

SEC IX.	Fyzikálno- chemické deje v živých sústavách
SEC IX. 1	Transport látok

- zabezpečujú nepretržitý pohyb a výmenu látok vo vnútri organizmu a medzi organizmom a prostredím
- sú spojené s biochemickými procesmi

Transport látok v bunke

- prebieha cez bunkové povrchy (*bunkovú stenu a cytoplazmatickú membrámu*)

Typy transportu látok

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

A. Pasívny transport

Formy pasívneho transportu

1.Jednoduchá difúzia	2.Uľahčený transport	3.Osmóza
----------------------	----------------------	----------

1. Jednoduchá difúzia

- Samovoľný 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, výmena plynov medzi pľúcnyimi alveolami*

2. Uľahčený transport

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

Typy sprostredkovaného transportu

- *Uniport- transport jednej molekuly jedným smerom*
- *Spárovaný kotransport (prenos niekoľkých látok naraz)*
 - Symport- transport 2molekúl (iónov) rovnakým smerom*
 - Antiport- transport 2molekúl (iónov) opačným smerom*

3. Osmóza

- samovoľný prechod **iba molekúl rozpúšťadla** cez proteínové kanály v semipermeabilnej membráne- **akvaporíny** (veľké molekuly zachytené membránou)
- jednosmerný dej

- *napr. voda, glycerol*

Osmotický tlak (π)

- Kvantitatívna miera osmózy
- 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

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

c- koncentrácia (n/v)

R- plynová konštanta

T- teplota

i= korelačný faktor- počet iónov, na ktoré látka disociuje (disociácia ovplyvňuje tlak)

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

Výpočet:

Roztoky

A. hypertonický	B. izotonický	C. hypotonický
koncentrácia osmoticky aktívnych látok vyššia v prostredí	koncentrácia osmoticky aktívnych látok rovnaká	koncentrácia osmoticky aktívnych látok nižšia v prostredí

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 znižuje svoj objem a sa zmršťuje

Rastlinná bunka	Živočíšna bunka
plazmaléma sa oddelí od bunkovej steny= plazmolýza	plazmorýza
<i>napr. posolený uhorkový šalát pustí vodu, zvädnutie rastliny</i>	<i>napr. potretie pokožky alkoholom</i>

Hypotonický roztok

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

Rastlinná bunka	Živočíšna bunka
bunková stena chráni bunku pred tlakom z okolia, v extrémnom prostredí dôjde k prasknutiu bunky- plazmoptýza	plazmoptýza
<i>napr. prasknutie ovocných plodov po dlhodobých dažďoch</i>	<i>napr. červené krvinky v destilovanej vode, morské prvky v sladkej vode</i>

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

Typy aktívneho transportu

1.Primárny aktívny transport	2. Sekundárny transport	3.Membránou sprostredkovaný transport (cytóza)	
		endocytóza	exocytóza

1.Primárny aktívny transport

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

Sodíkovo-draslíková pumpa

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

Význam

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

2. Sekundárny 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*

3. Membránou sprostredkovaný transport (cytóza)

- Spojený s prestavbou plazmatickej membrány a pomocou cytoskeletu, endoplazmatického retikula (cez vezikuly- mechúriky)

A. Endocytóza- aktívny transport do vnútra bunky

1. **Pinocytóza**- príjem látok vo forme roztoku (nešpecifické bunkové pitie)
2. **Fagocytóza**- príjem pevných látok (nešpecifické bunkové jedenie), *napr. leukocyty pohlcujúce baktérie*
3. **Receptorová endocytóza**- naviazanie špecifických veľkých látok na receptorové proteíny v membráne- ligandy, *napr. príjem cholesterolu na tvorbu steroidov, biomembrám*

B. Exocytóza- aktívny transport látok z bunky do prostredia (*polysacharidy, odpadové látky, bunky pankreasu vylučujú inzulín do krvi, neurón uvoľňujúci chemické signály stimulujúce iný neurón alebo svalovú bunku*)