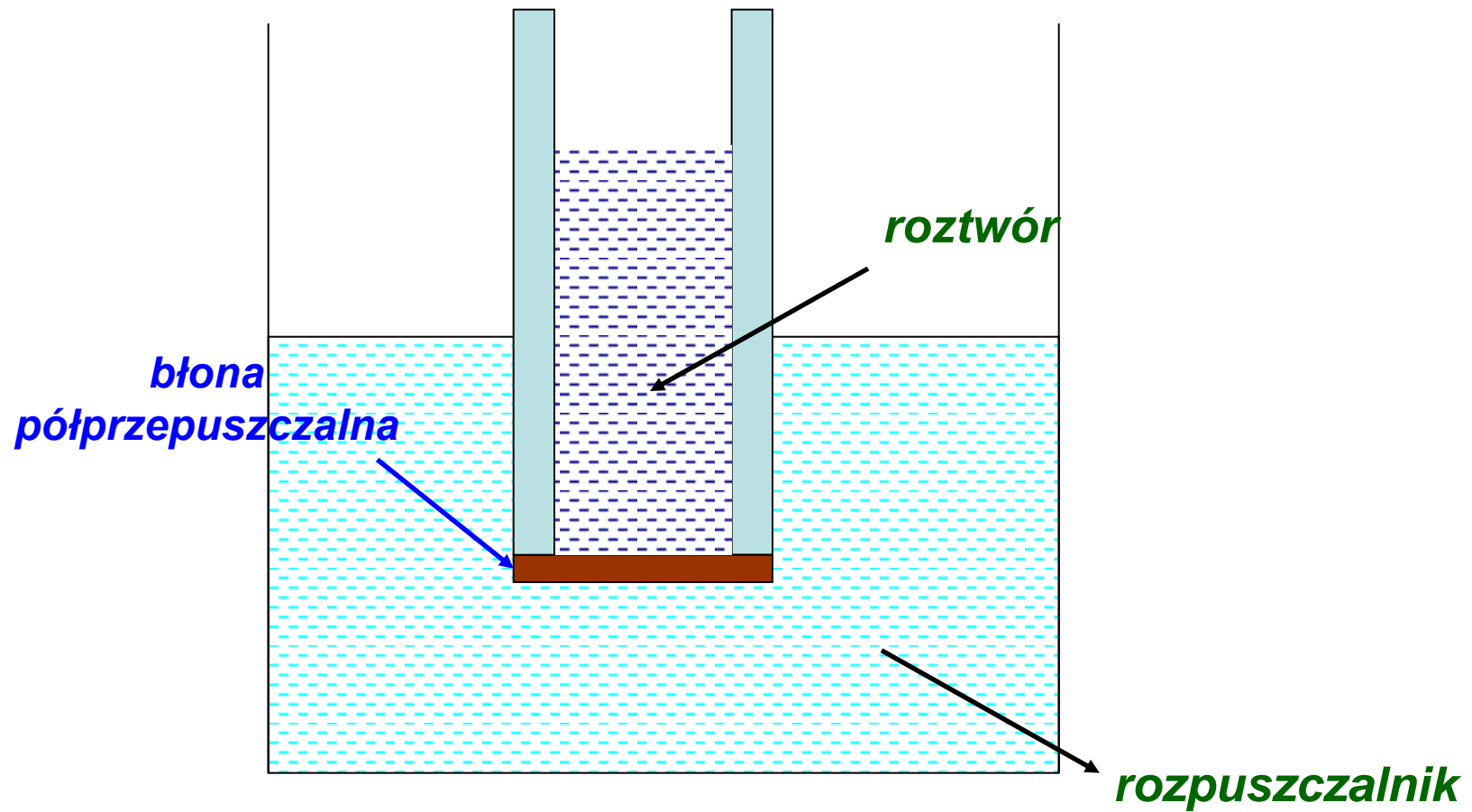
W wodzie rozpuszczone są sole mineralne.

1/3





OSMOZA

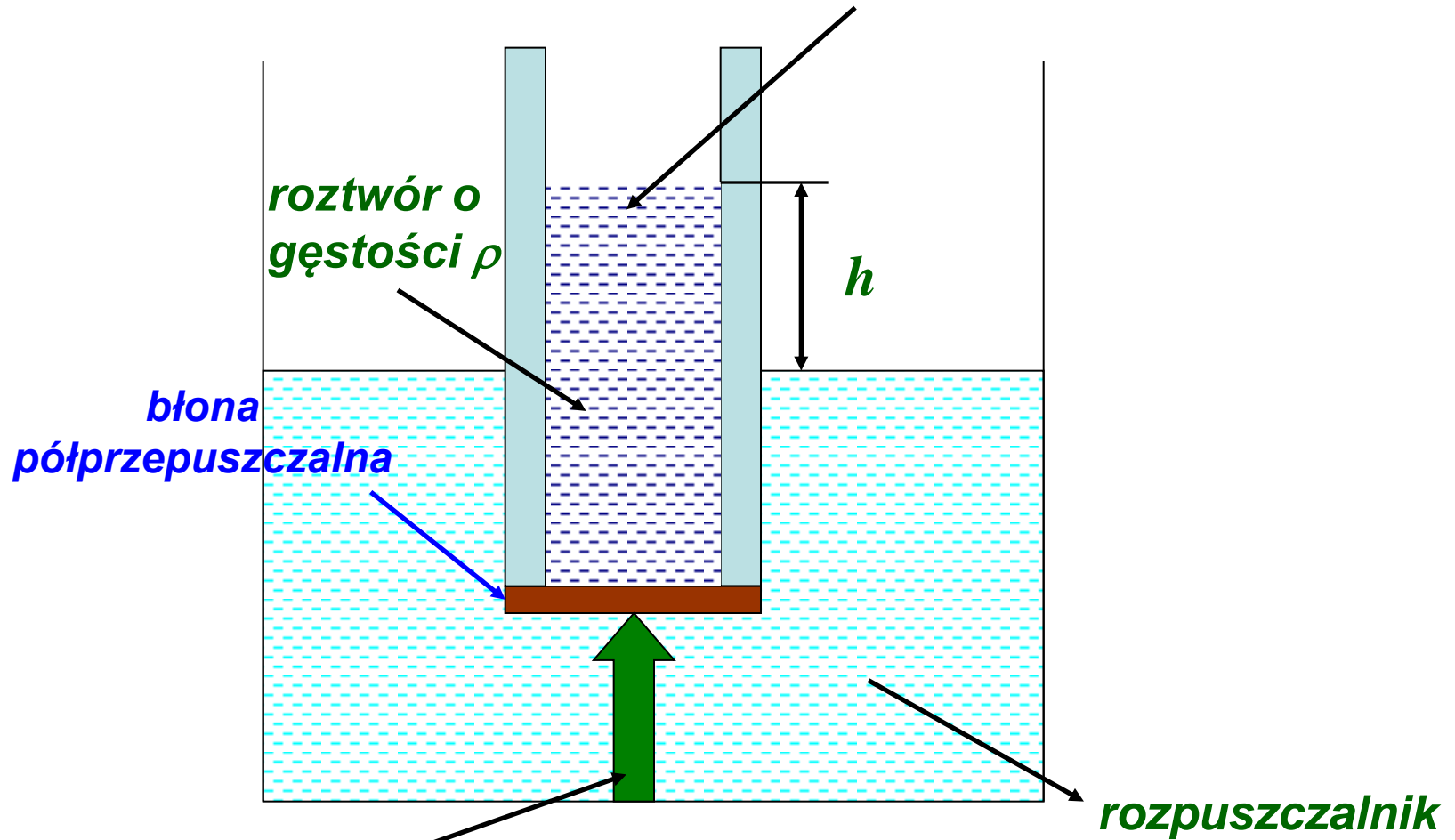


Przepływ rozpuszczalnika przez błonę (membranę) do bardziej stężonego roztworu nazywa się osmozą.

Jeśli błona przepuszcza tylko jeden rodzaj cząsteczek lub jonów to taką błonę nazywamy półprzepuszczalną.

Na powierzchnię błony od strony rozpuszczalnika działa ciśnienie zwane osmotycznym, które jest tym większe im większa jest różnica stężeń.

*ciśnienie
hydrostatyczne = $g \cdot h \cdot \rho$*



*ciśnienie
osmotyczne $\Pi = c \cdot R \cdot T$*

Ciśnienie hydrostatyczne, które należałoby wyrzeć na roztwór, aby zapobiec osmozie, nosi nazwę ciśnienia osmotycznego roztworu.

Roztwór w naczyniu wznosi się tak długo dopóki wysokość słupa cieczy h zrównoważy ciśnienie osmotyczne.

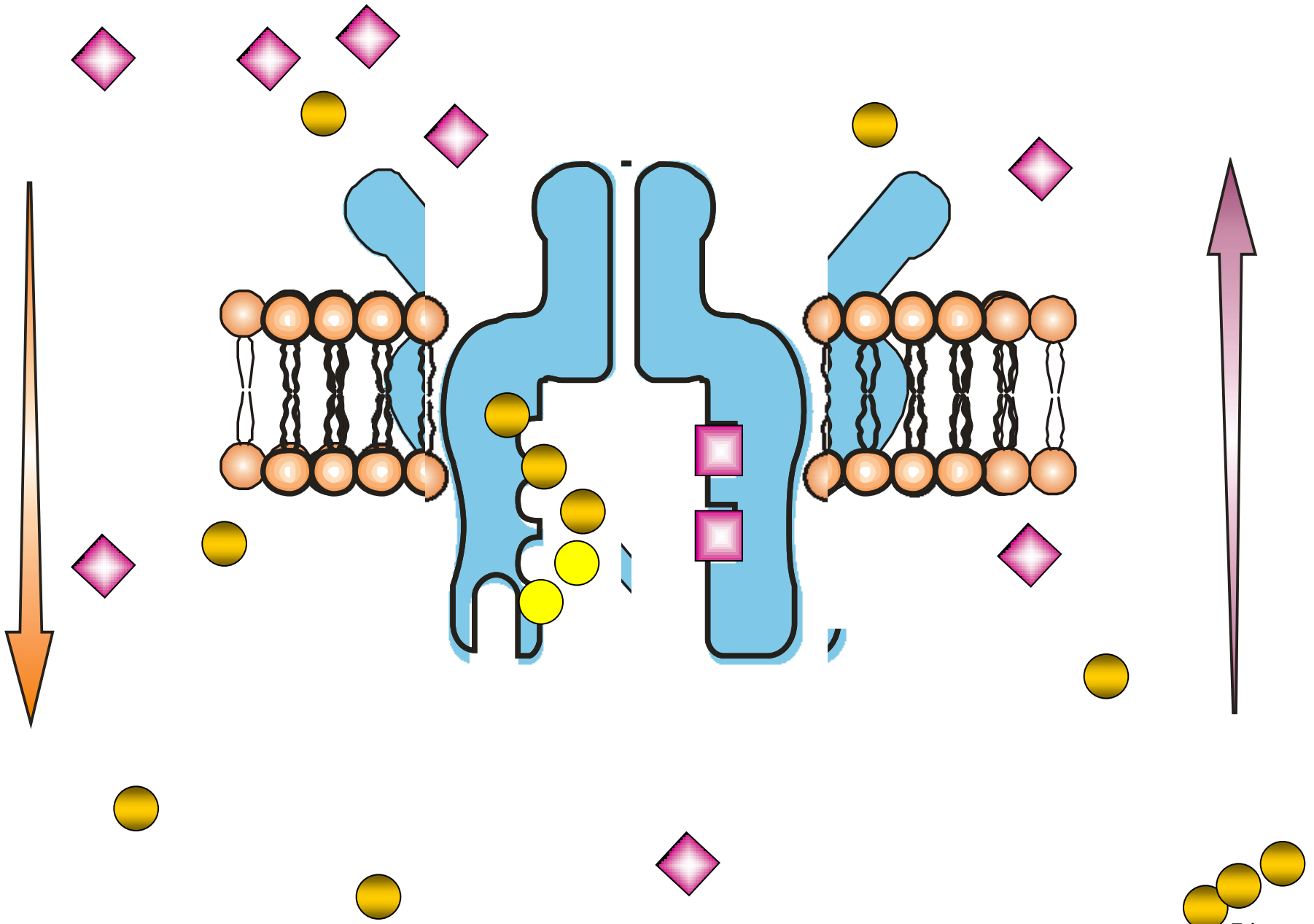
Im większe jest ciśnienie osmotyczne, tym wyższy musi być słup cieczy, aby zatrzymać przepływ. Ciśnienie tego słupa cieczy nazywamy ciśnieniem hydrostatycznym.

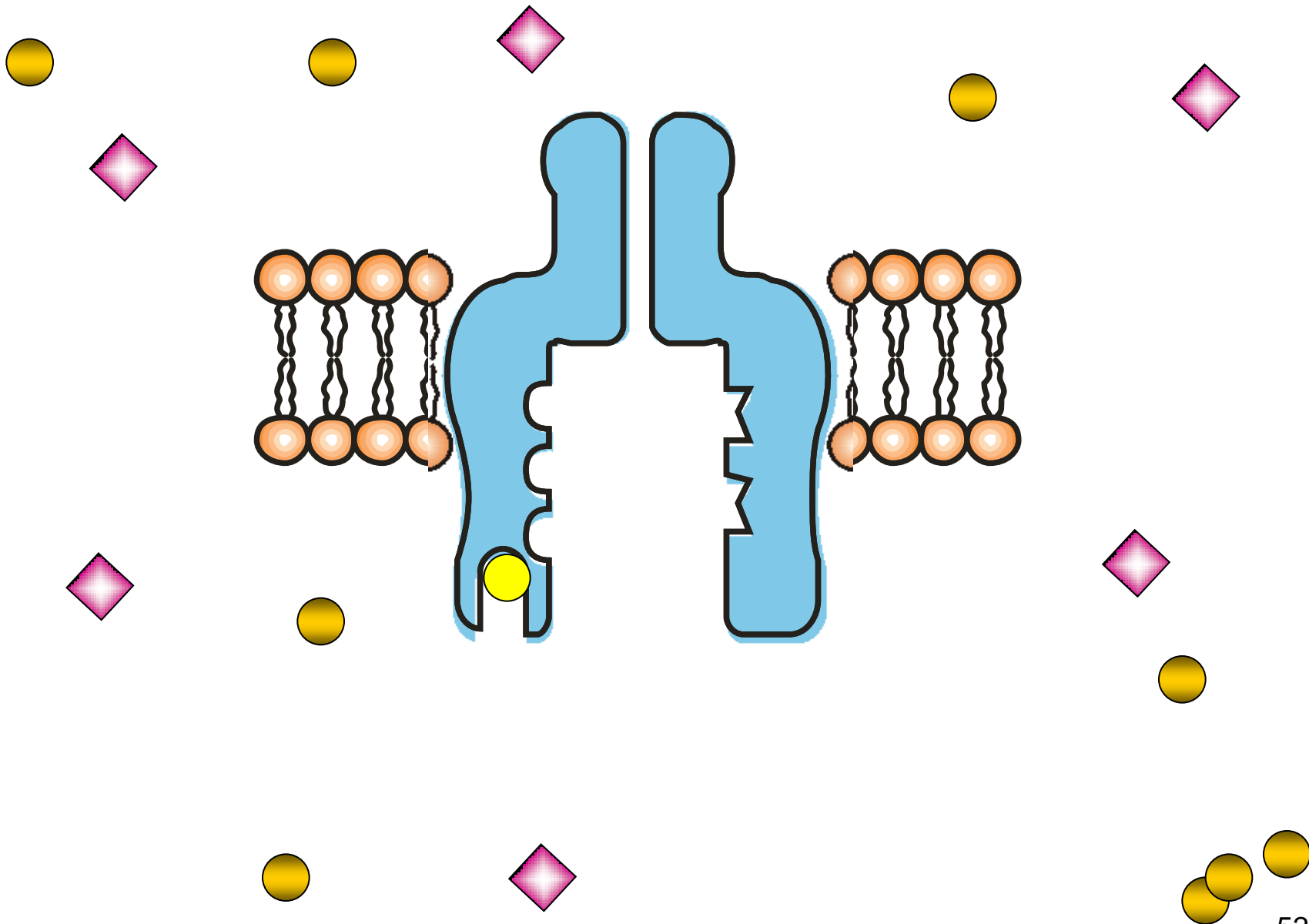
Dwa roztwory mające takie samo ciśnienie osmotyczne są roztworami izoosmotycznymi.

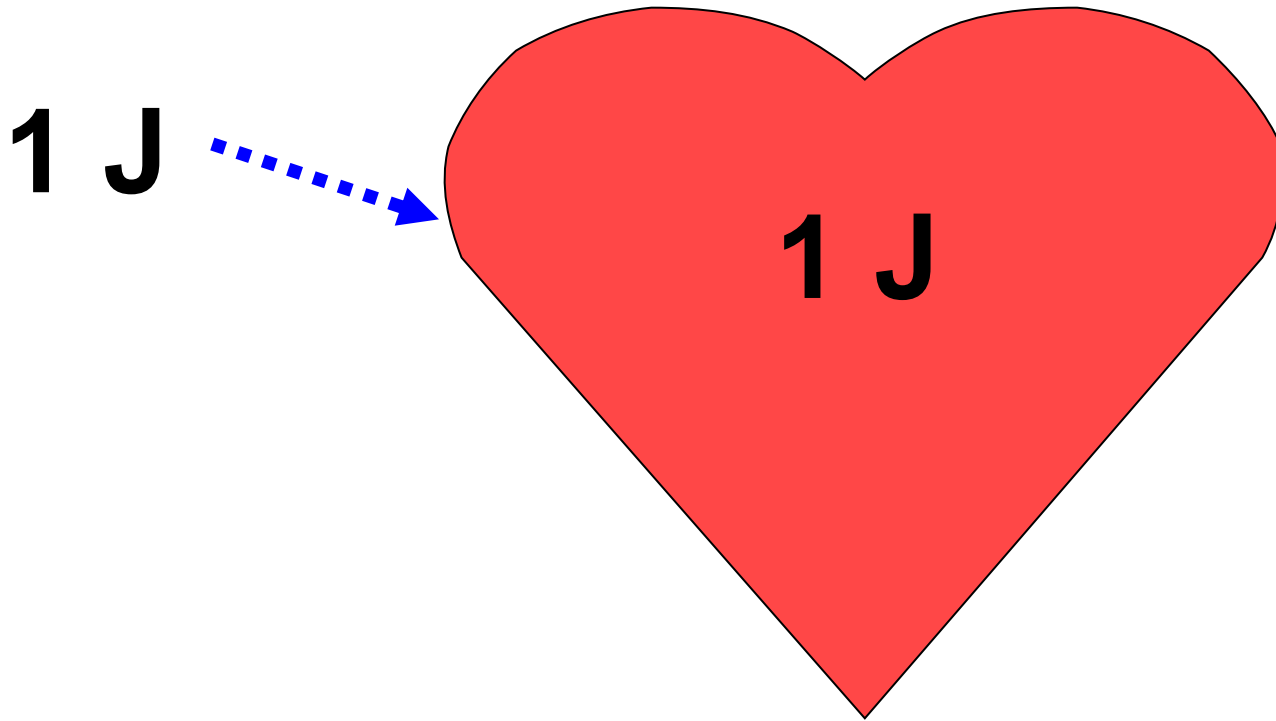
Jeżeli jeden roztwór zawiera mniej cząsteczek to jest on hipoosmotyczny (hipotoniczny) w stosunku do drugiego (wywiera niższe ciśnienie osmotyczne).

Jeżeli jeden roztwór zawiera więcej cząsteczek to jest on hiperosmotyczny w stosunku do drugiego (wywiera wyższe ciśnienie osmotyczne).

Roztworami izotonicznymi nazywamy roztwory będące w równowadze osmotycznej po rozdzieleniu przez błonę biologiczną.







Na każde uderzenie serca zużywamy około 1 J.

Co się stanie jeśli zakłócimy stan równowagi?

Reguła przekory Le Chateliera

Jeśli warunki, w których znajduje się układ będący początkowo w stanie równowagi, ulegają zmianie, stan równowagi będzie się przesunął w takim kierunku, aby doprowadzić do przywrócenia warunków początkowych, jeśli takie przesunięcie jest możliwe.

Dziękuję za uwagę

