

Membrānas

2. tēma

Membrānas

- Diametrs 7-12 nm.
- Veidotas no lipīdiem, olbaltumvielām un ogļhidrātiem.
- Puscaurlaidīgas.
- Realizē eksocitozi, endocitozi, aktīvo un pasīvo vielu transportu.
- Organelas var būt ietvertas vienā vai divās membrānās.

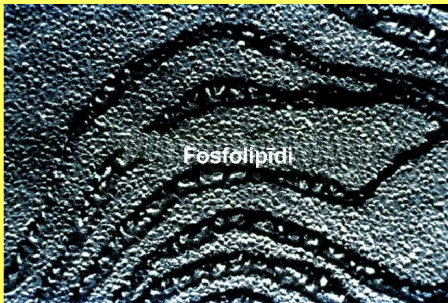
Membrānu sastāvs

Membrāna	olbaltumvielas%	lipīdi %	ogļhidrāti %
Eritrocītu plazmatiska membrāna	49	43	8
Nervu šūnu mielīna apvalks	18	79	3
Aknu šūnu plazmatiska membrāna	44 - 54	36 - 52	4 - 10
Kodola apvalka membrānas	66	32	2
Endoplazmatiskais tīkls	62	27	10
Goldži komplekss	64	26	10
Mitohondriju ārējā membrāna	55	45	pēdas
Mitohondriju iekšējā membrāna	76 - 78	22 - 24	-
Hloroplastu tilakoīdu membrāna	70	30	-

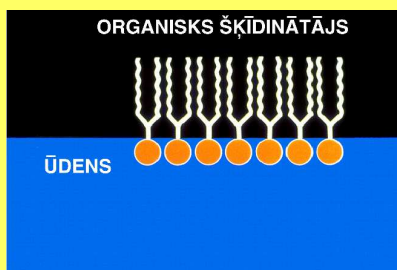
Lipīdu daudzums dažādās membrānās

Lipīdi	Plazmatiskā membrāna	Mito-hondriju iekšējā membrāna	Mielīns	Goldži kompleks	Lizosomas	Kodola apvalks	Endoplazmatiskais tīkls
Holesterols	17 - 30	3	22	7,5	14	10	6
Fosfatidil-etanolamīns	7 - 11	24	15	13	15	20	17
Fosfatidil-serīns	4 - 9	1	9	3,5	-	3	5
Fosfatidil-holīns	18 - 24	45	10	40	25	55	40
Sfingomielīns	14 - 19	2,5	8	10	24	3	5
Glikolipīdi	0 - 7	pēdas	28	-	-	-	pēdas
Citi	līdz 22	24,5	8	26	22	9	27

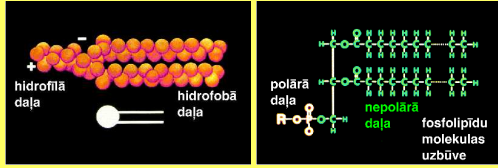
Fosfolipīdi



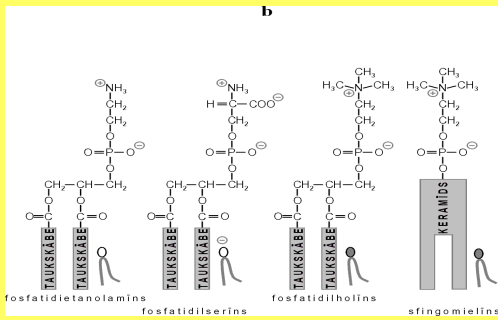
Molekulas šķīdība ūdenī



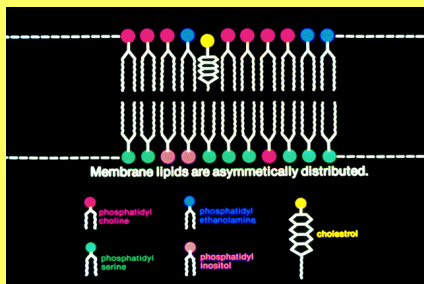
Fosfolipīdu molekulas polārā un nepolārā daļa



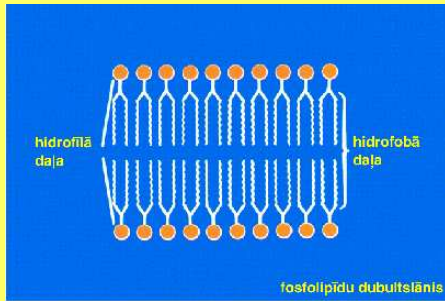
Fosfolipīdu veidi un atšķirības



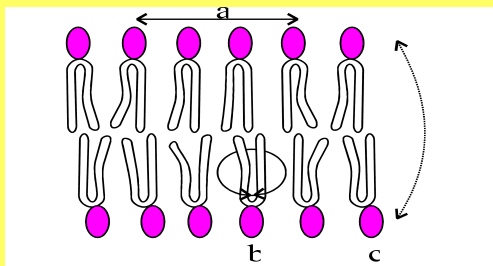
Fosfolipīdu novietojuma asimetrija



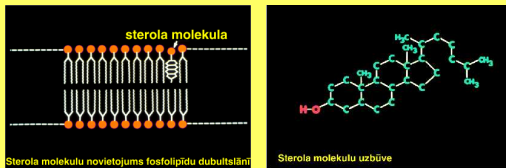
Fosfolipīdu dubultslānis



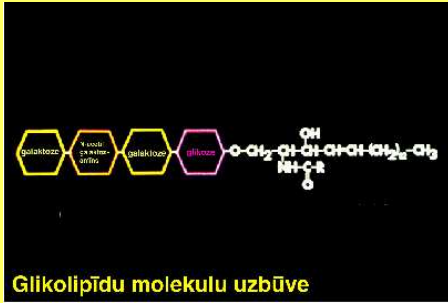
Fosfolipīdu molekulu kustība



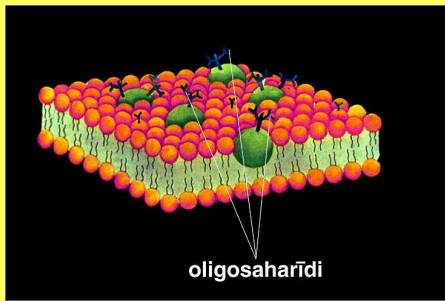
Holesterols



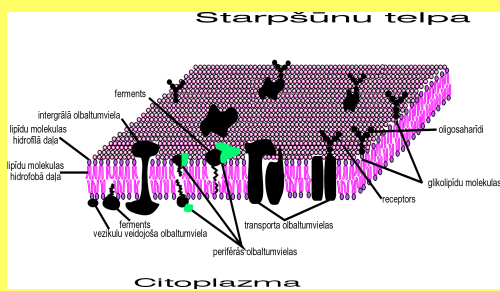
Glikolipīdi



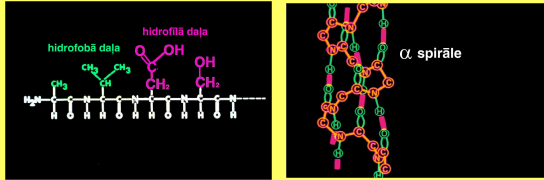
Glikolipīdi kopā ar glikoproteīniem veido glikokaliksu



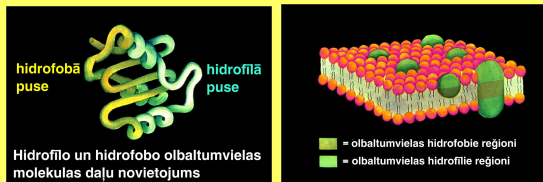
Olbaltumvielu novietojums membrānā



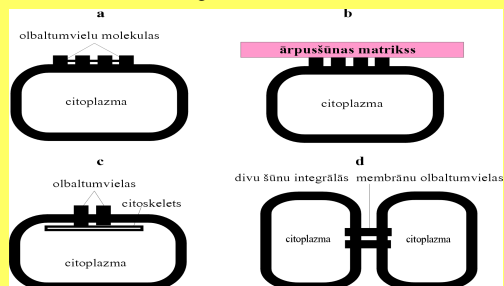
Membrānu olbaltumvielu uzbūve un īpašības



Hidrofilo un hidrofobo proteīna molekulas daļu novietojums membrānā



Olbaltumvielu kustību ierobežojošie mehānismi



Transports caur membrānu

- Netiešs transports:

a) endocitoze;

b) eksocitoze.

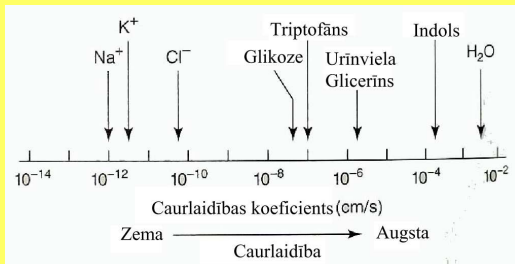
- Tiešs transports:

a) difūzija;

b) atvieglināta difūzija;

c) vielu pārnese;

d) aktīvs transports.



Difūzija ir atkarīga no vielas izmēriem un šķīdības lipīdos



Difūzija

- **Difūzija** ir tad, kad vielas no vietas ar augstāku koncentrāciju plūst uz vietu ar mazāku koncentrāciju. Difūzija cauri membrānai ir iespējama nelielām, neitrāli lādētām, lipīdos šķīstošām molekulām. Šādā veidā šūnās iekļūst arī etanols vai citas mazmolekulāras psihotropas vielas. Difūzijas ātrums mainās atkarībā no molekulas lieluma. Glicerīns difundē caur membrānu 1000 reizes lēnāk nekā ūdens.

Osmoze

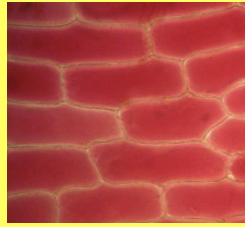
Ūdens šķīdumu difūziju caur membrānu sauc par **osmozi**. Ja citoplazmā un vakuolā ir lielāka sāļu un organisko skābju koncentrācija nekā ārējā vidē, tad tas liek ūdens molekulām intensīvi difundēt šūnas iekšienē. Savukārt, ja ārpus šūnas sāļu koncentrācija ir lielāka, tas izsauc ūdens molekulu difūziju ārā no šūnas.

Osmoze

Šūnas ārējo vidi sauc par **hipertonisku**, ja tajā ir lielāka sāļu koncentrācija nekā šūnā. Tādā vidē šūnas saraujas. Šūnas ārējo vidi sauc par **hipotonisku**, ja tajā ir mazāka sāļu koncentrācija nekā šūnā. Tādā vidē šūnas piebriest vai pat pārpļīst.

Plazmolīze

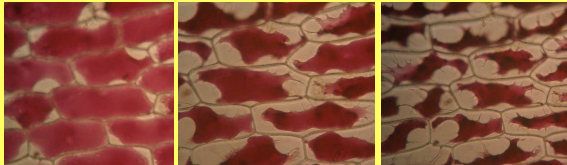
Sāļu šķīdums liek augu šūnai sarauties, ūdens vidē plazmatiskā membrāna piespiežas pie šūnas sienīņas.



Nefiksētas sīpola zvīņlapas šūnas ūdens vidē.

Plazmolīze

Sīpola zvīņlapas šūnas 10% NaCl šķīdumā.



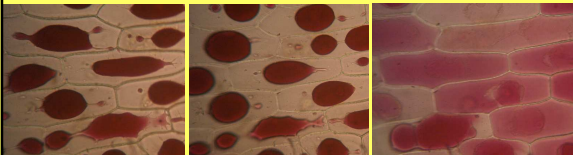
1 min

3 min

10 min

Deplazmolīze

Sīpola zvīņlapas šūnas pēc 10% NaCl šķīduma izskalošanas.



1 min
min

5 min

15

Transporta olbaltumvielu grupas:

- ūdens kanāli;
- no sprieguma atkarīgie katjonu kanāli;
- no blakusvielas atkarīgie kanāli;
- cukuru transportieri;
- katjonu transporta ATFāzes;
- ABC transportieri;
- anjonu antiportieri;
- katjonu antiportieri;
- katjonu/anjonu antiportieri;
- ar Na⁺ saistītie simportieri.

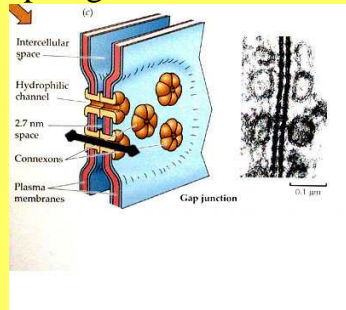
Kanāli

- **Ūdens kanāli:** transportē ūdeni un neitrālas, mazmolekulāras vielas. Sastopami plazmatiskajā membrānā, hloroplastu un mitohondriju ārējās membrānās.
- **No sprieguma atkarīgie katjonu kanāli:** Na⁺, K⁺ un Ca²⁺ kanāli, dažādas šūnas membrānās.
- **No blakusvielas atkarīgie kanāli:**
 - acetilholīna mediētie katjonu kanāli, plazmatiskā membrānā;
 - seroīna mediētie katjonu kanāli, plazmatiskā membrānā;
 - glutamāta mediētie katjonu kanāli, plazmatiskā membrānā;
 - glicīna mediētie katjonu kanāli, plazmatiskā membrānā.

Porīni un kanāli

- Porīni veido kanālus ar diametru 0,6-1,5 nm.
- Kanāls katrā membrānas pusē sastāv no olbaltumvielu grupas - konneksiona.
- Katru konneksionu veido subvienības - konneksīni.

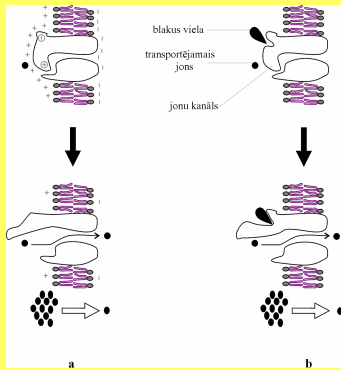
Spraugveida kontaktzona



<http://academic.brooklyn.cuny.edu/biology/bio4/cv/page/gap-junctions.html>

Zemas Ca^{2+} koncentrācijas gadījumā kanāls ir atvērts, augstas – aizveras.

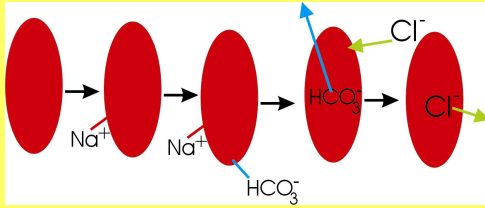
Kanāli



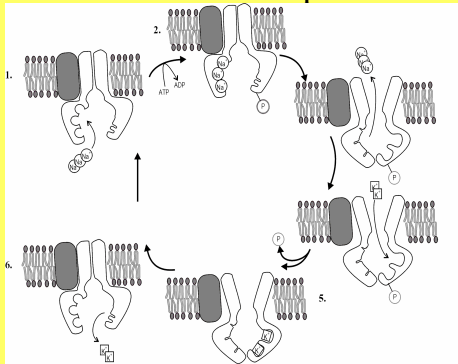
Vielu pārnese

- **Cukuru transportieri:** Glikozes transports caur zīdītāju plazmatisko membrānu.
- **Katjonu transporta ATFāzes:** Na^+/K^+ , Ca^{2+} u.c. ATFāzes, plazmatiskā membrāna, vakuolas, ET, mitohondriju u.c. membrānas
- **ABC transportieri:** Polipeptīdu sūknis ET membrānā
- **Anjonu antiportieri:** $\text{Cl}^-/\text{HCO}_3^-$ antiportieris, plazmatiskā membrāna
- **Katjonu antiportieri:** Na^+/H^+ transports, plazmatiskā membrāna
- **Katjonu/anjonu antiportieri:** Na^+ atkarīgā $\text{Cl}^-/\text{HCO}_3^-$ apmaiņa, plazmatiskā membrāna
- **Na^+ saistītie simportieri:** Na^+ un glikozes simports, plazmatiskā membrāna

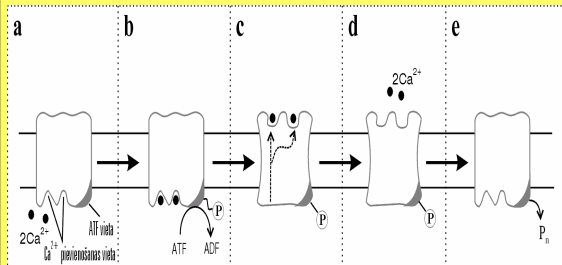
HCO₃/Cl⁻ antiportieris



Aktīvais transports



Aktīvais transports



1. Uzskaitīt līdzīgos un atšķirīgos hloroplastu un mitohondriju struktūrelementus

2. Izskaidrot 51. lpp. redzamo attēlu

Atzīmēt pareizās atbildes:

3. Caur membrānu var difundēt:

- a) ūdens molekulas;
- b) olbaltumvielu molekulas, kuru izmēri pārsniedz 100 kD;
- c) nukleīnskābes molekulas;
- d) CO₂ molekulas.

4. Apmēram pusi no membrānas sastāva veido olbaltumvielas:

- a) aknu šūnu plazmatiskajā membrānā;
- b) hloroplastu tilakoīdu membrānās;
- c) eritrocītu plazmatiskajā membrānā;
- d) mitohondriju iekšējā membrānā.
