

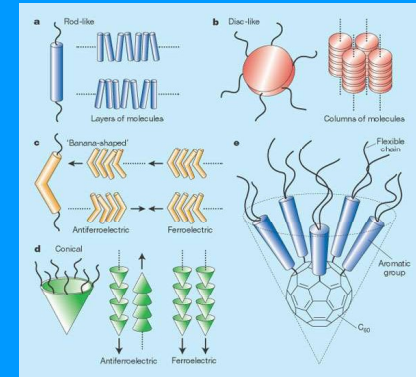
Szerkezet és funkció kapcsolata a membránműködésben

Dr. Voszka István

Folyadékkristályok: Átmenet a folyadékok és a kristályos szilárdtestek között (anizotróp folyadékok)

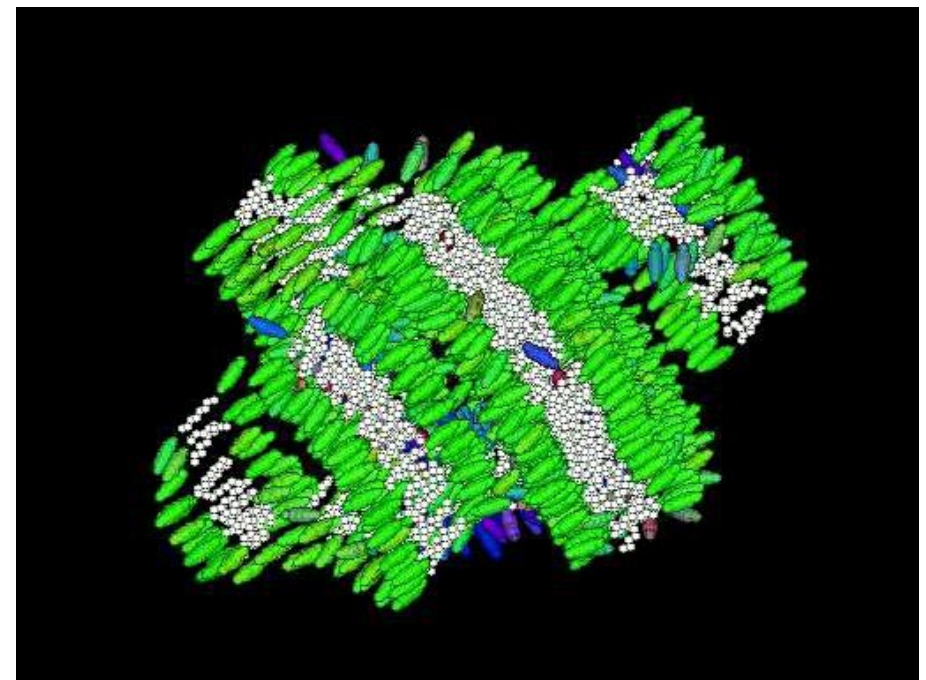
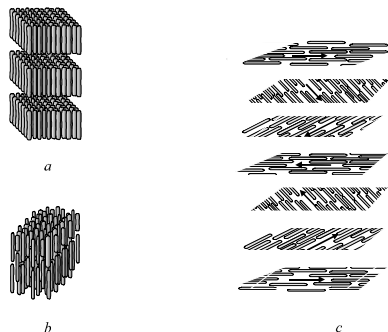
Fonal, pálcika, korong alakú (anizodimenziós) molekulák alkotják.

Rendezettség: - tömegközéppontok szerint (transzlációs rend)
- molekulatengely iránya szerint (orientációs rend)



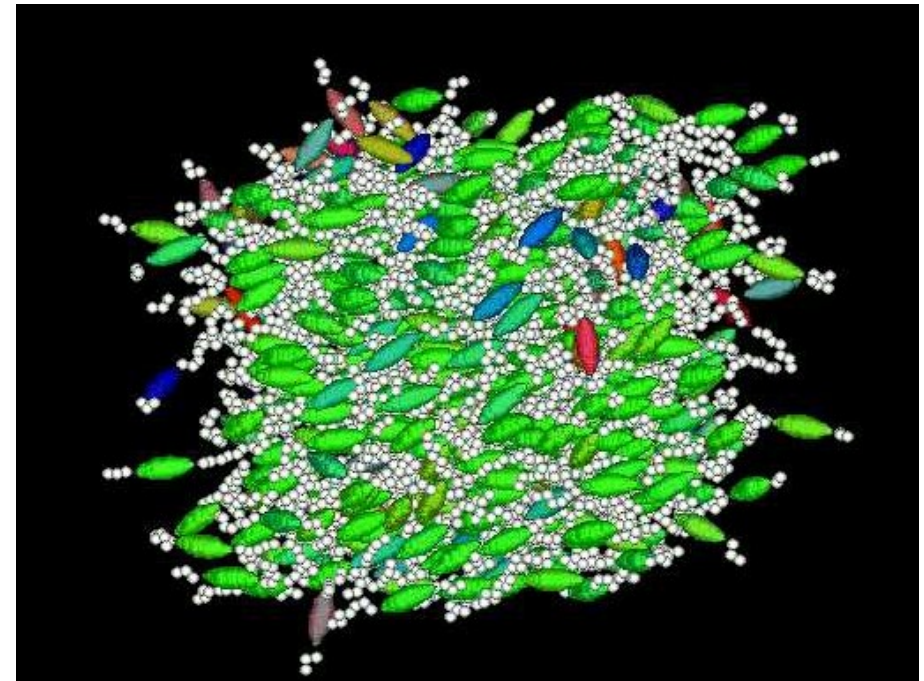
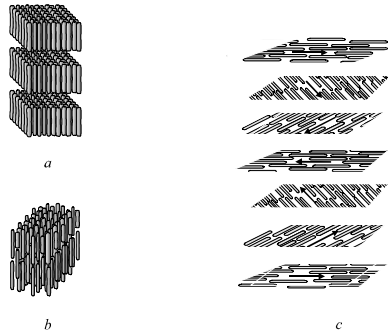
Folyadékkristályok típusai (1)

- Termotróp (a szerkezet főleg a hőmérséklettől függ)



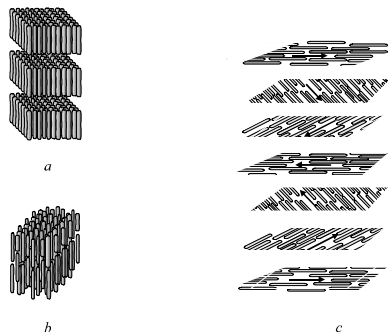
Folyadékkristályok típusai (1)

- Termotróp (a szerkezet főleg a hőmérséklettől függ)

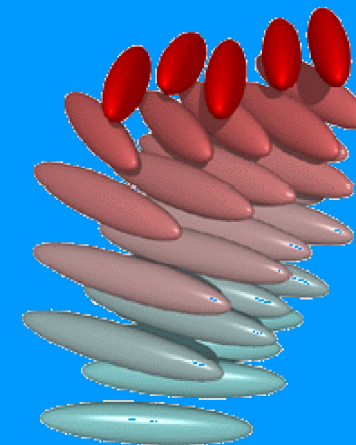


Folyadékkristályok típusai (1)

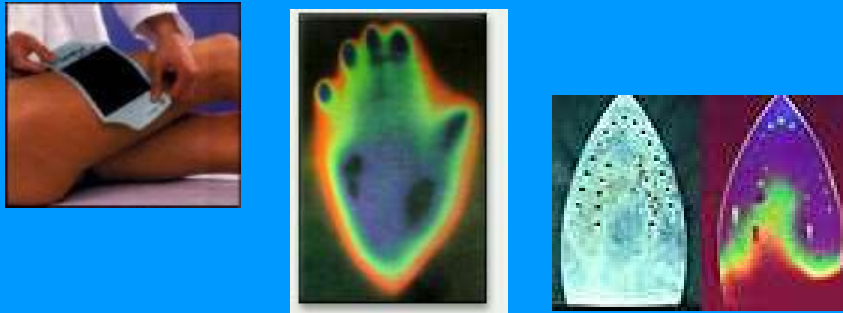
- Termotróp (a szerkezet főleg a hőmérséklettől függ)



Koleszterikus folyadékkristály szerkezete



Termotróp folyadékkristályok alkalmazásai 1. Kontakt termográfia

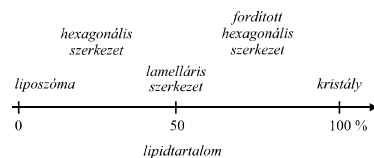
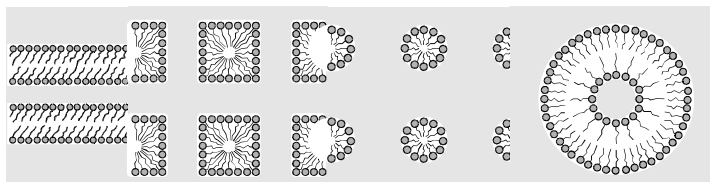


Termotróp folyadékkristályok alkalmazásai 2. Folyadékkristályos kijelzők (LCD)

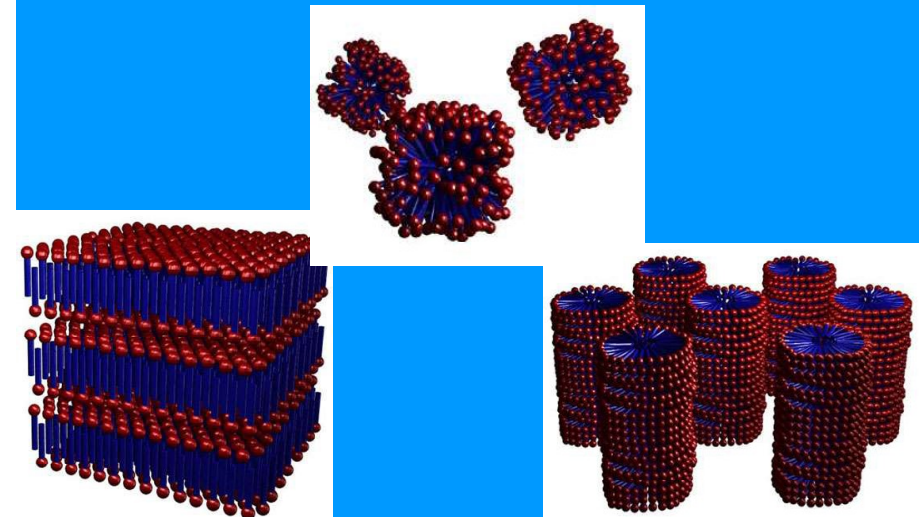


Folyadékkristályok típusai (2)

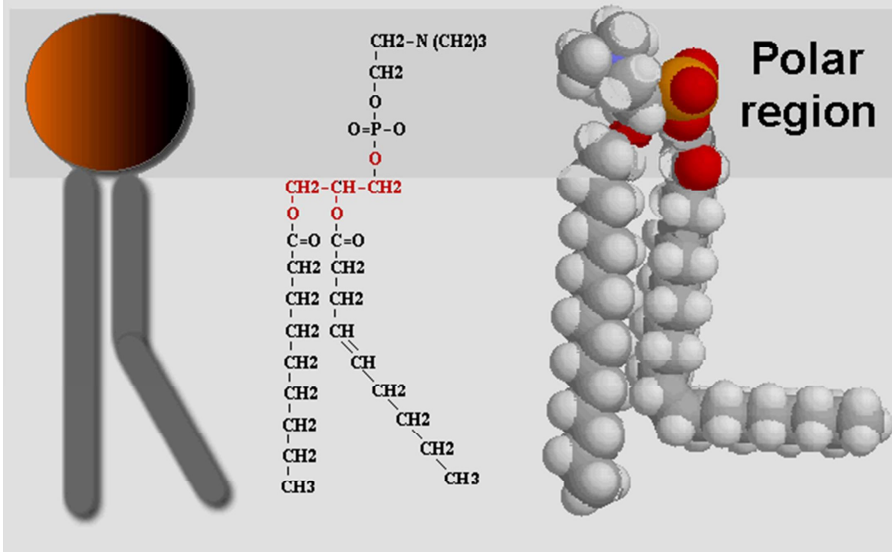
- Liotróp (a szerkezet főleg a koncentráció-aránytól függ) - amfifil molekulák alkotják (pl. foszfolipidek)



Liotróp folyadékkristályos szerkezetek

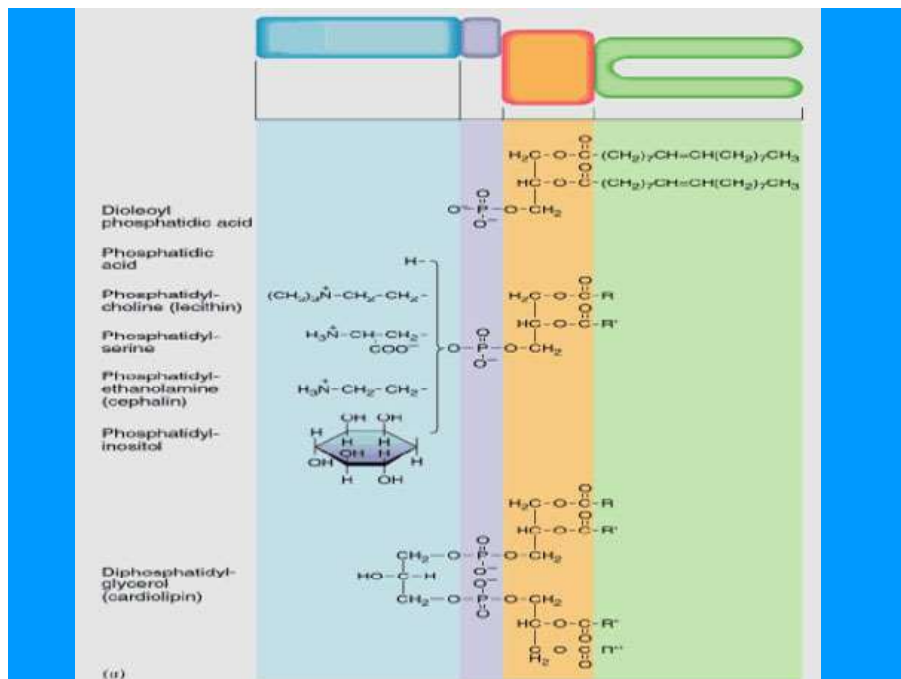


Phospholipids

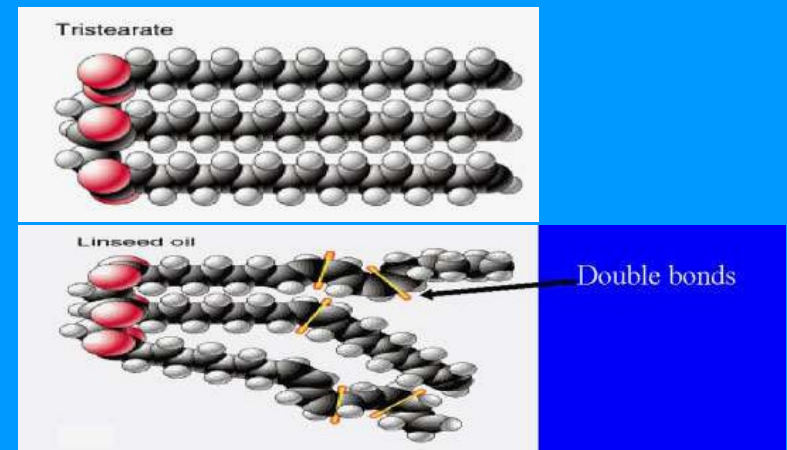


A membrán fő alkotórészei

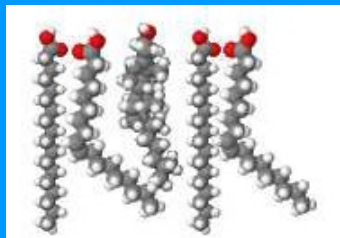
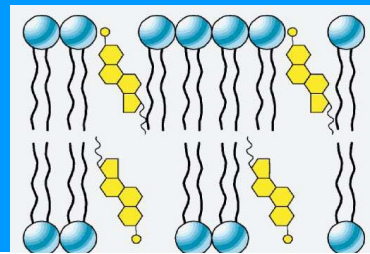
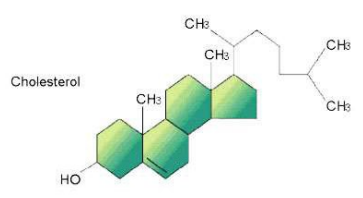
- **Lipidek (40-60 %)**
 - foszfolipidek
 - semleges, negatív, pozitív töltésű
 - telített vagy telítetlen
 - koleszterin
 - egyéb lipidek (szfingolipidek, glikolipidek)
- **Fehérjék (30-50 %)**
 - integráns (transzmembrán) vagy perifériás



Telített és telítetlen lipid szerkezete



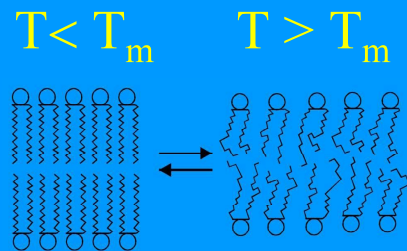
Koleszterin szerkezete és elhelyezkedése a membránban



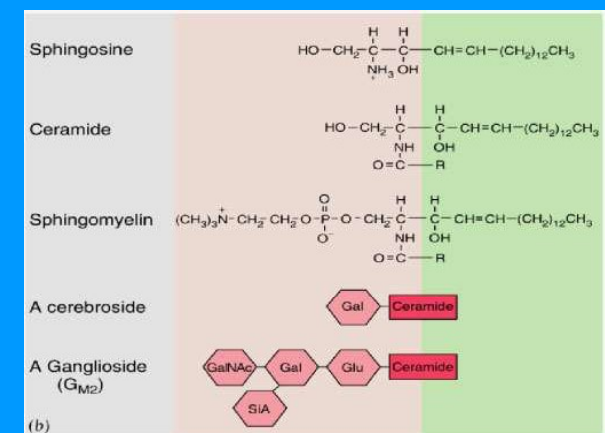
A koleszterin szerepe

- Destabilizál (T_m csökken) telített lipidek jelenlétében → a membrán fluiditása és permeabilitása növekszik
- Stabilizál (T_m növekszik) telítetlen lipidek jelenlétében → a membrán fluiditása és permeabilitása csökken

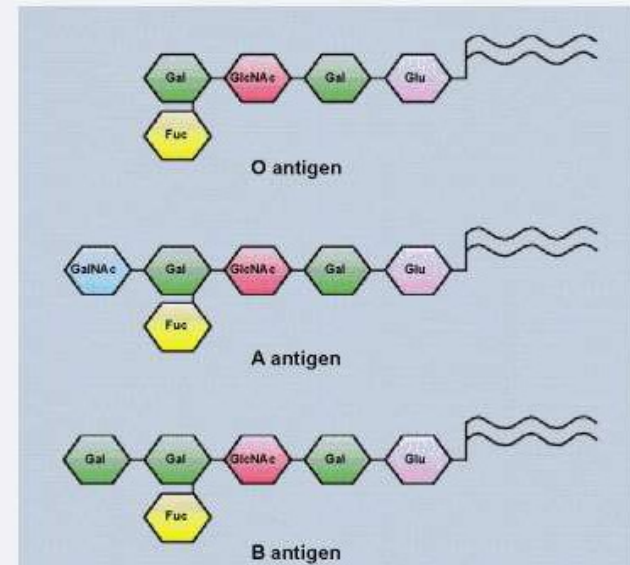
A lipidek fázisátalakulása során bekövetkező változások



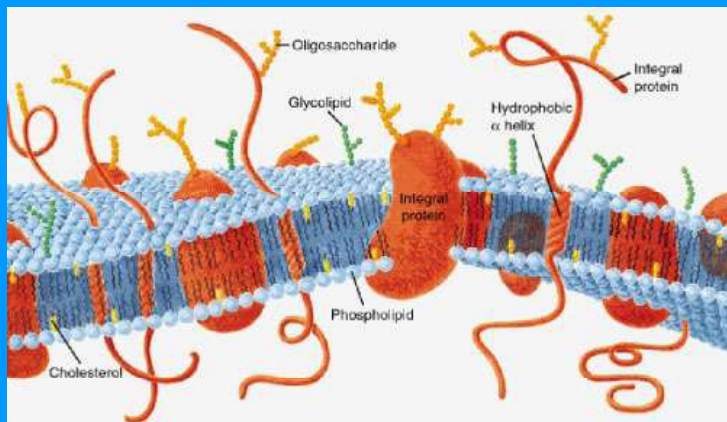
Szfmngomielinek szerkezete



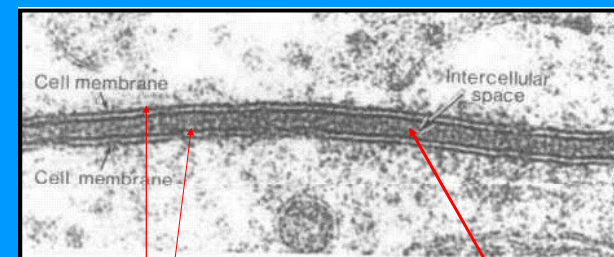
Glycolipids Determine Blood Group



A membrán folyékony mozaik modellje



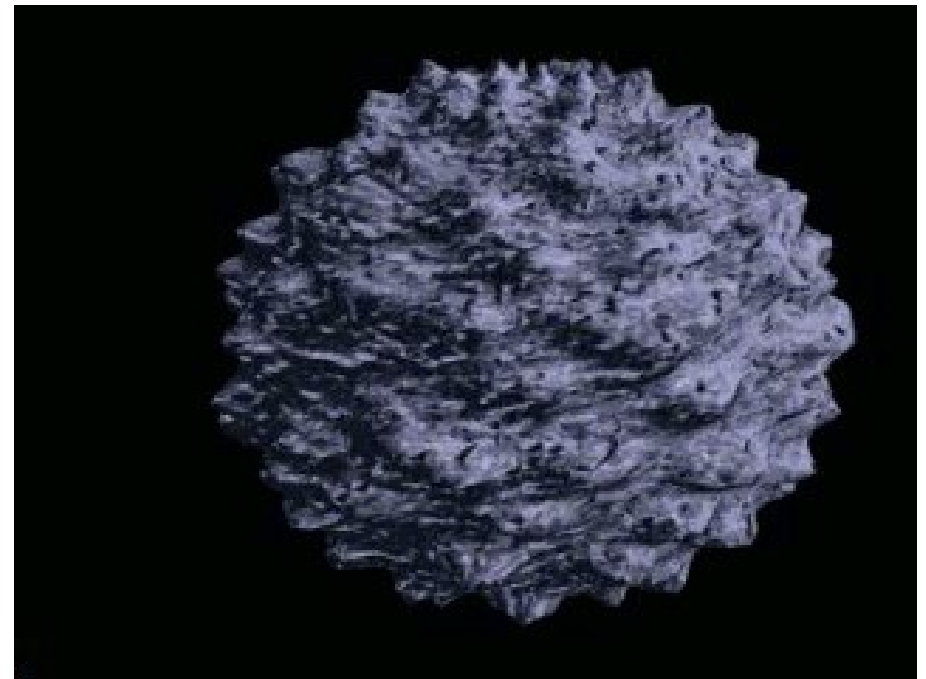
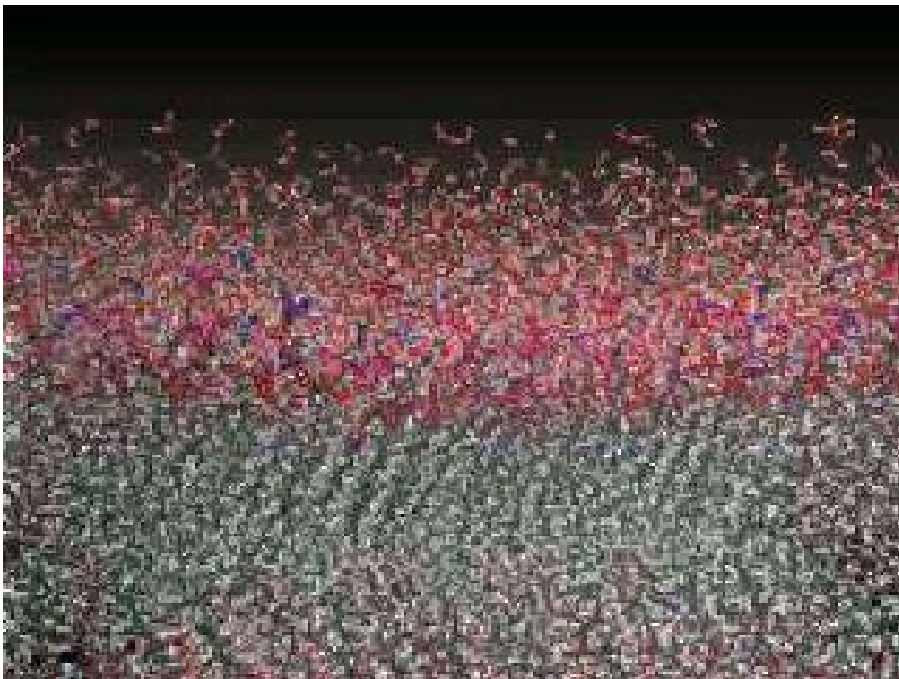
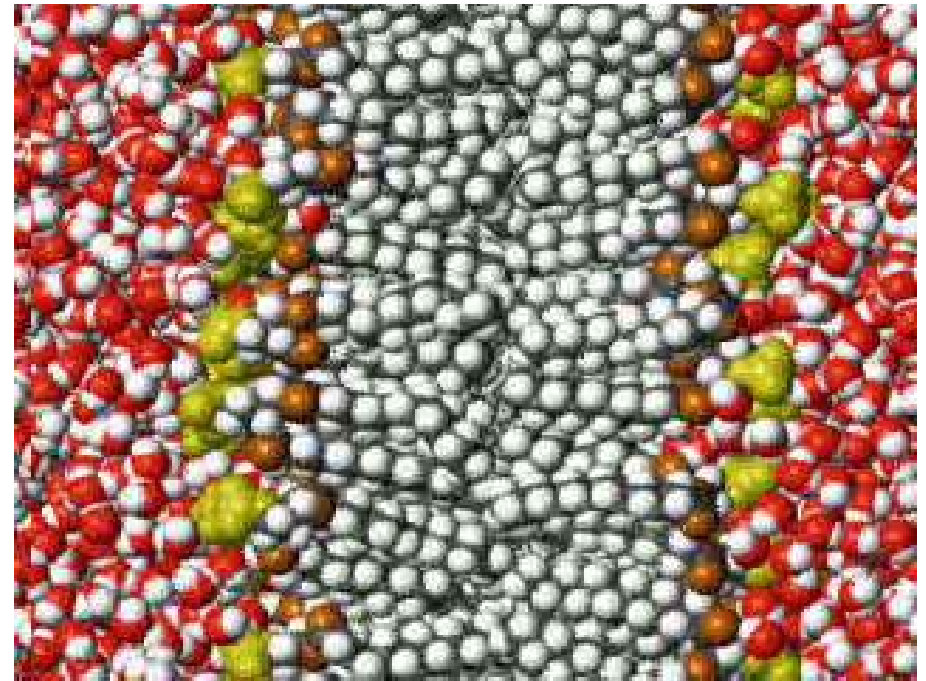
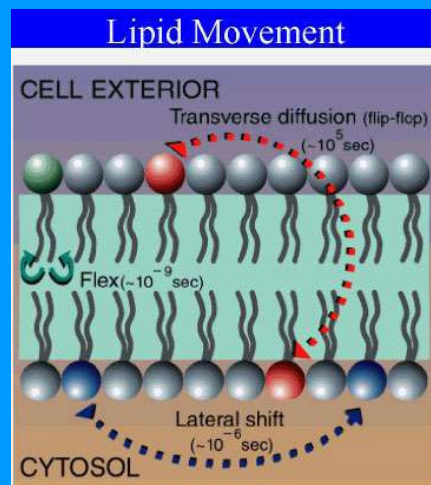
A sejtmembrán elektronmikroszkópos képe



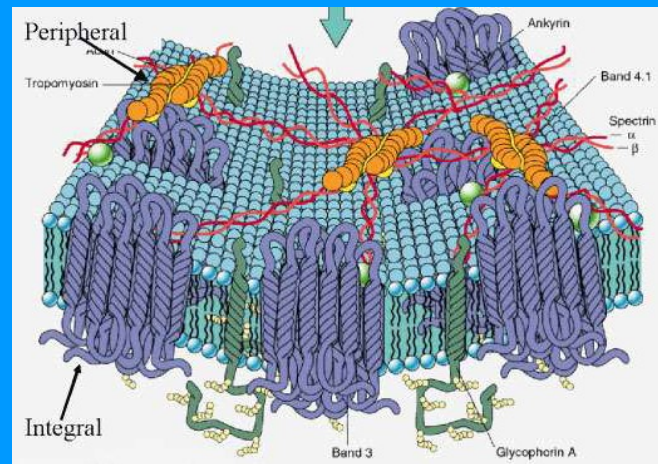
Sejtmembrán

Intercelláris tér

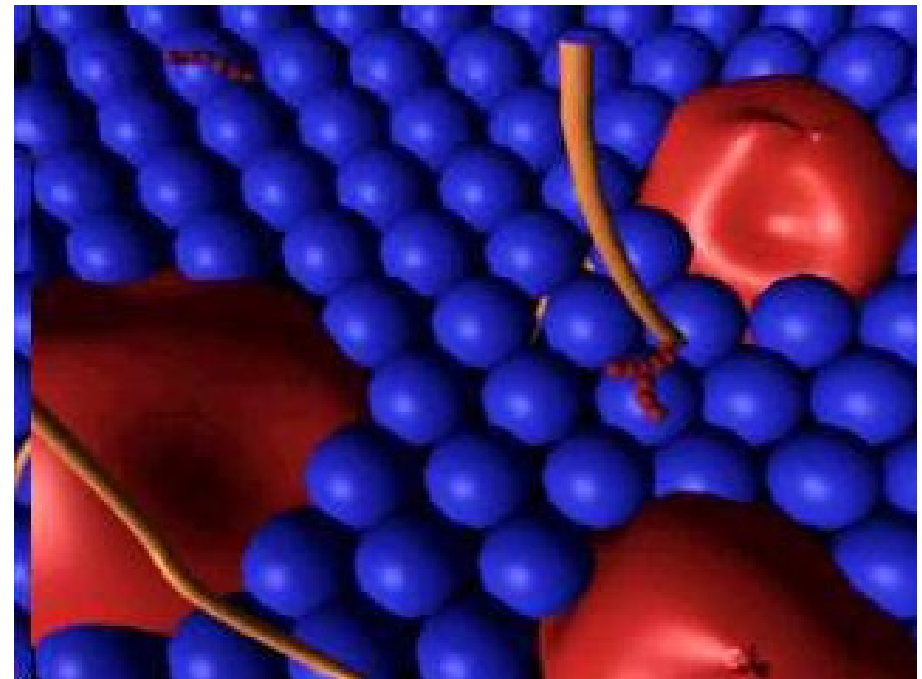
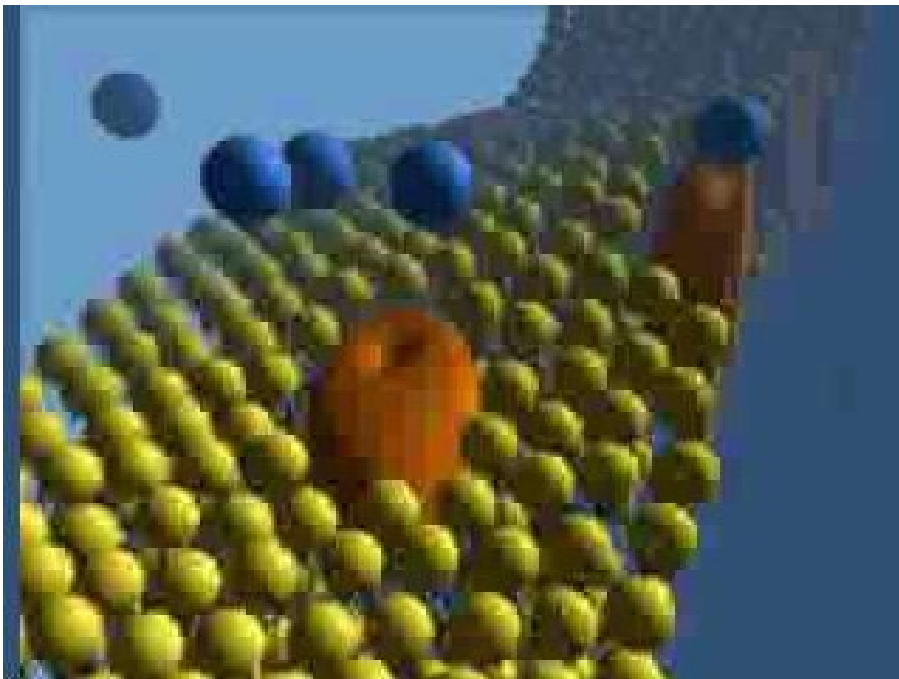
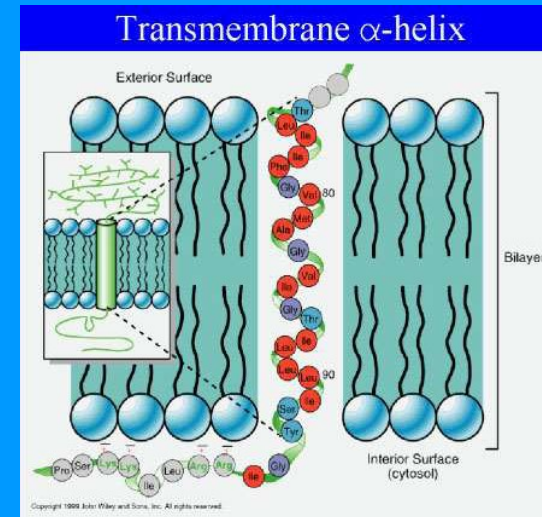
A lipidek lehetséges mozgása a membránban

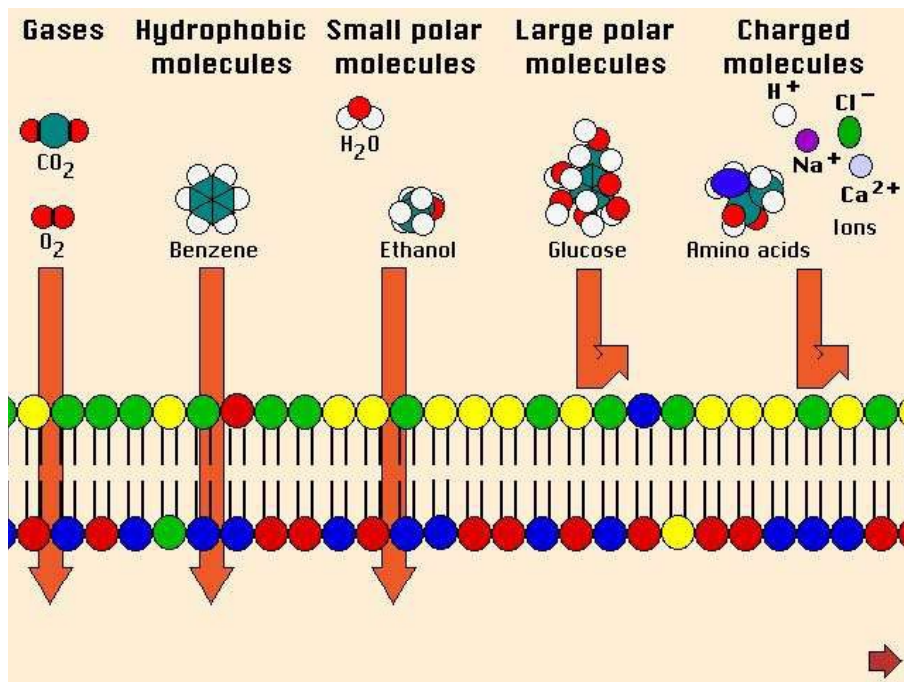


Integráns és perifériás fehérjék a membránban



Csatornaképző fehérje





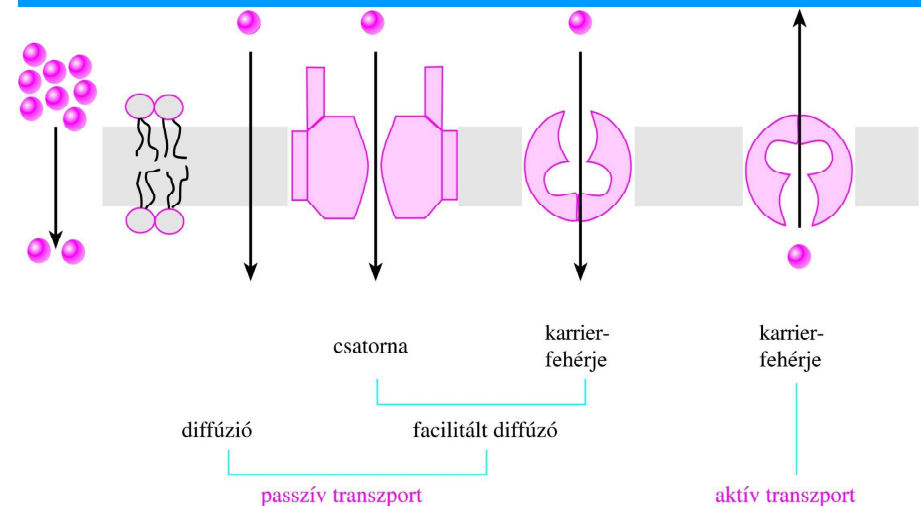
A transzport típusai a membránon keresztül (1)

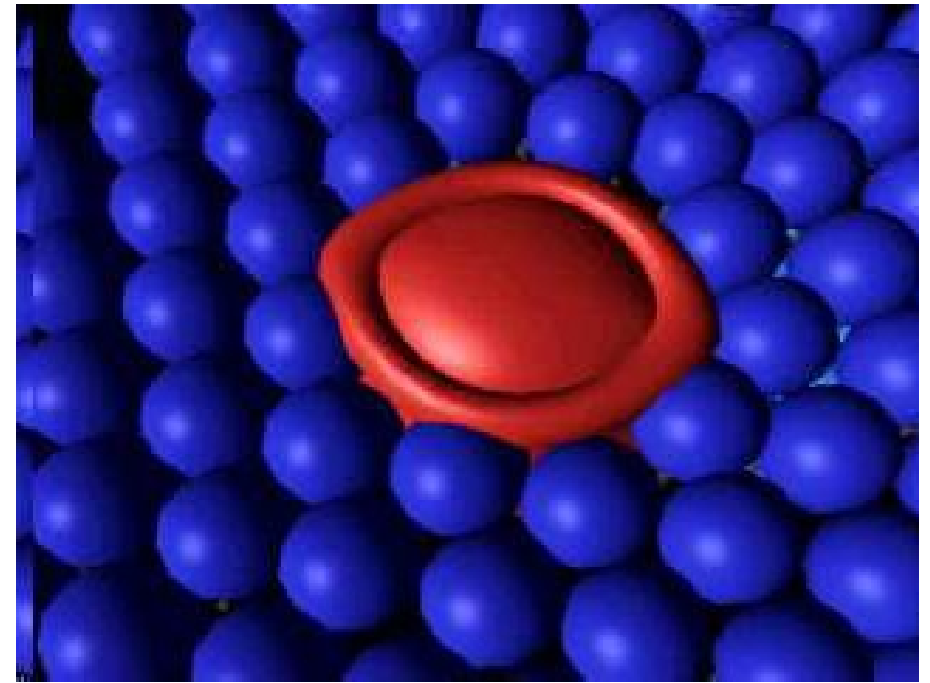
- **Passzív** - koncentráció esésnek megfelelően → diffúzió, ozmózis (víz, O_2 , CO_2)
- Facilitált diffúzió - csatornán keresztül, koncentráció esésnek megfelelően. A csatorna kinyílását és záródását megfelelő ligandum, feszültség vagy más tényező szabályozza.

A transzport típusai a membránon keresztül (2)

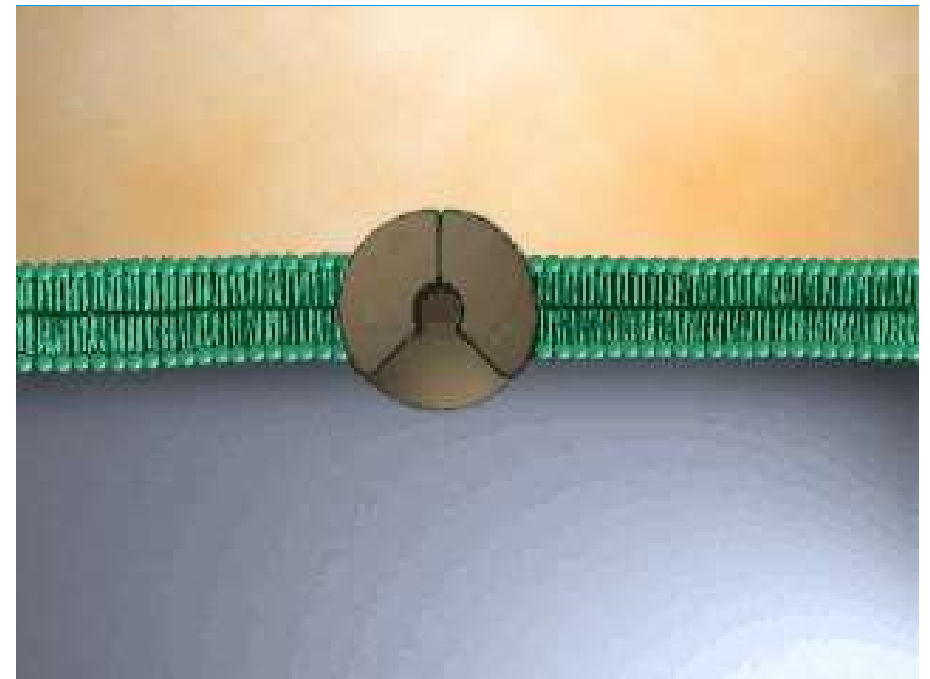
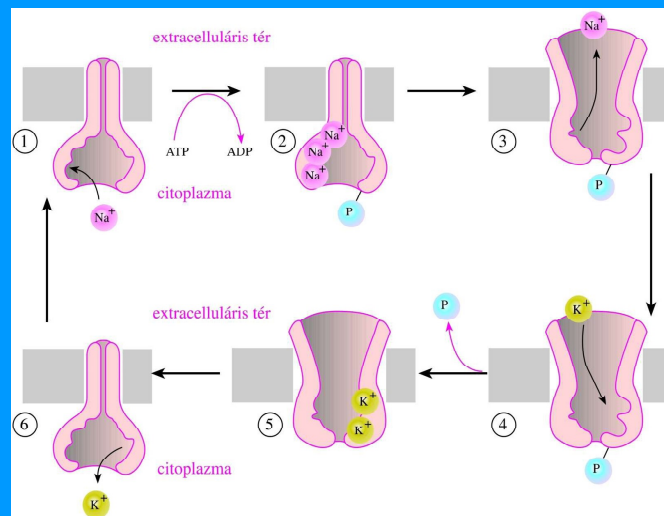
- **Aktív** - koncentráció eséssel szemben
 - Az energiaszükségletet általában ATP fedezi (pl. Na^+ - K^+ -ATP-áz)
- Indirekt aktív transzport - összekapcsolódik egy koncentráció esésnek megfelelő és egy koncentráció eséssel szemben történő transzport.
 - symport - mindkettő azonos irányú (pl. Na^+ - glukóz transzport)
 - antiport - a kettő ellentétes irányú (pl. H^+ - Na^+ transzport növényekben)

A transzport típusai a membránon keresztül (3)





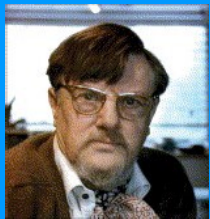
Példa az aktív transzportra: a K^+-Na^+ pumpa



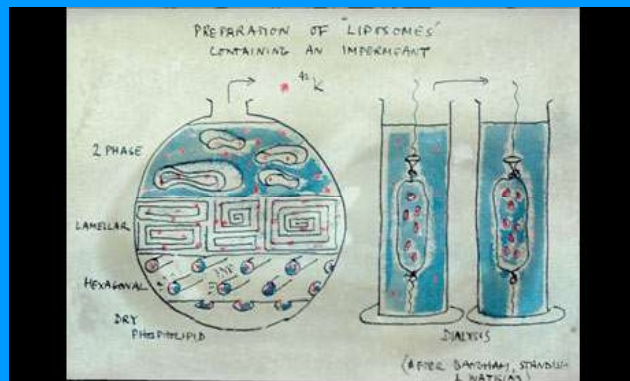
Plasma Membrane

Mesterséges membránok

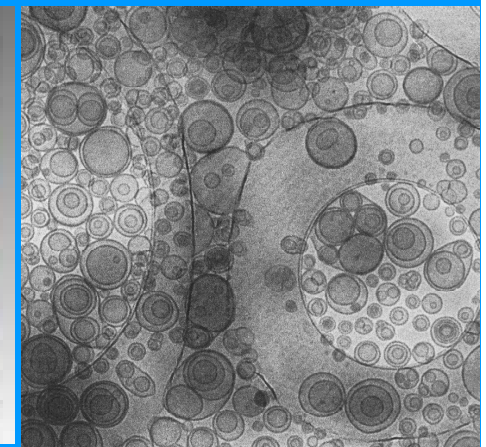
- Cél:
 - A biológiai membránok modellezése
 - A membrán „csomagolóanyagként” és szállítóeszközként történő felhasználása
- Típusai:
 - Lipid kettősrétegek (BLM)
 - liposzómák



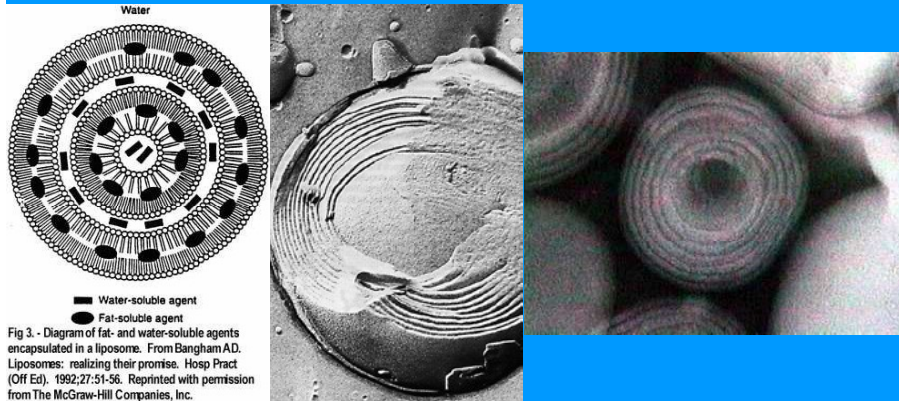
Alec Bangham
1921 - 2010



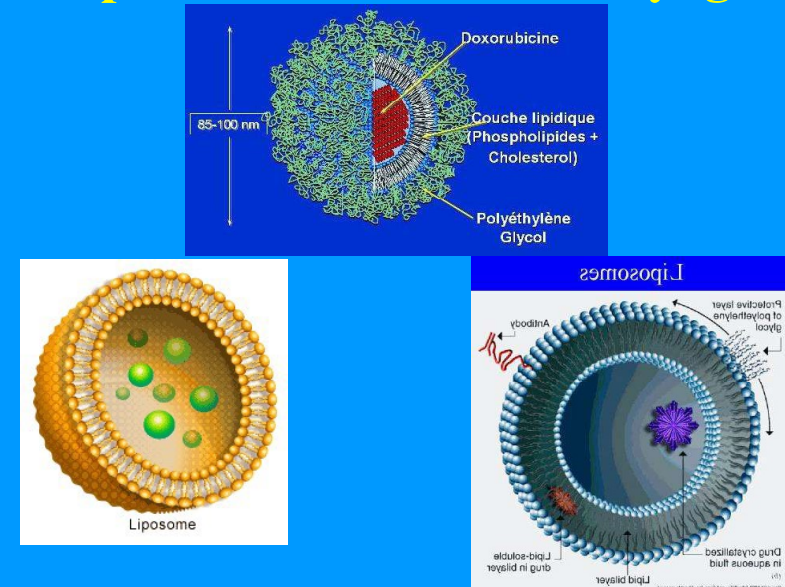
Unilamelláris liposzóma (SUV: $d < 100$ nm, LUV: $d > 100$ nm)



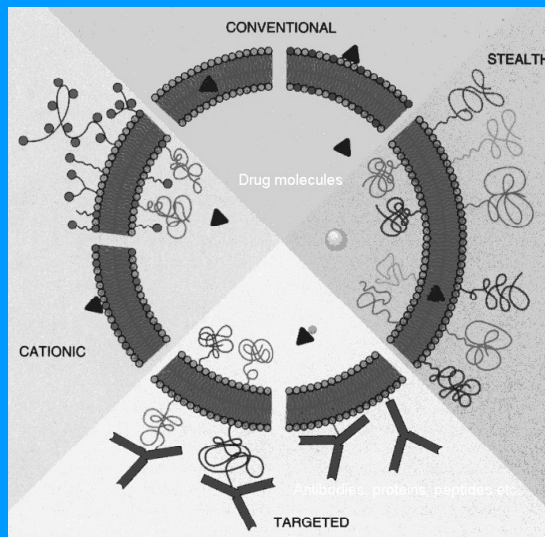
Multilamelláris liposzóma (változó számú lipid kettősrétegből épül fel)



Liposzómába zárt hatóanyagok



Liposzómák csoportosítása



Immunoliposzóma

