

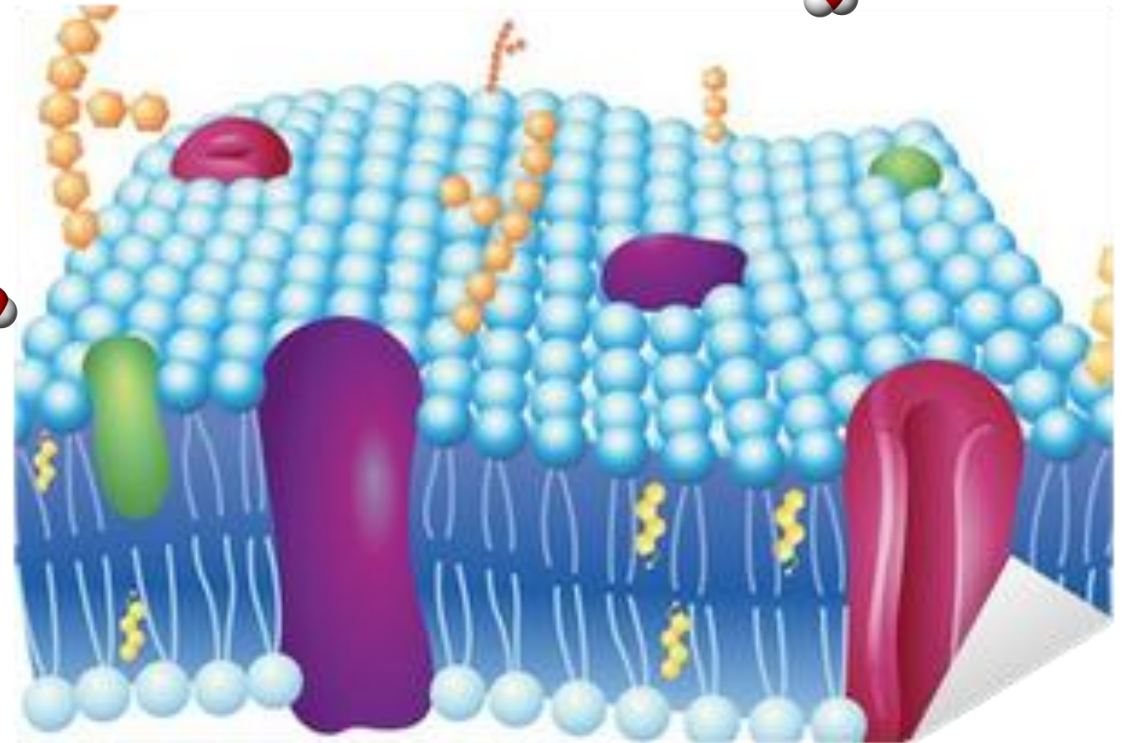
FYZIKÁLNO- CHEMICKÉ DEJE V ŽIVÝCH
SÚSTAVÁCH
TRANSPORT LÁTKOK

GVPT Martin
Mgr. Lucia Brezniaková

FYZIKÁLNO- CHEMICKÉ DEJE

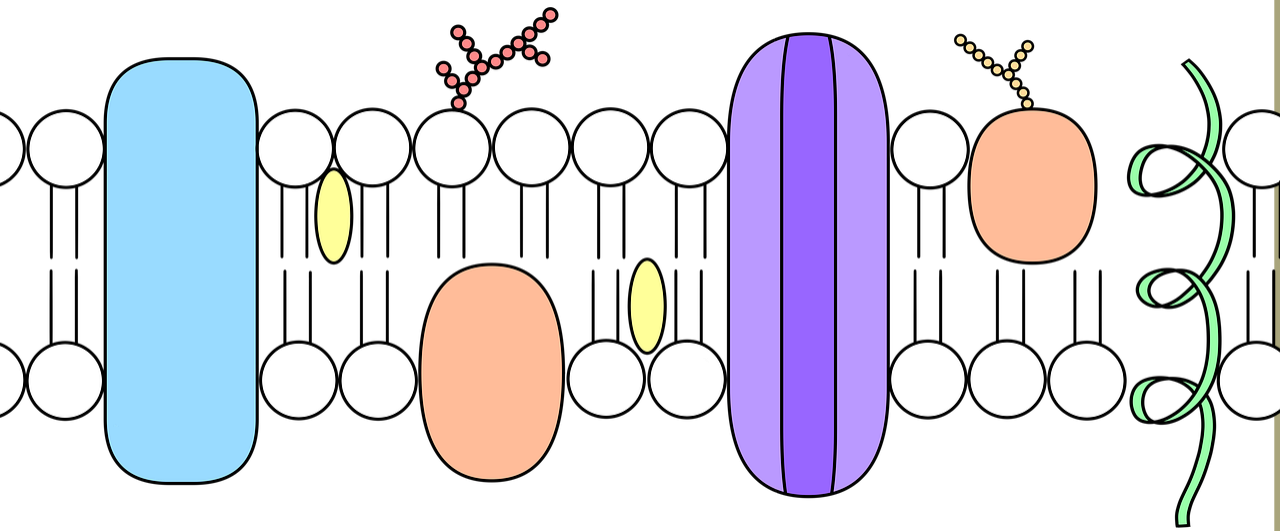
Zabezpečujú nepretržitý pohyb a výmenu látok vo vnútri organizmu a medzi organizmom a prostredím

Sú spojené s biochemickými procesmi



TRANSPORT LÁTKOK V BUNKE

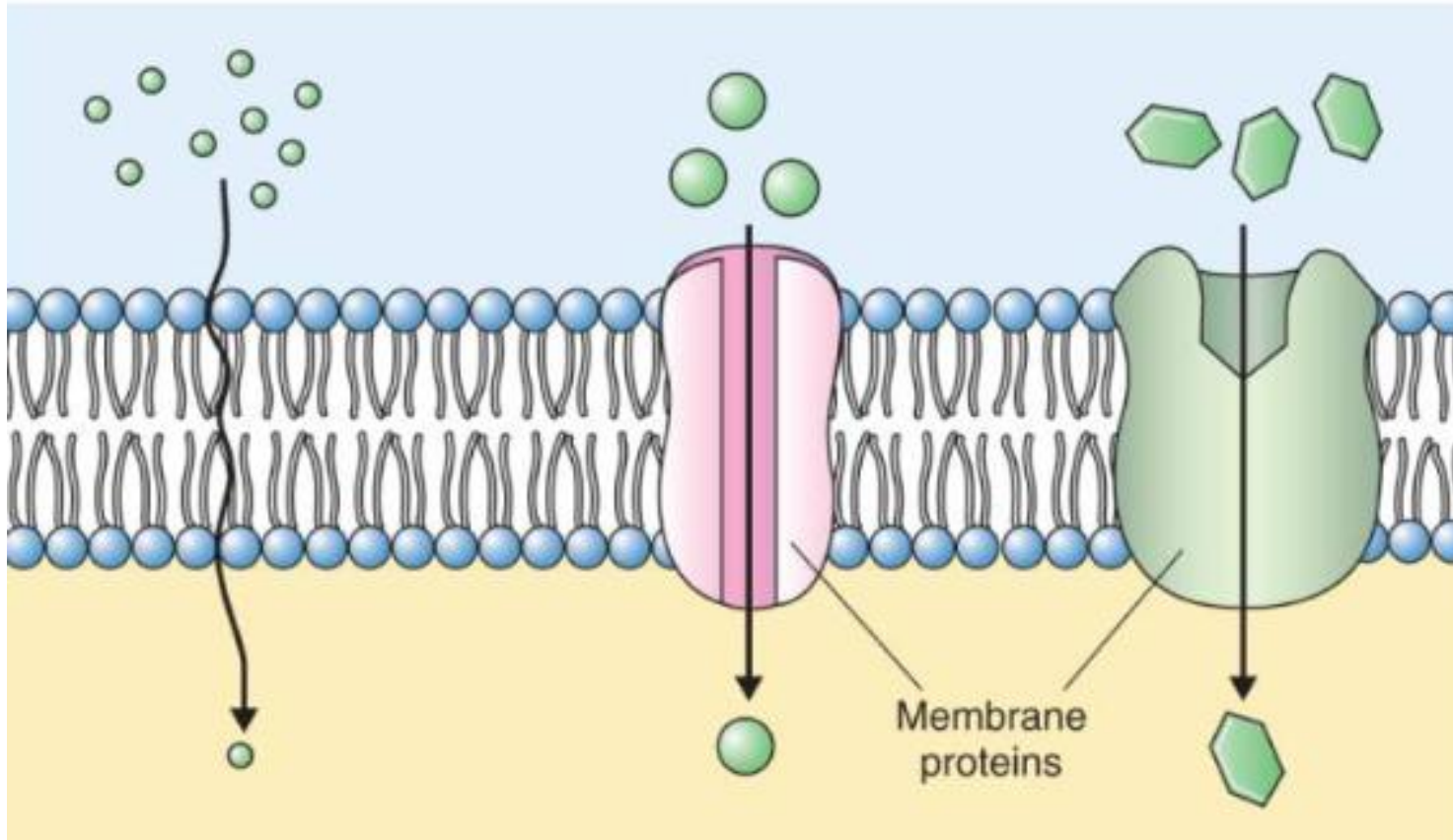
- cez bunkové povrchy



Typy transportu

pasívny

aktívny



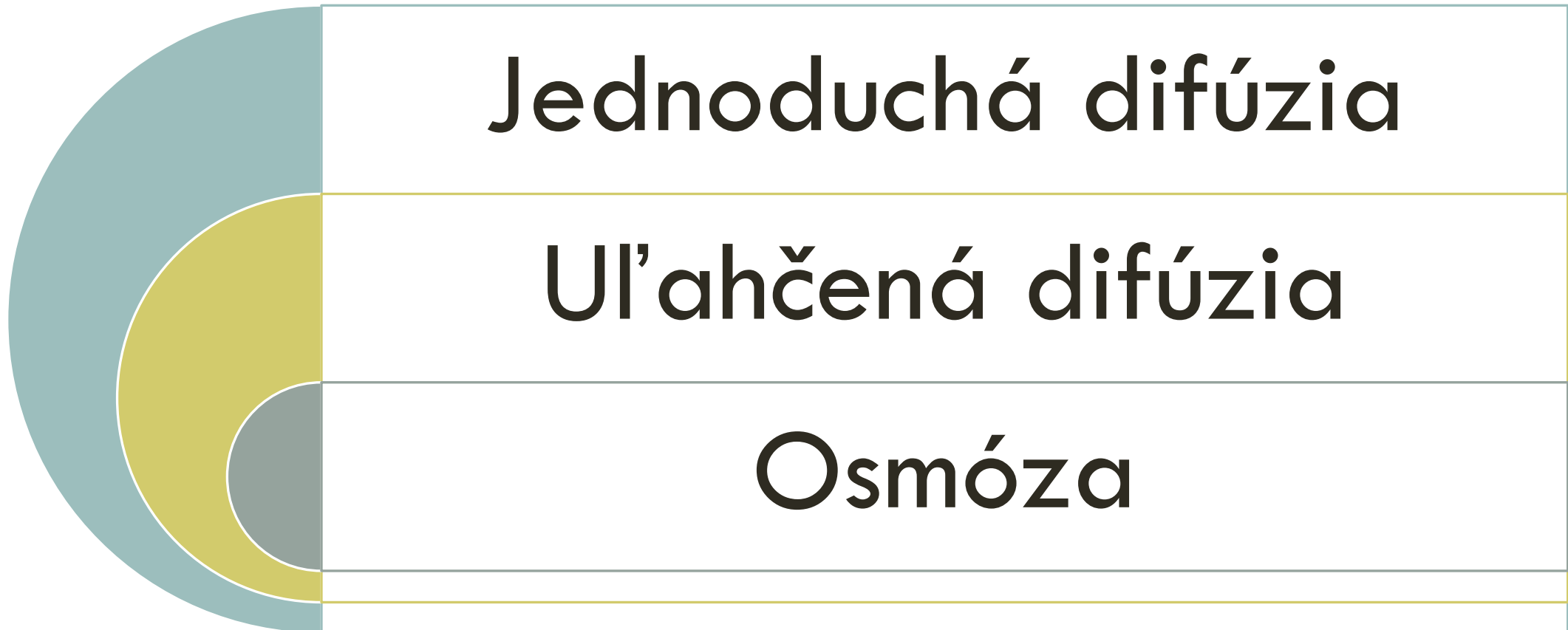
1. V smere koncentračného spádu(z vyššej do nižšej koncentrácie)

2. bez spotreby ATP

3. malé molekuly,
nepolárne, bez náboja

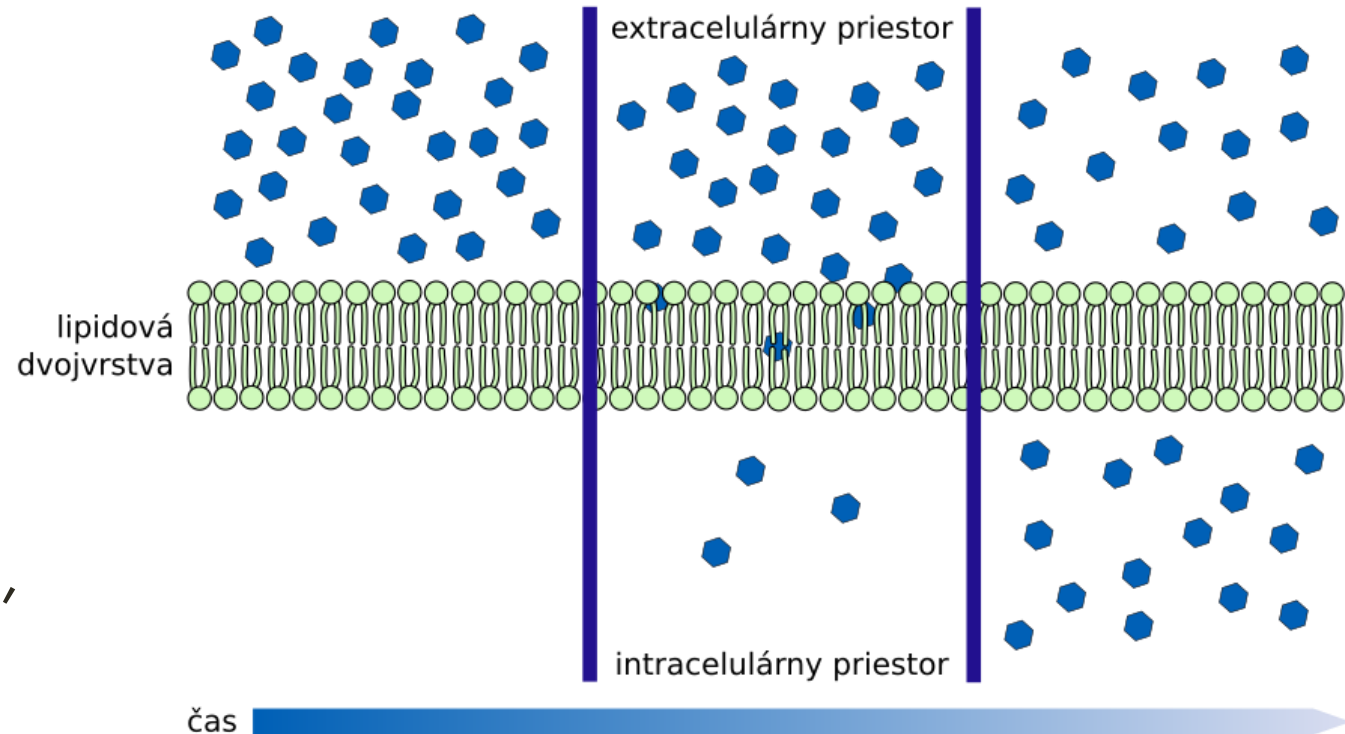
A.PASÍVNY TRANSPORT

FORMY PASÍVNEHO TRANSPORTU



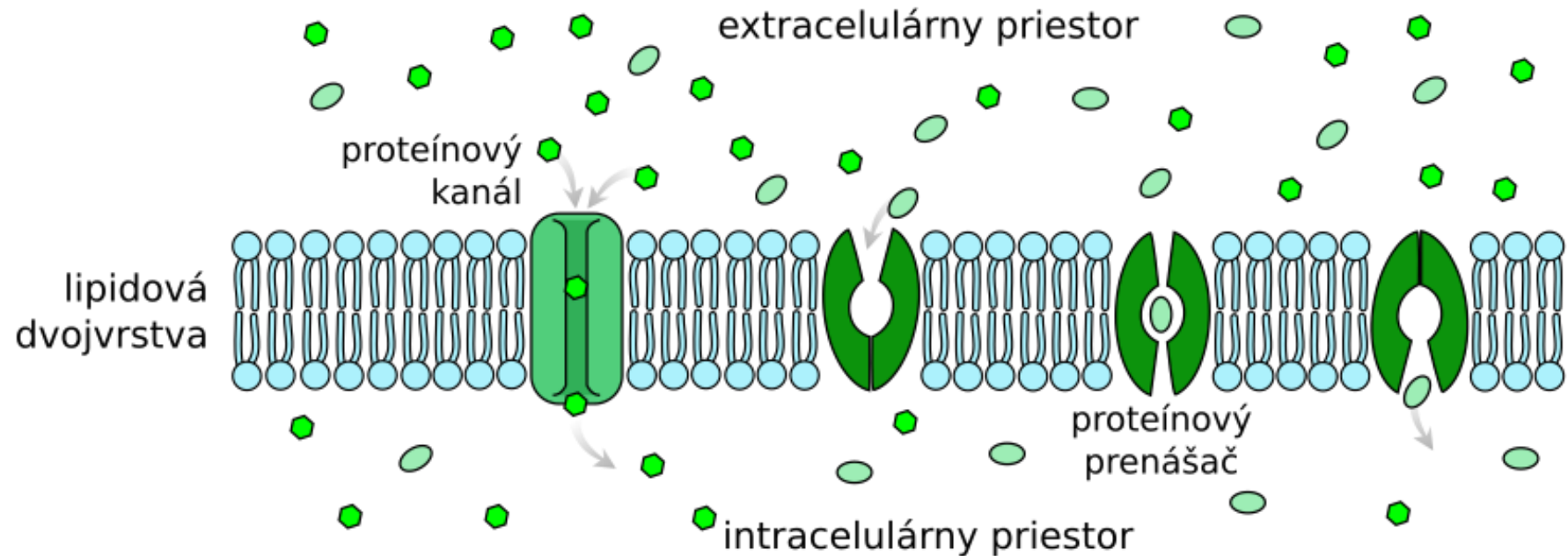
JEDNODUCHÁ DIFÚZIA

- Samovolný prechod častíc v smere koncentračného spádu cez póry membrány
- Hnacia sila pohybu iónov a molekúl
- napr. plyny a nepolárne látky- kyslík, oxid uhličitý, dusík, alkohol, močovina, glycerol, jedy, farbivá, benzén- vznik rakoviny



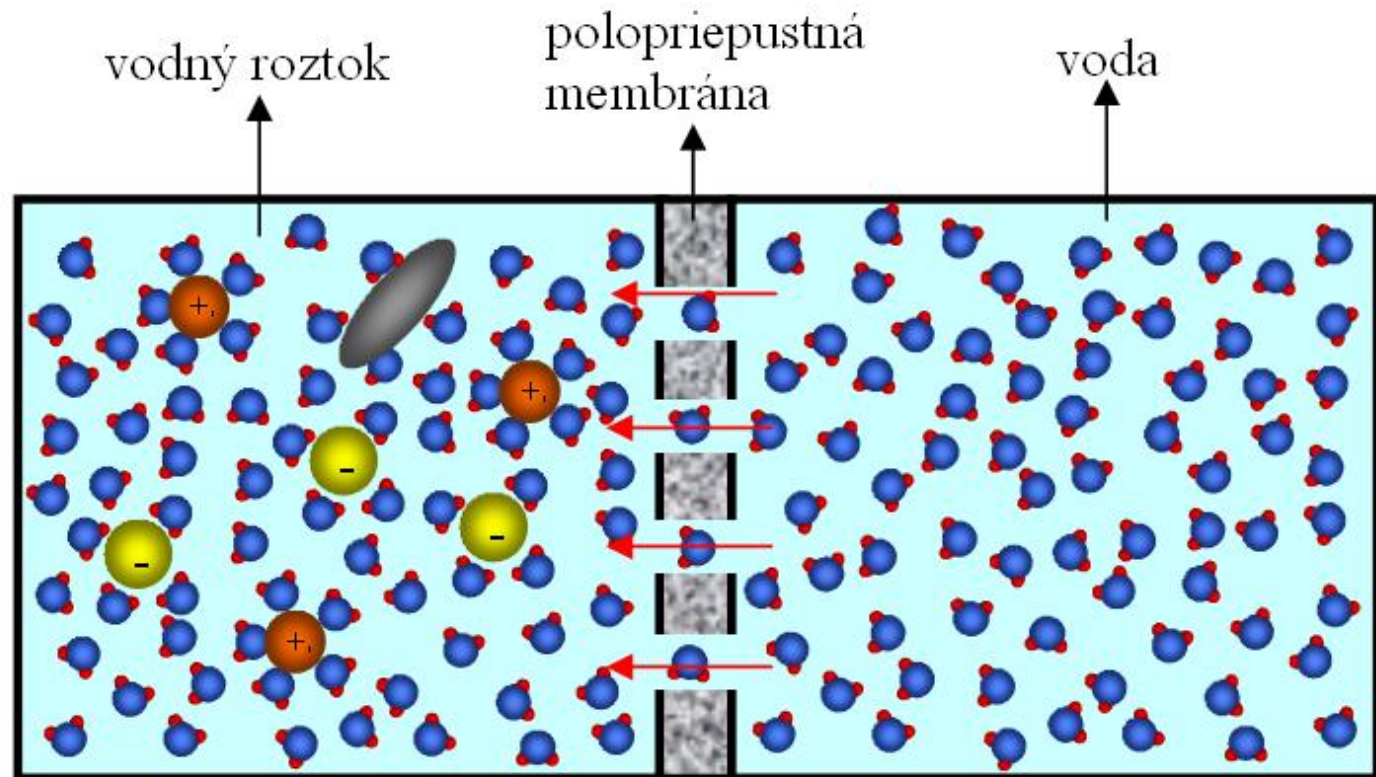
UĽAHČENÁ DIFÚZIA

- Pohyb častíc pomocou prenášačov (transportné bielkoviny) v membráne
- Rýchlejší ako jednoduchá difúzia
- *napr. prenos glukózy(nerozpustná vo vode, veľká molekula) - uniport*

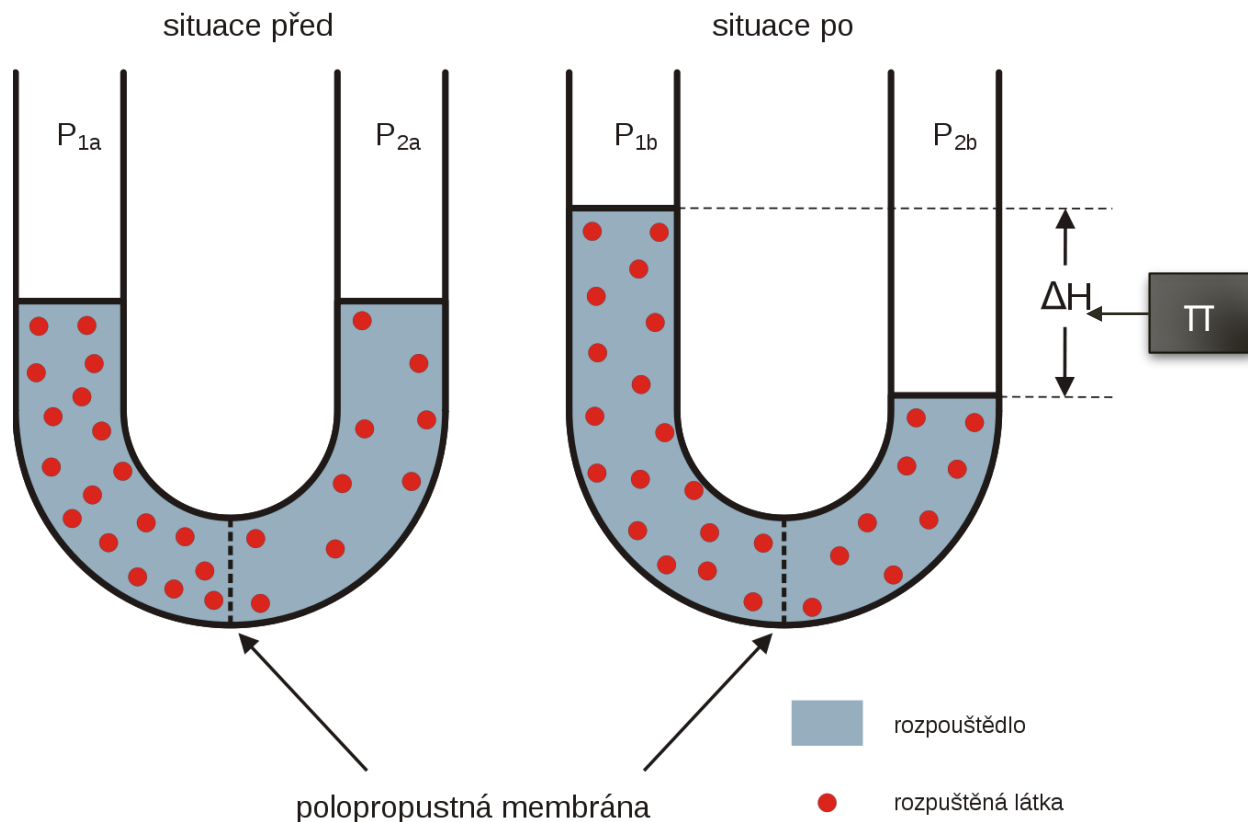


OSMÓZA

- samovoľný prechod **iba** molekúl rozpúšťadla semipermeabilnou membránou- cez proteínové prenášače **-akvaporíny** (veľké molekuly zachytené membránou)
- jednosmerný dej
- *napr. voda, glycerol*



OSMOTICKÝ TLAK



- Tlak vyvinutý na zamedzenie prieniku molekúl vody cez membránu- proti osmóze
- Závisí priamoúmerne od teploty(zvýšením o 1K sa zvýši o 1/273) a množstva rozpustených častíc (koncentrácie)
- Výška stĺpca vytlačenej kvapaliny

OSMOTICKÝ TLAK (Π)

Π = osmotický tlak (pí)

$$\Pi = i \cdot c \cdot R \cdot T$$

T = teplota

i = korelačný faktor - počet iónov, na ktoré látka disociuje)

R = Plynová konštanta

c = koncentrácia
c = n/V

KORELAČNÝ FAKTOR

Charakter látky	Hodnota i
Nedisociované častice (glukóza, sacharóza)	1
Univalentné soli (NaCl, KNO ₃ , KBr)	2
Uni-divalentné soli (CaCl ₂ , K ₂ SO ₄)	3
Uni-trivalentné soli (AlCl ₃)	4

ROZTOKY

hypertonický

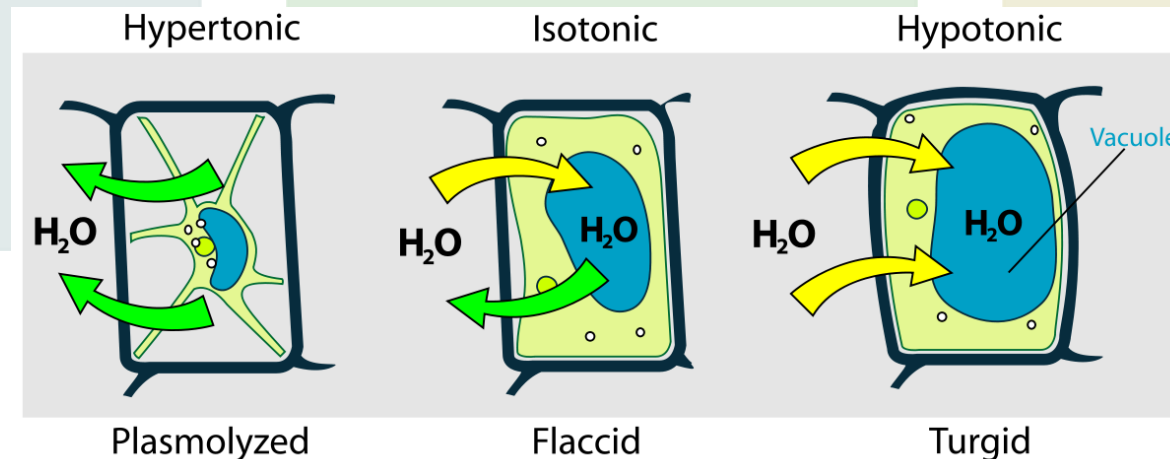
- Koncentrácia osmoticky aktívnych látok **vyššia v prostredí**

izotonický

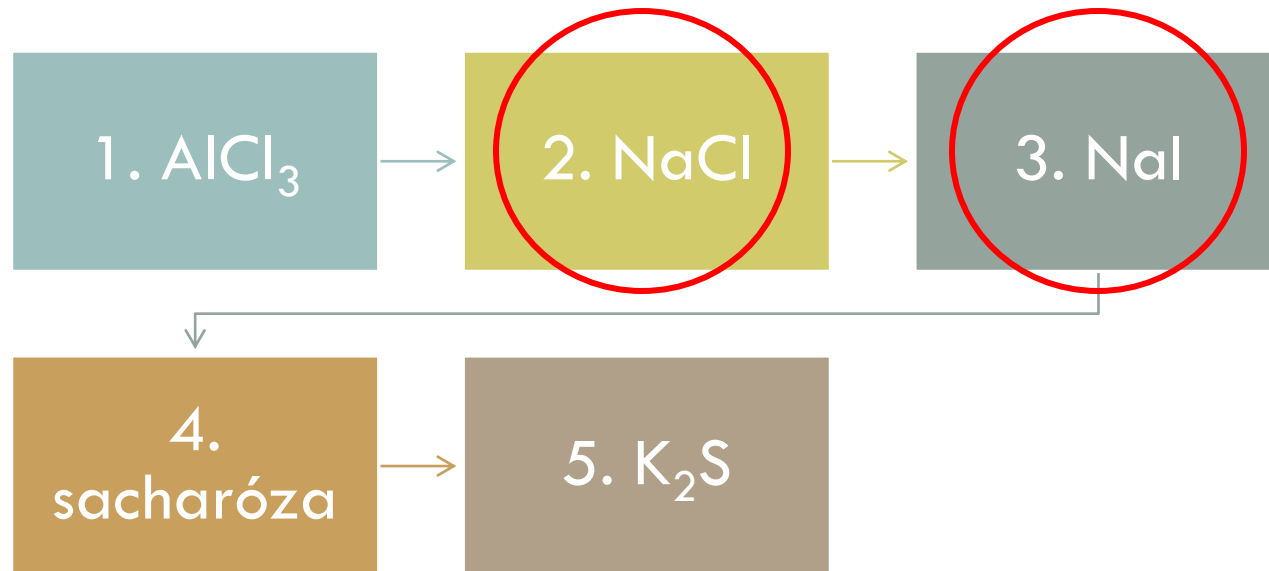
- Koncentrácia osmoticky aktívnych látok **rovnaká**

hypotonický

- Koncentrácia osmoticky aktívnych látok **nižšia v prostredí**



KTORÉ Z UVEDENÝCH ROZTOKOV SÚ NAVZÁJOM IZOTONICKÉ PRI $C=0,5$?



$$1. \pi = 4 \times 0,5 = 2$$

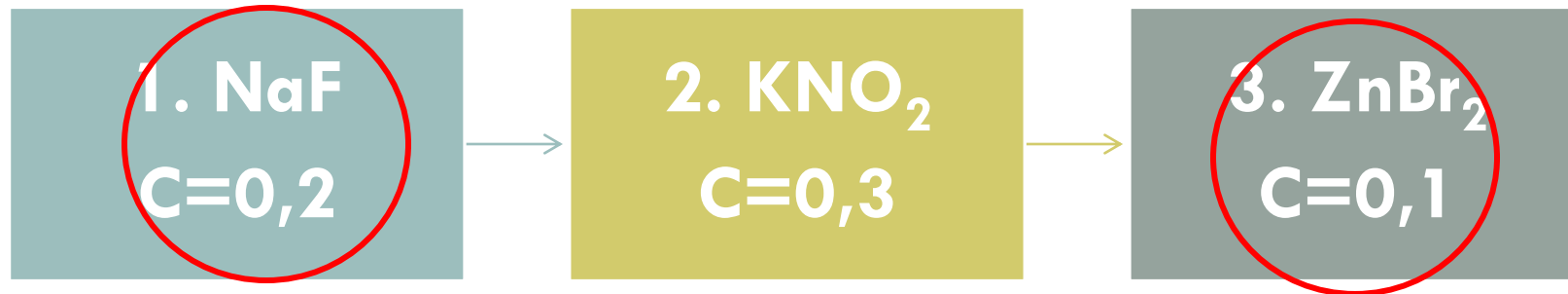
$$2. \pi = 2 \times 0,5 = 1$$

$$3. \pi = 2 \times 0,5 = 1$$

$$4. \pi = 1 \times 0,5 = 0,5$$

$$5. \pi = 3 \times 0,5 = 1,5$$

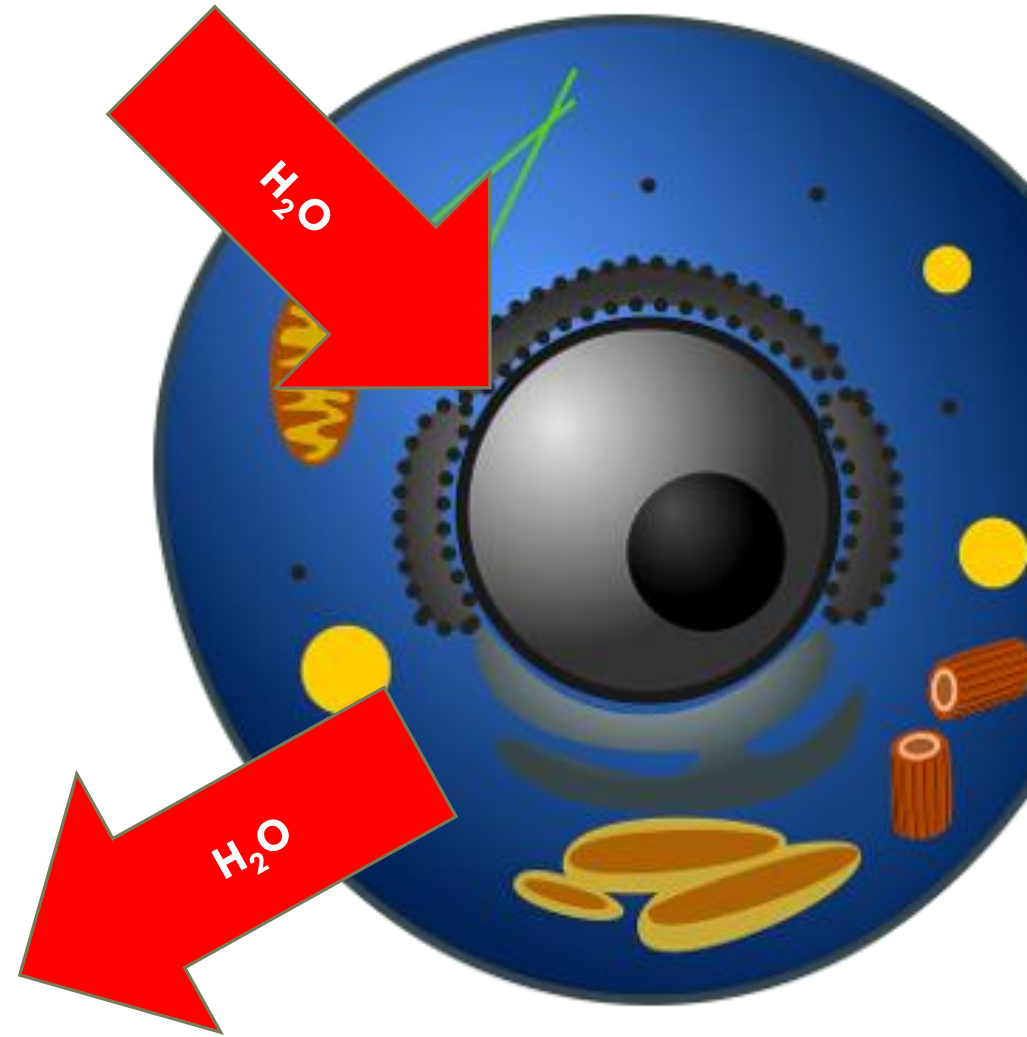
KTORÉ ROZTOKY SÚ HYPOTONICKÉ VOČI CHLORIDU LÍTNEMU S $C=0,3$?



$$\begin{aligned}c(\text{LiCl}) &= 0,3 & \pi &= 2 \times 0,3 = 0,6 \\c(\text{NaF}) &= 0,2 & \pi &= 2 \times 0,2 = 0,4 \\c(\text{KNO}_2) &= 0,3 & \pi &= 2 \times 0,3 = 0,6 \\c(\text{ZnBr}_2) &= 0,1 & \pi &= 3 \times 0,1 = 0,3\end{aligned}$$

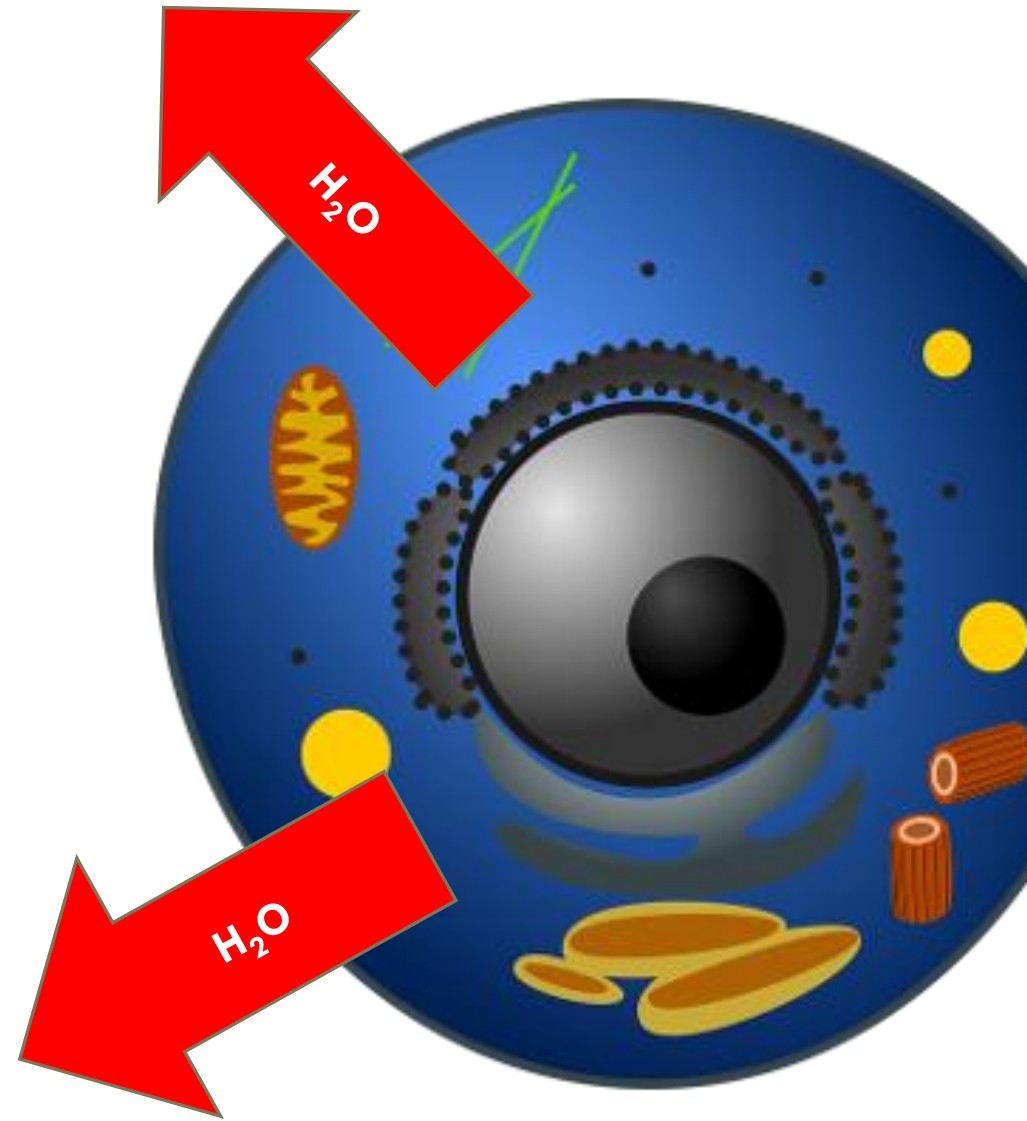
IZOTONICKÝ ROZTOK

- osmotická rovnováha
- prostredie **s rovnakou koncentráciou** osmoticky aktívnych látok **ako v bunke**
- **prúdi iba voda v oboch smeroch** a rovnakom množstve
- **objem bunky stály**
- *napr. červené krvinky vo fyziologickom roztoku (0,9% roztok NaCl)*



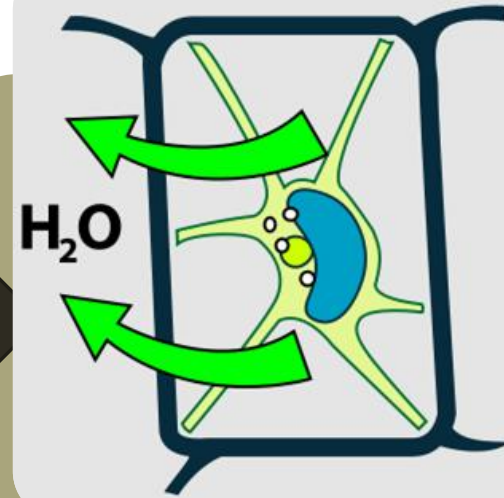
HYPERTONICKÝ ROZTOK

- **okolie koncentrovanejšie ako v bunke**
- voda prúdi z bunky do prostredia, bunka zmenšuje svoj objem a **zmršťuje sa**



HYPERTONICKÝ ROZTOK

plazmaléma sa
oddelí od
bunkovej
steny=**plazmolýza**,
napr. posolený
uhorkový šalát
pustí vodu,
zvädnutie rastliny



Rastlinná
bunka



Živočíšna
bunka

plazmorýza,
napr. potretie
pokožky
alkoholom

VYUŽITIE OSMÓZY NOSOVÉ SPREJE A KLOKTANIE



Izotonický nosový sprej 0,9%-rovnaká koncentrácia roztoku ako v sliznici nosa každodenná starostlivosť, zvlhčovanie sliznice nosa, blahodarný účinok

Hypertonický nosový sprej do 3% alebo kloktanie soli- vyššia koncentrácia ako na sliznici nosa, uvoľnenie upchatého nosa na princípe osmózy

baktérie a iné mikroorganizmy strácajú vodu zo svojho intracelulárneho (vnútrobunkového) prostredia (oslabenie, prípadne úplné zničenie choroboplodného zárodku)

PŘEHLED PORTFOLIA



Fyziologické (izotonické) roztoky

Hypertonické roztoky

Denní péče

Cílená prevence

Akutní péče



Nosní hygiena

Nosní hygiena
u dětí

Infekční rýma

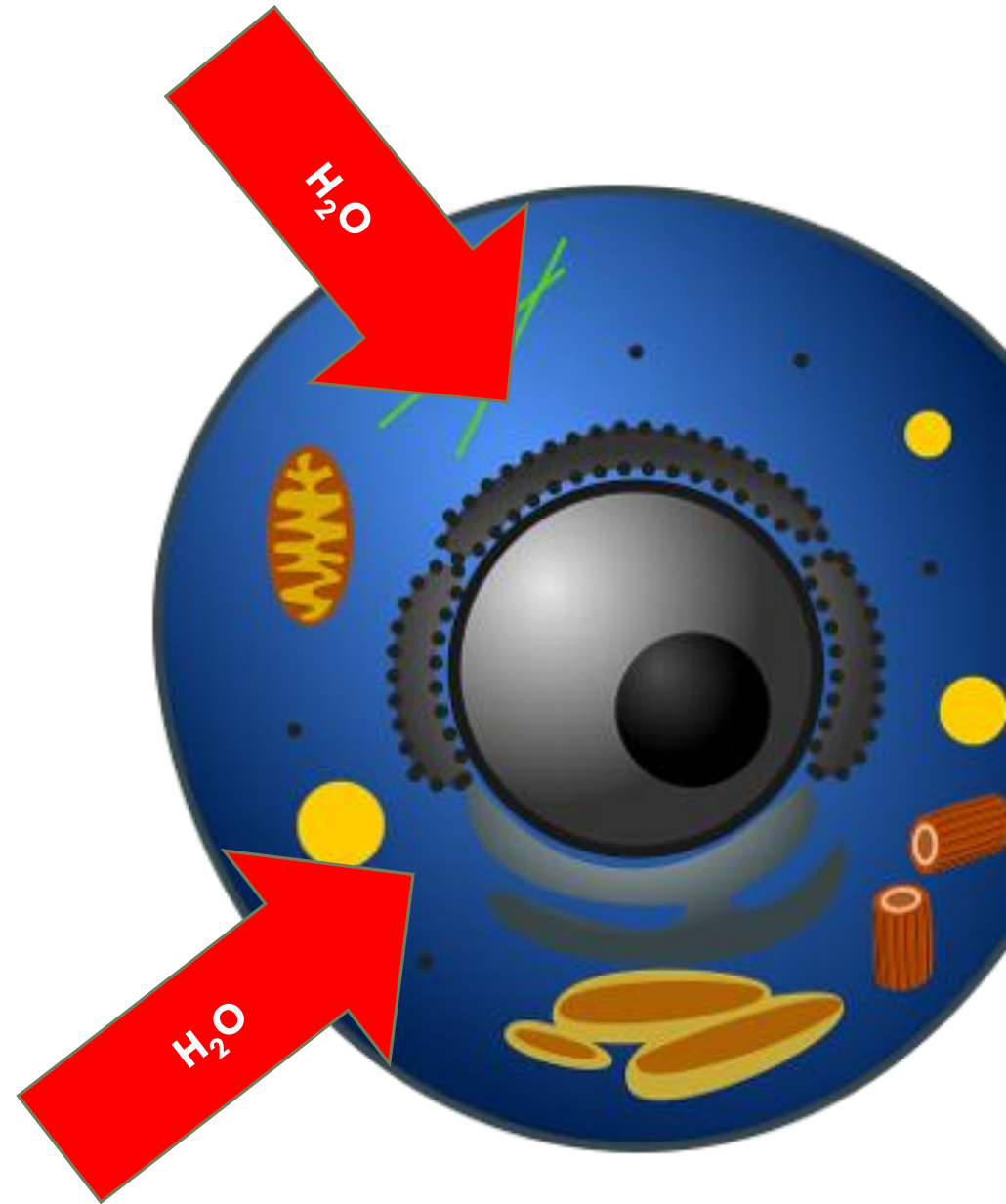
Alergická rýma

Ucpaný nos

Ucpaný nos
u dětí

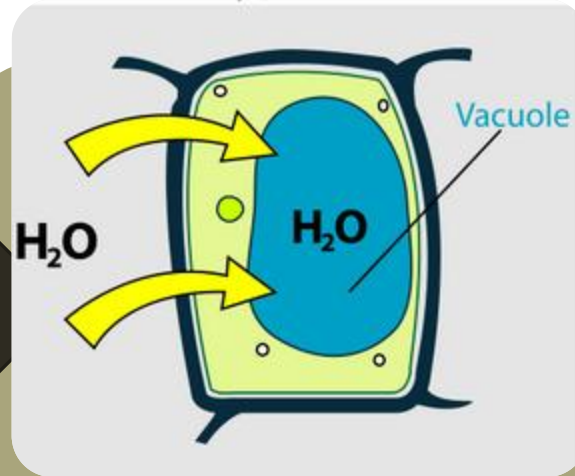
HYPOTONICKÝ ROZTOK

- **Prostredie bunky menej koncentrovanejšie ako okolie**
- bunka nasáva vodu z prostredia a zväčšuje svoj objem a **praská**

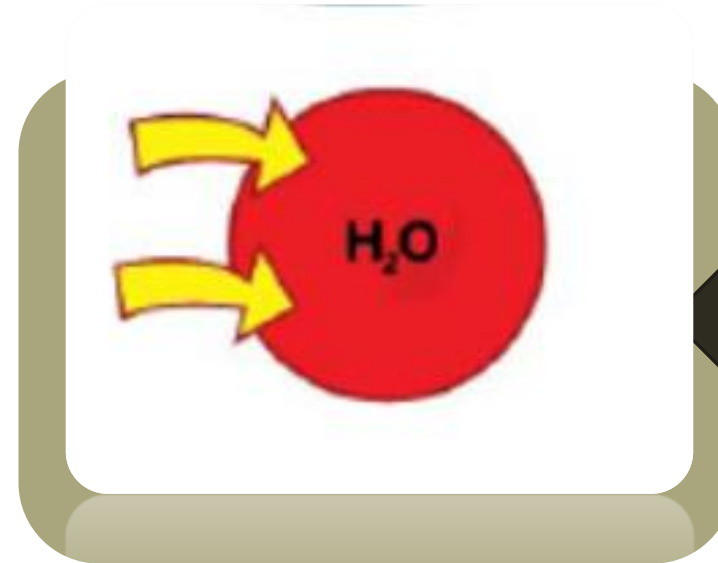


HYPOTONICKÝ ROZTOK

bunková stena chráni bunku pred tlakom z okolia, v extrémnom prostredí dôjde k prasknutiu bunky-
plazmoptýza,
napr. prasknutie ovocných plodov po dlhodobých dažďoch



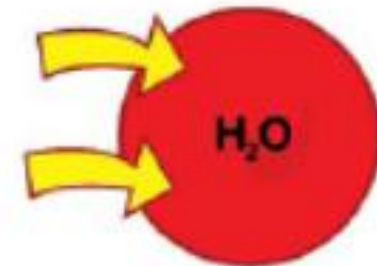
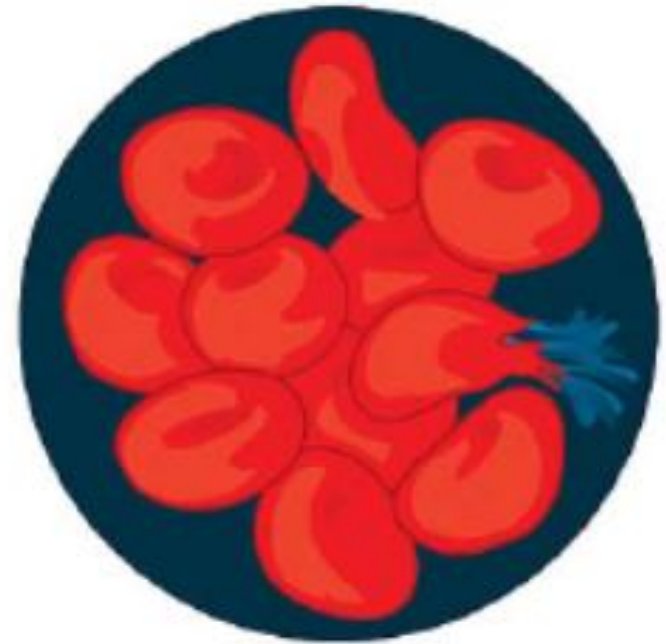
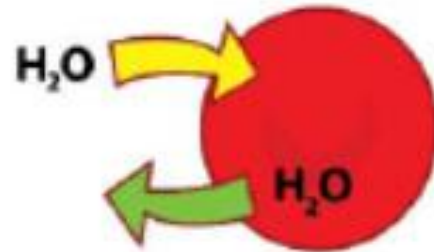
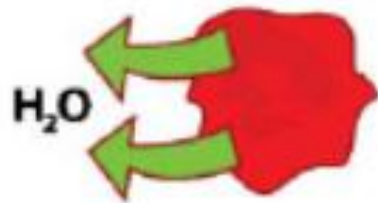
Rastlinná
bunka

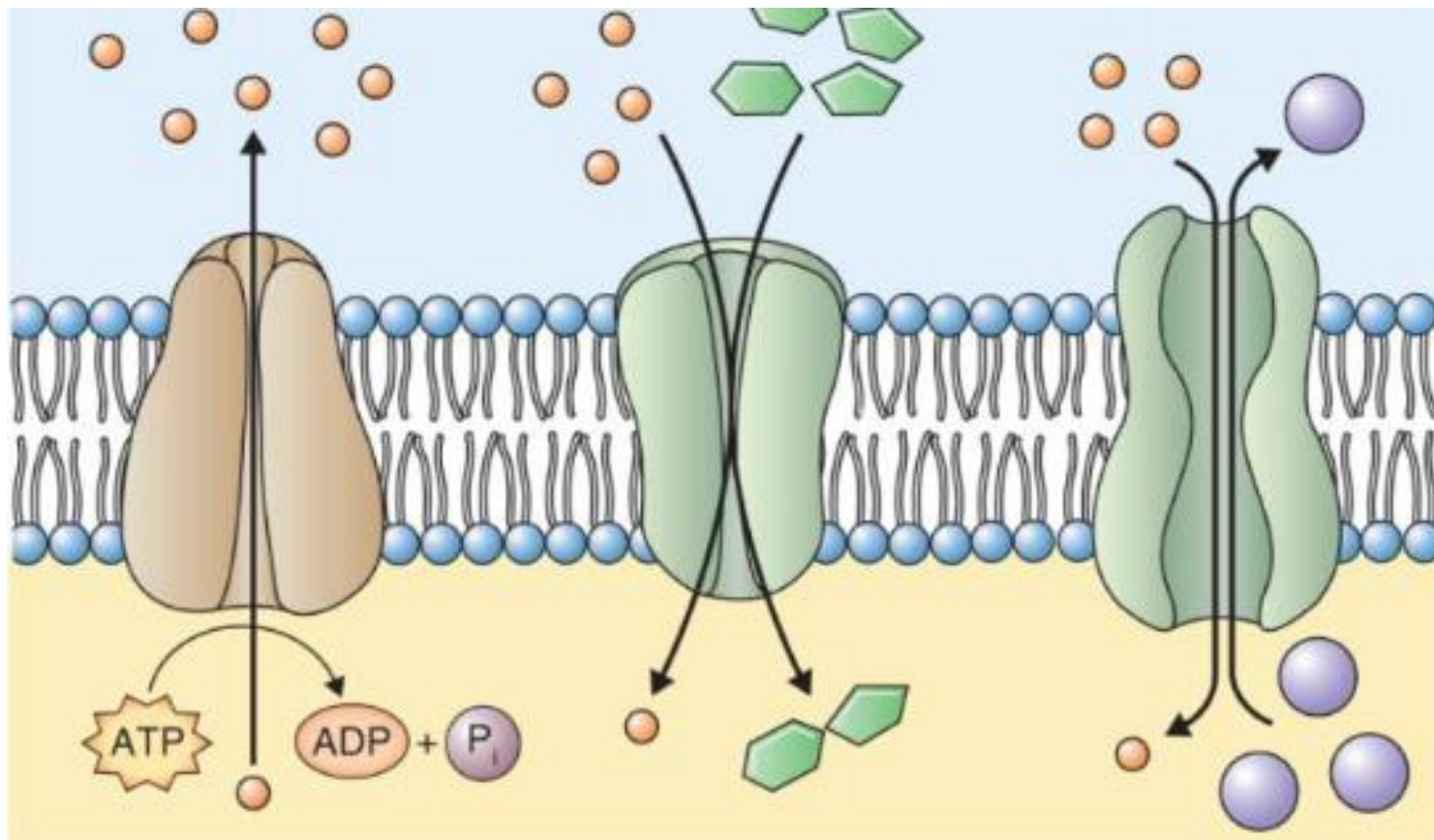


Živočíšna
bunka

plazmoptýza,
napr. červené krvinky v destilovanej vode, morské prvky v sladkej vode

SUMARIZÁCIA OSMOTICKÝCH JAVOV





1. Proti smeru koncentračného spádu(z nižšej do vyššej koncentrácie)

2. potreba energie ATP

3. veľké molekuly, polárne, nabité častice

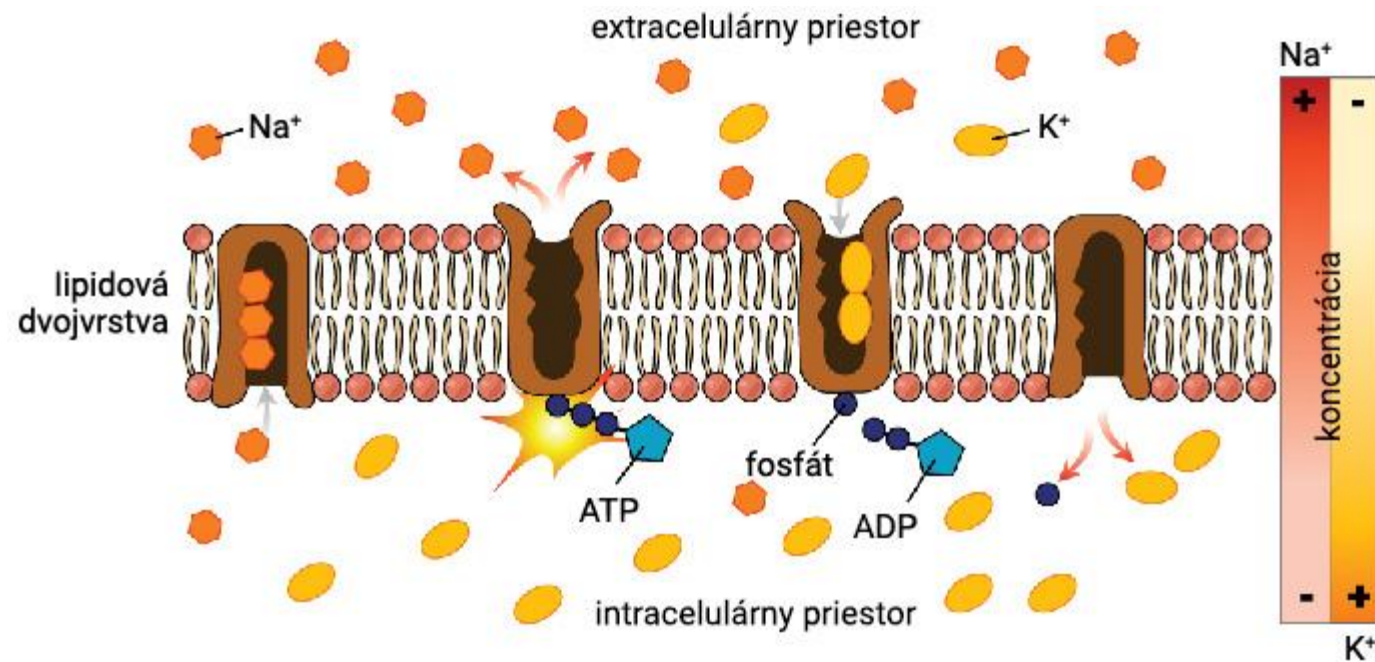
B. AKTÍVNY TRANSPORT

B. AKTÍVNY TRANSPORT

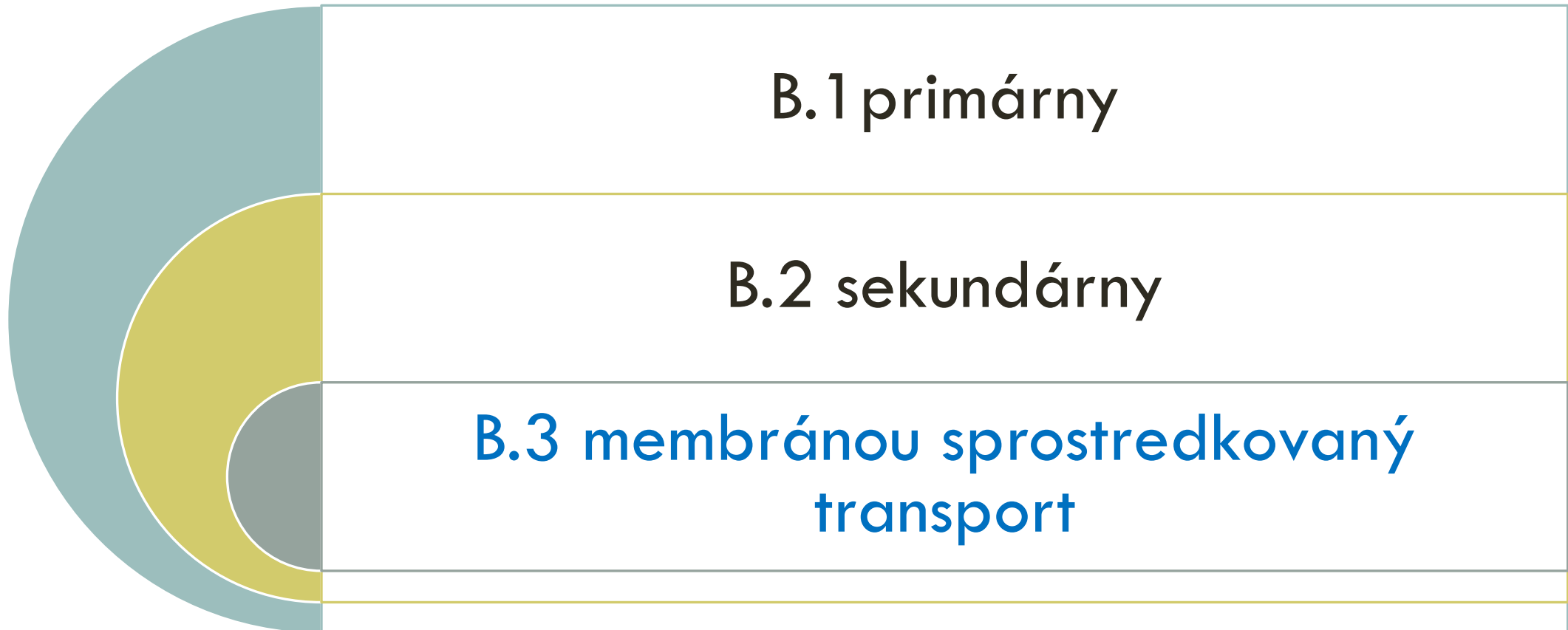
Umožňuje udržiavať nerovnomerné rozdelenie častíc vo vnútornom a vonkajšom prostredí bunky

Umožňuje nasávať ióny (molekuly) z vonkajšieho prostredia aj v malých dávkach

Porušenie aktívneho transportu (blokáciou enzýmov) - zoslabenie životných funkcií



FORMY AKTÍVNEHO TRANSPORTU



B.1 PRIMÁRNY AKTÍVNY TRANSPORT

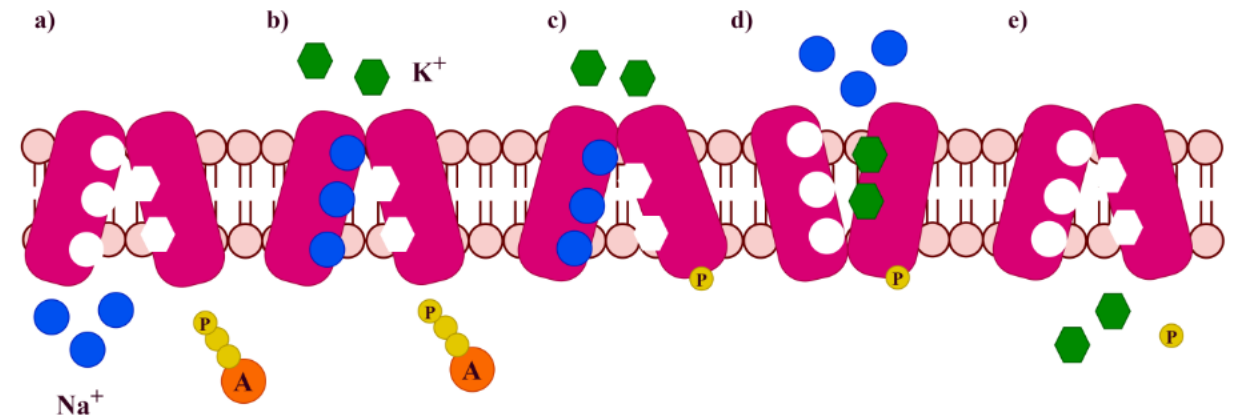
- Priame využitie ATP jej hydrolýzou
- Napr. sodíkovo- draslíková pumpa, vápniková pumpa, H^+ a K^+ na žalúdočnej sliznice

Sodíkovo-draslíková pumpa

- $3Na^+$ von z bunky a $2K^+$ do bunky

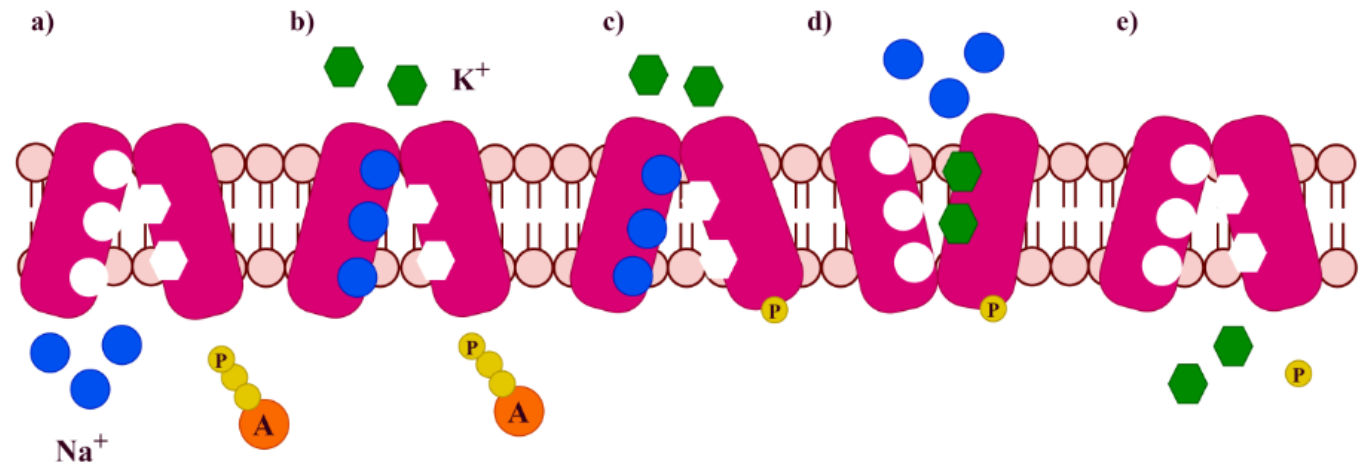
Význam

- Osmotická regulácia vody v bunke
- elektrická dráždivosť nervového vlákna
- poskytnutie voľnej energie na sekundárny transport



PRIEBEH Na^+/K^+ PUMPY

1. naviazanie 3Na^+ z intracelulárneho priestoru
2. hydrolýza ATP
3. fosforylácia transportéru
4. konformačná zmena transportéru a zmena orientácie v membráne
5. otvorenie pumpy do extracelulárneho priestoru
6. Zníženie afinity Na^+
7. Uvoľnenie Na^+ do priestoru
8. Zvýšenie afinity pre 2K^+
9. Naviazanie K^+ na transportér
10. Defosforylácia pumpy
11. Zmena konformačnej štruktúry
12. uvoľnenie K^+ do prostredia
13. Obnova pôvodnej formy transportéra

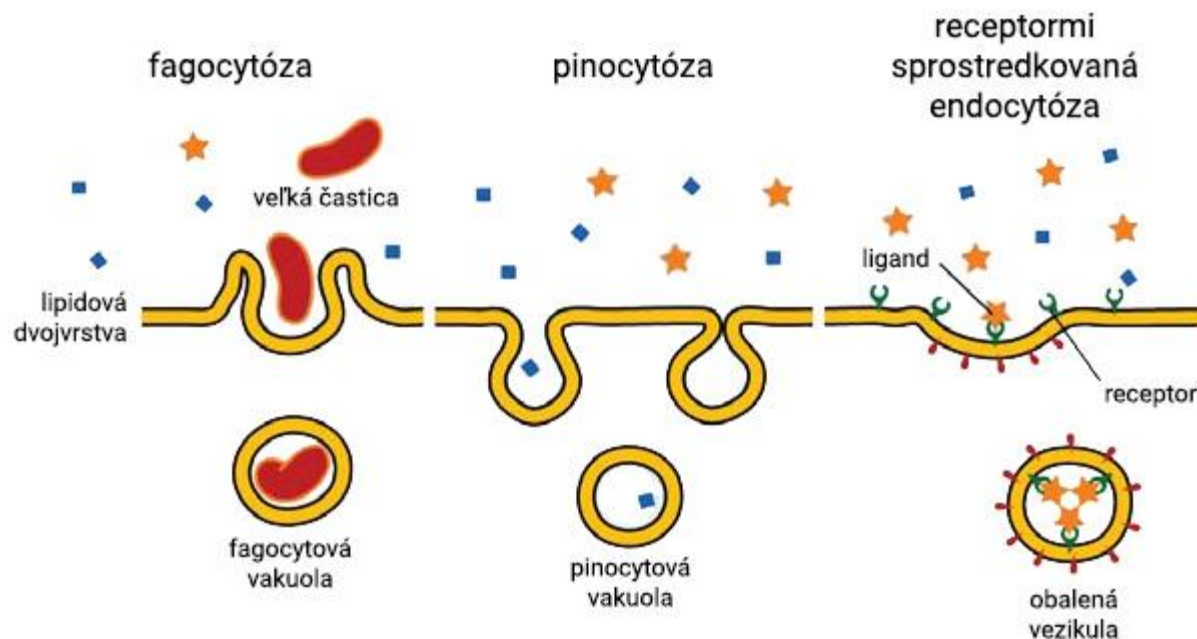


B.2 SEKUNDÁRNY AKTÍVNY TRANSPORT

- **Nepriame využitie ATP**
- **Poháňaný elektrochemickým potenciálom iónového gradientu** vytvoreného prečerpaním iónov z bunky (*napr. protónová pumpa*)
- *Napr. vstrebávanie Na^+ a glukózy do buniek sliznice tenkého čreva, transport sacharózy a H^+ do nefotosyntetizujúcich častí rastlín, transport aminokyselín a iných živín do bunky vďaka protónovej pumpe*

B.3 MEMBRÁNOU SPROSTREDKOVANÝ TRANSPORT(CYTÓZA)

- **Spojený s prestavbou plazmatickej membrány**
- pomocou cytoskeletu, endoplazmatického retikula
- cez vezikuly- mechúriky



Membránou sprostredkovaný transport

A.endocytóza

B.exocytóza

ENDOCYTÓZA

- aktívny transport do vnútra bunky

Pinocytóza

- príjem látok vo forme roztoku
- nešpecifické bunkové pitie)

Fagocytóza

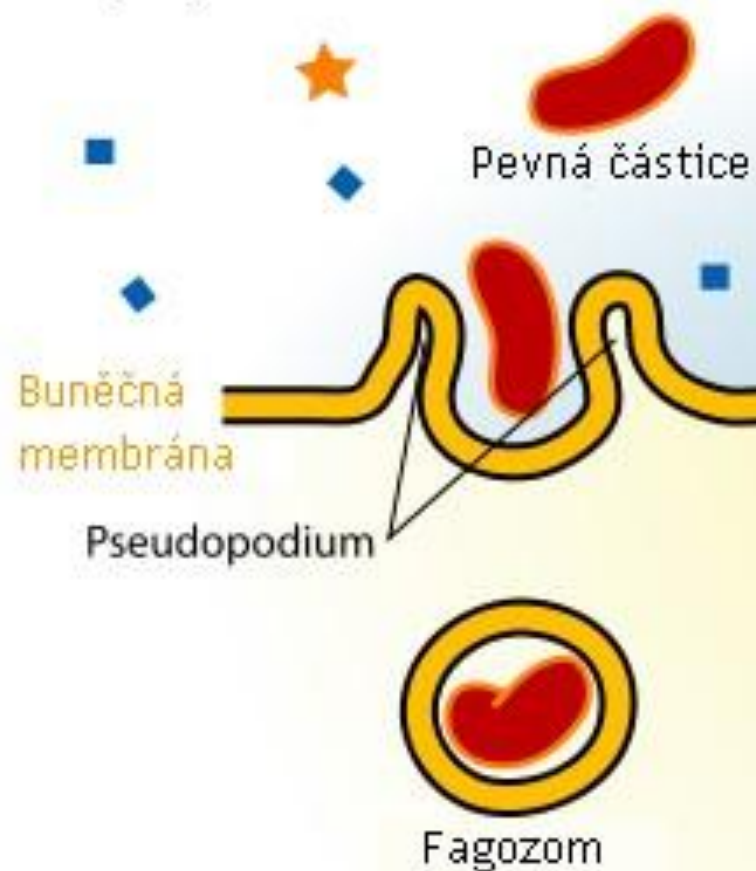
- príjem pevných látok
- nešpecifické bunkové jedenie
- *napr. leukocyty pohlcujúce baktérie*

Receptorová endocytóza

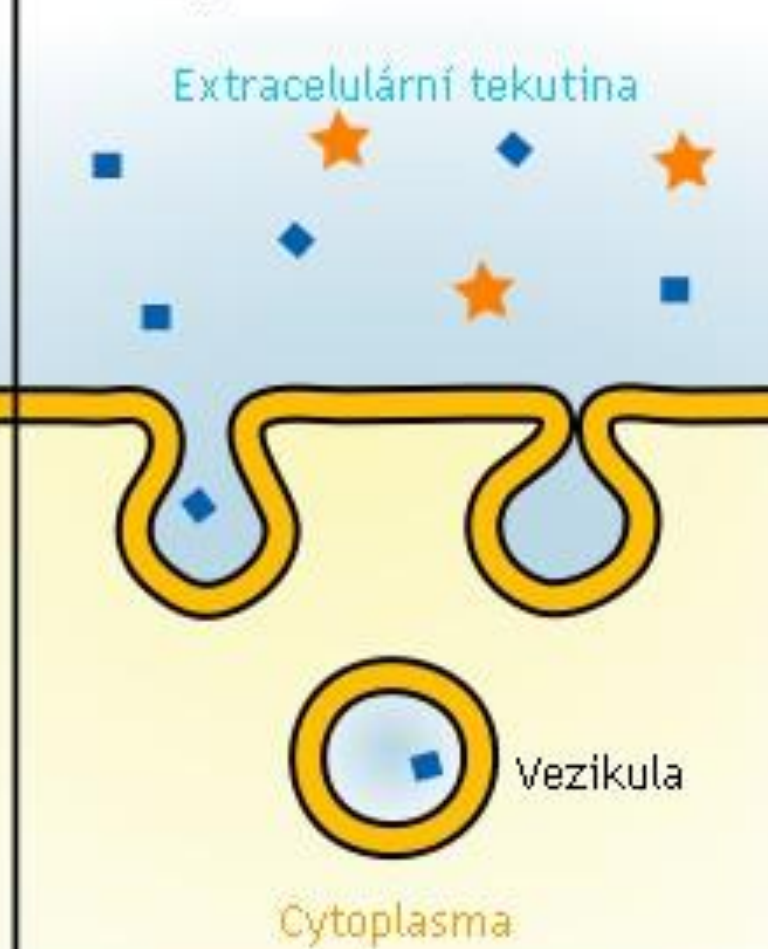
- naviazanie špecifických veľkých látok na receptorové proteíny v membráne-ligandy
- *napr. príjem cholesterolu na tvorbu steroidov, biomembrán*

Endocytóza

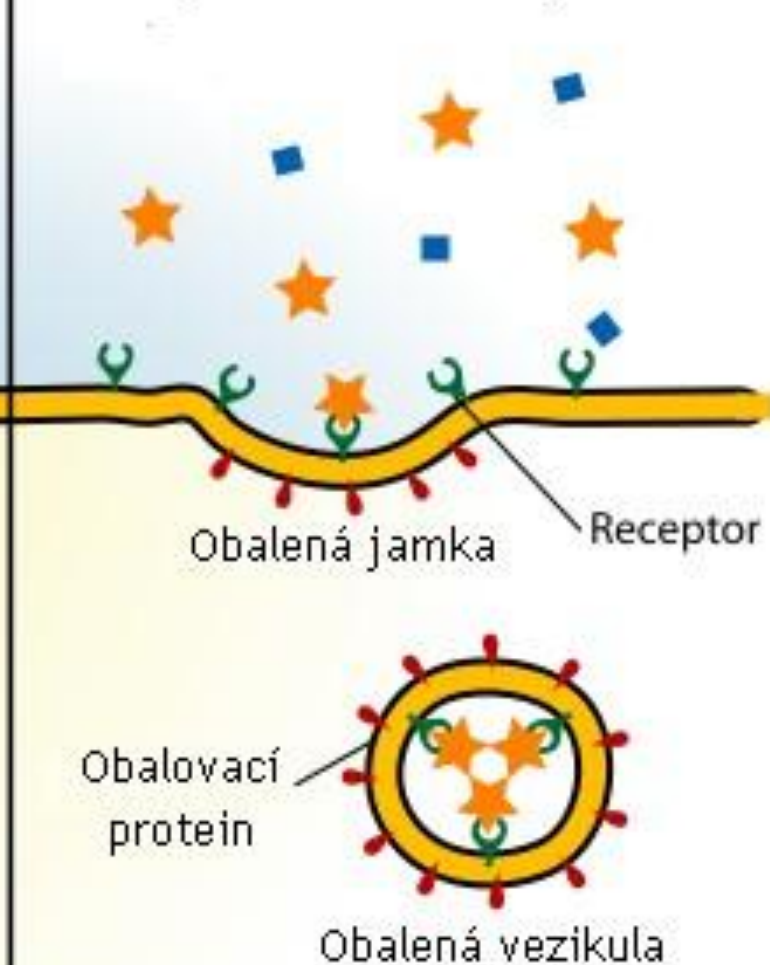
Fagocytóza



Pinocytóza

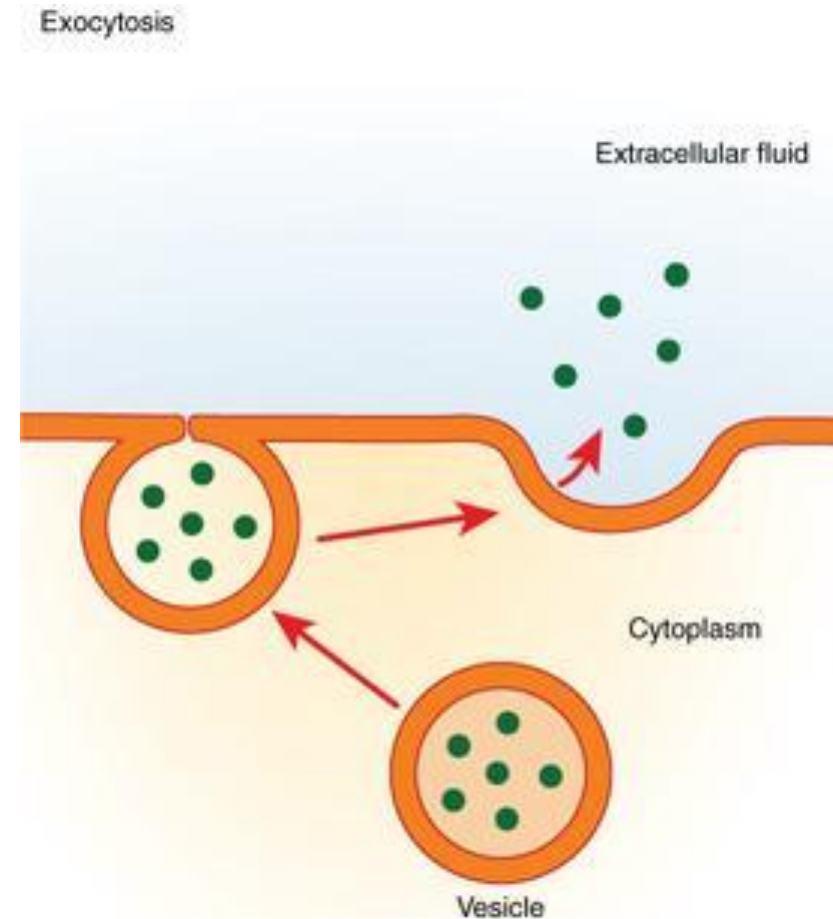


Receptorová endocytóza



EXOCYTÓZA

- **aktívny transport látok z bunky do prostredia**
- *Napr. polysacharidy, odpadové látky, bunky pankreasu vylučujú inzulín do krvi, neurón uvoľňujúci chemické signály stimuluje iný neurón alebo svalovú bunku*



POROVNANIE TYPOV TRANSPORTOV

A.Pasívny transport	B.Aktívny transport
V smere koncentračného spádu (z vyššej c do nižšej c)	Proti smeru koncentračného spádu (z nižšej c do vyššej c)
Bez potreby ATP	Potreba energie ATP
Difúziou, osmózu a transportnými proteínmi	Pomocou špecifických transportných proteínov v membráne (pumpy)
Malé molekuly, nepolárne a nenabité molekuly	Veľké, nabité, polárne častice

ZDROJE

<https://freehotnews.ru/sk/kultura-rechi/diffuziya-biologiya-diffuziya-primenenie-diffuzii-v-tehnike-i-v-povsednevnoi.html>

<https://www.posterus.sk/?p=4843>

<https://oskole.detiamy.sk/clanok/struktura-bunky>

http://aix-lin.upol.cz/~fellner/doc/Lecture_3a-c-MBRO1.pdf

<https://biopedia.sk/bunka/prijem-a-vydaj-latok>

<https://www.youtube.com/watch?v=-ZwXUrZolD0>

<https://www.youtube.com/watch?v=-l-KaBtqLU8>

<https://www.youtube.com/watch?v=5asMngTQqxQ&t=6s>