

**Ciklodextrinek alkalmazási
lehetőségei
kolloid diszperz rendszerekben**

Vázlat

- I. Diszperziós kolloidok stabilitása – általános ismérvek

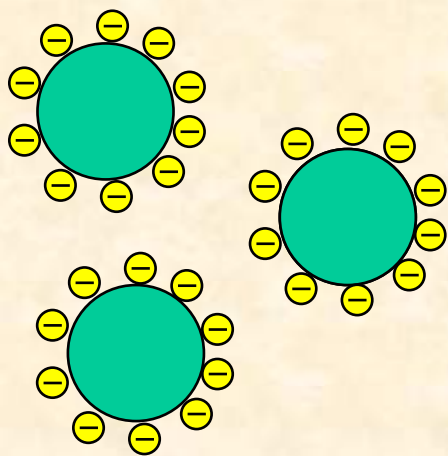
- II. Ciklodextrinek és kolloidok kölcsönhatása
 - szorpció
 - zárványkomplex-képződés

- III. Kolloid diszperziók stabilitásának szabályzási lehetőségei ciklodextrinekkel

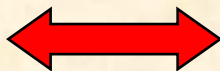
Egy kis elmélet...

Kolloid (diszperzió-) stabilitás

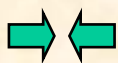
Elektrosztatikus



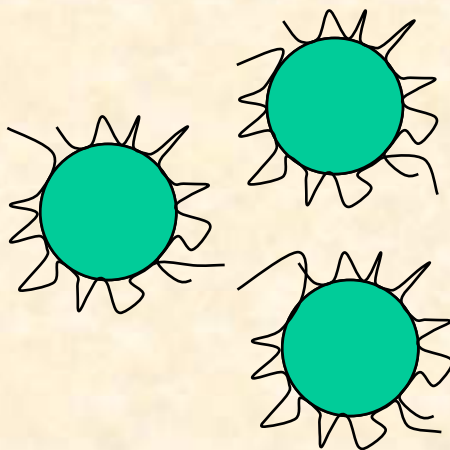
El. taszítás



Van der Waals



Sztérikus



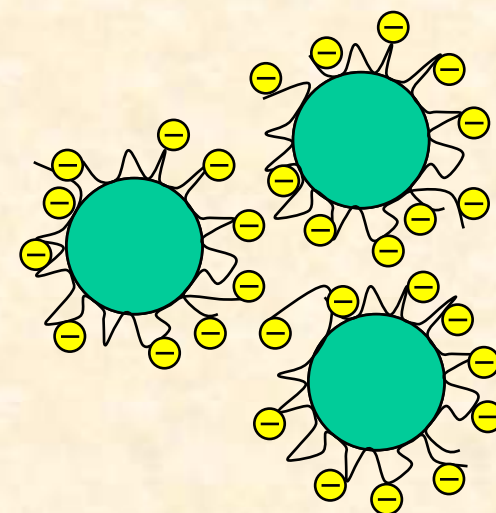
Sztérikus taszítás



„Bridging”



Elektrosztérikus



Az adszorbeált polimerréteget rendkívül nehéz eltávolítani!

PI. Polisztirol latex

-

Emulziók

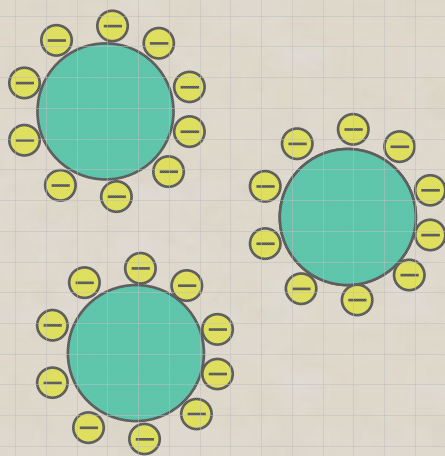
-

HP Vivera® tinta

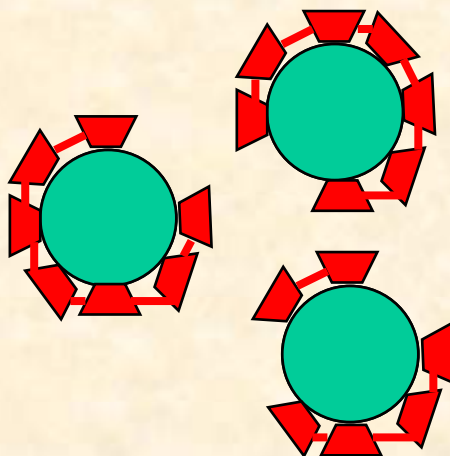
Ciklodextrinek (▼) határfelületen

Kolloidstabilitás

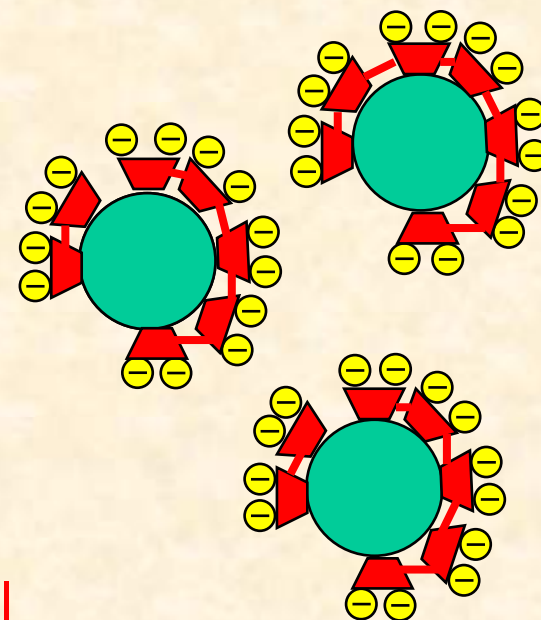
Elektrosztatikus



Sztérikus



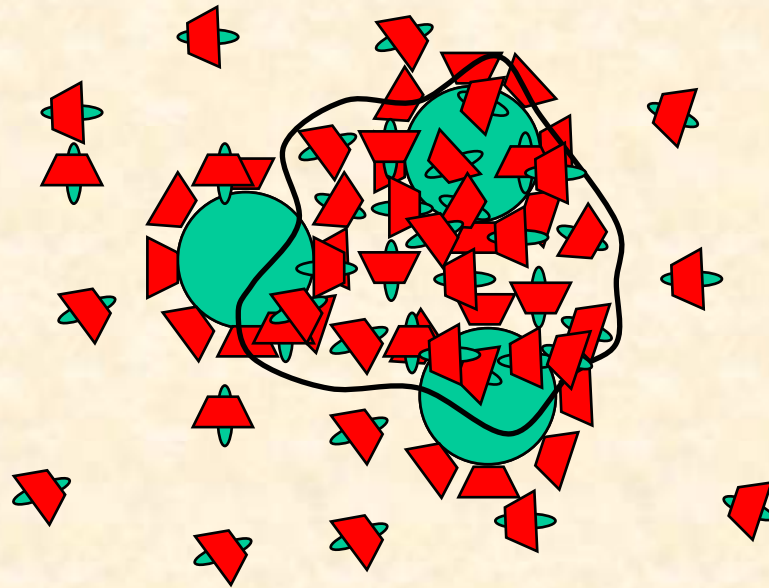
Elektrosztérikus



Ciklodextrin oligomerekkel
és (ko-)polimerekkel

USA szabadalom 6884789 (PEG-CD conjugátum)

Kolloidok stabilitása ciklodextrinek jelenlétében - komplexbépzés



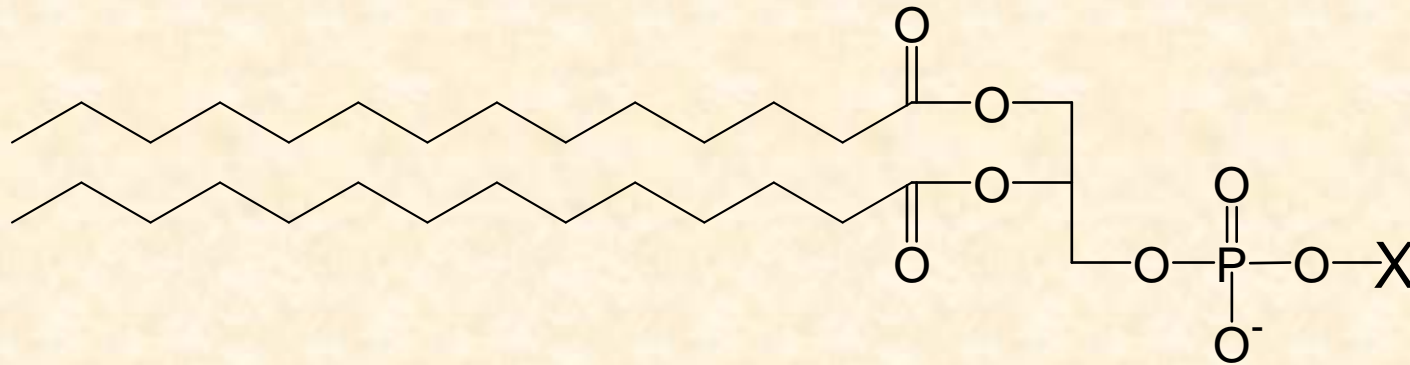
Diszperziós kolloidok alkalmazásai

- Gyógyszeripar (formulálás),
- Kozmetikumok,
- Kerámiák (high-tech); szilikát feldolgozás,
- Festékek; pigmentek,
- Környezetvédelem
(pl. szennyvíztisztítás)
- Növényvédőszeres, agrokémia

A kolloidstabilitás szabályzásának technológiai jelentősége

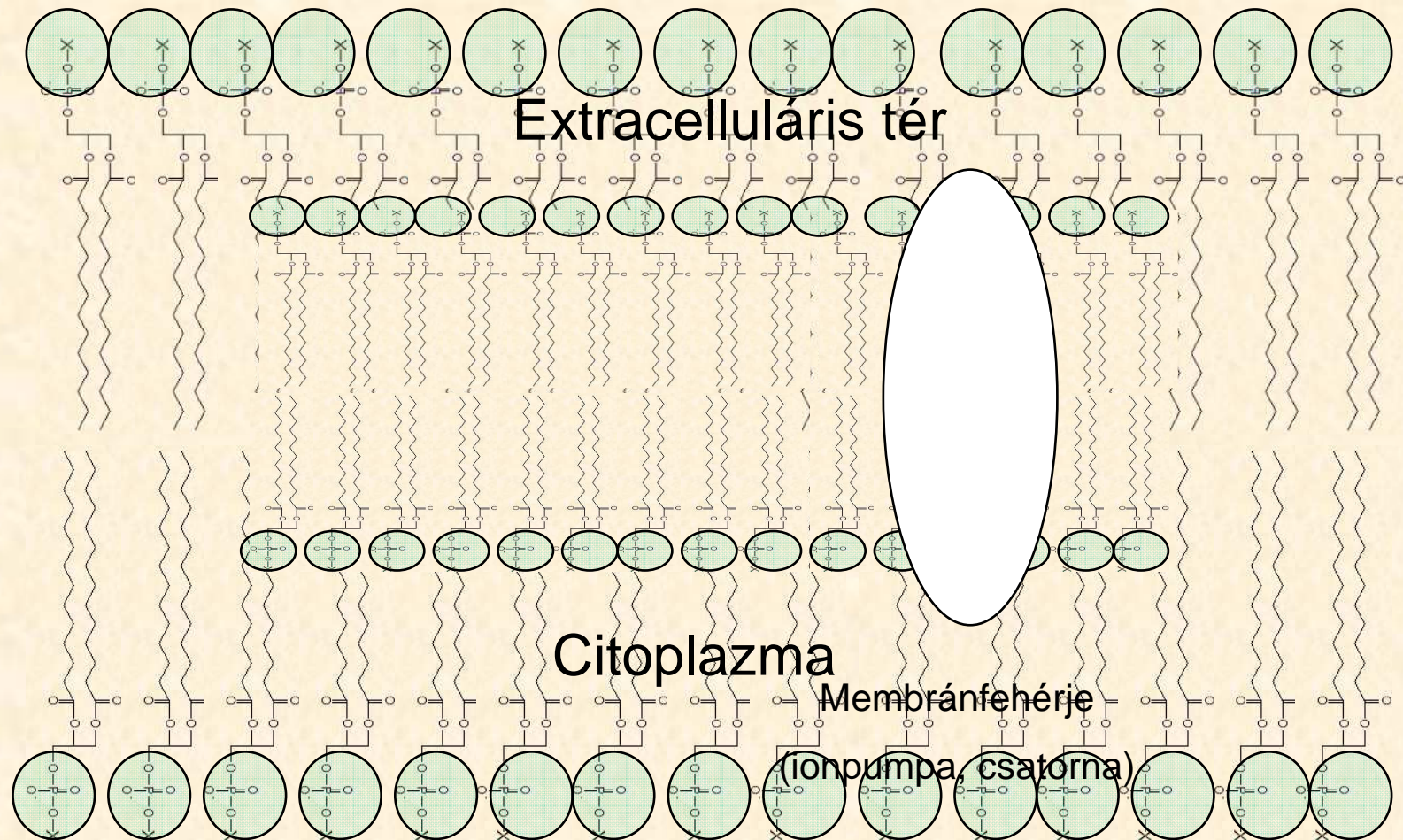
| | Stabilizálás szükséges | De-stabilizálás szükséges |
|-----------------------|---|--|
| Gyógyszer-technológia | + | + könnyen felrázható, flokkulált formulációk |
| Kozmetikumok | + | - |
| Festékek, pigmentek | + | - |
| Szennyvíztisztítás | Az adszorbens(ek) fajlagos felületének növelése | Szűrést megelőző flokkuláció |

Foszfolipidek (foszfatidok)



- Természetes sejtmembrán komponensek,
- Amfifil sajátságúak,
- Kettősréteg szerkezetbe rendeződnek,
- Zárt membránokat (liposzómákat) képezhetnek.

A foszfolipid kettősréteg szerkezete



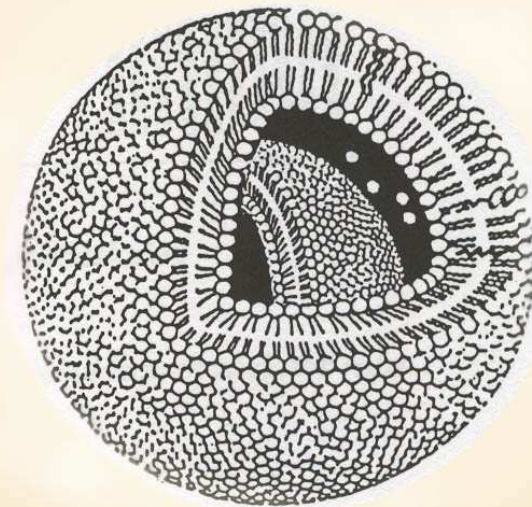
Liposzómák

- A belső vizes közegbe, vagy a membránba különböző kémiai sajátosságú vegyületek zárhatók be,

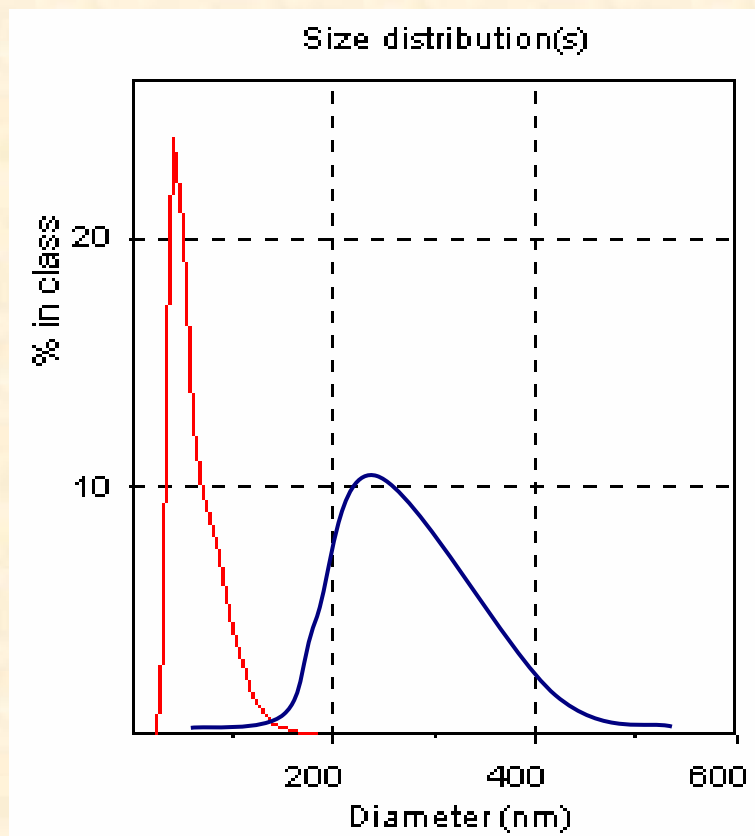
- Biokompatibilisek,

- Gyógyszerszállításra alkalmasak

Doxorubicin (Doxil[®]) és Daunorubicin (Daunoxome[®])

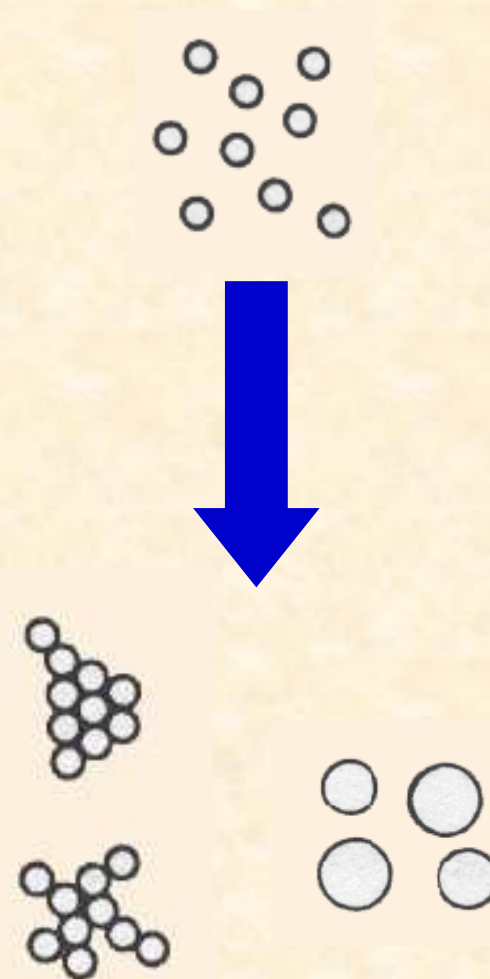


Liposzómák méreteloszlása



Átlag: 65,0 nm

Átlag: 220 nm



Drug-in-cyclodextrin-in-liposome formulációk

- Kiáramlás szabályozása
- Hatóanyagok membránkárosító hatása csökkenthető
- Kapacitás növelhető
- Farmakokinetikai sajátságok szabályozhatók

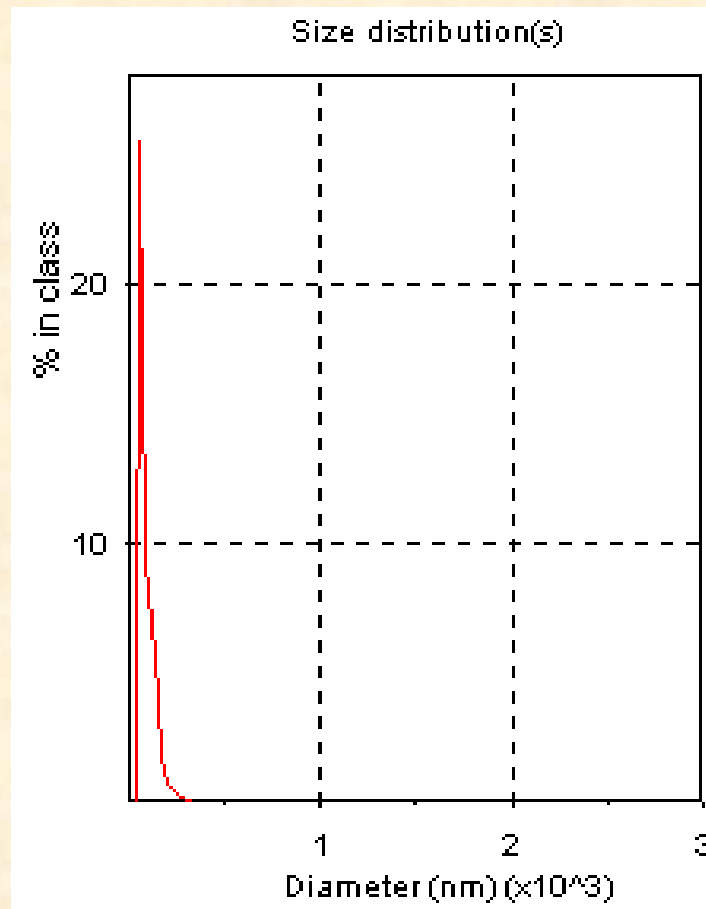
- **Vigyázat!**

Kölcsönhatás a CD és a foszfolipid között?

(Inkompatibilitás)

β -ciklodextrin:

Frissen
készített
minta



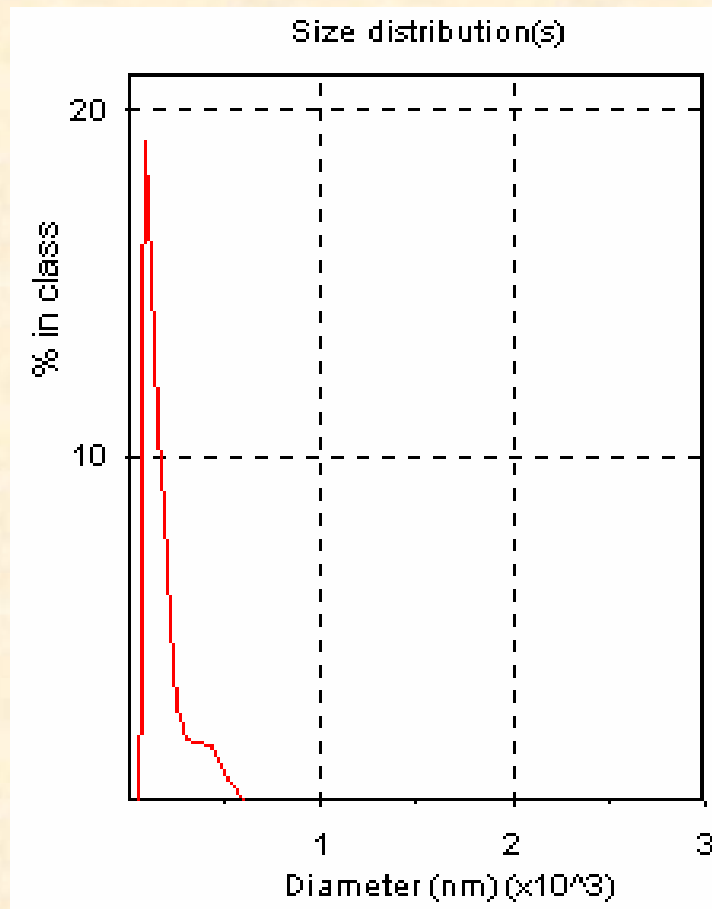
Tárolási hőm.:

25 °C

$n_{\text{DPPC}}/n_{\text{CD}} = 1:7$

β -ciklodextrin:

Tárolási idő:
1 nap



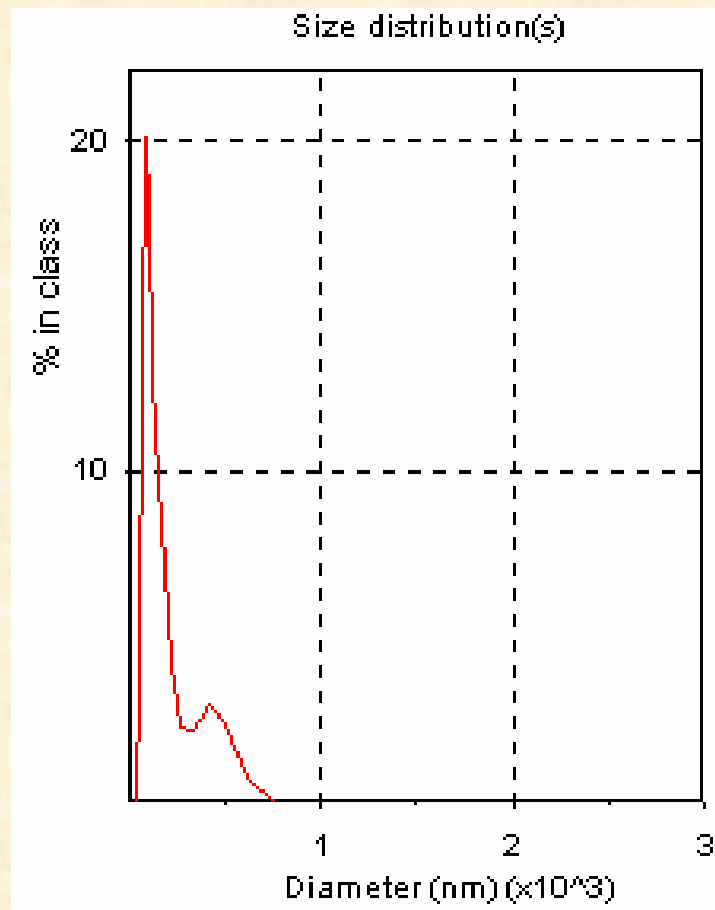
Tárolási hőm.:

25 °C

$n_{\text{DPPC}}/n_{\text{CD}} = 1:7$

β -ciklodextrin:

Tárolási idő:
2 nap



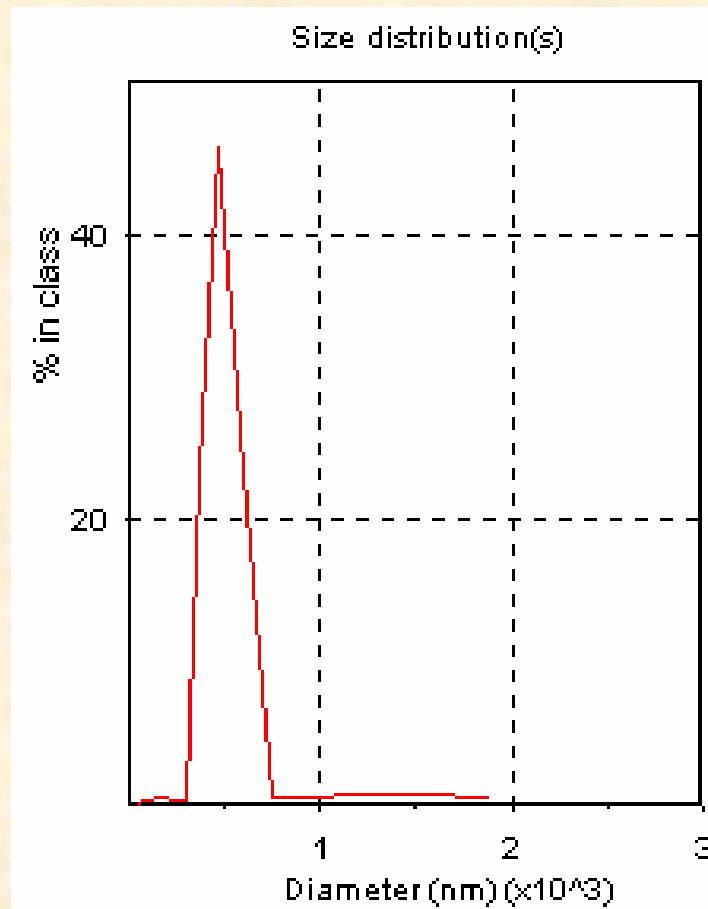
Tárolási hőm.:

25 °C

$n_{\text{DPPC}}/n_{\text{CD}} = 1:7$

β -ciklodextrin:

Tárolási idő:
4 nap



Tárolási hőm.:

25 $^{\circ}\text{C}$

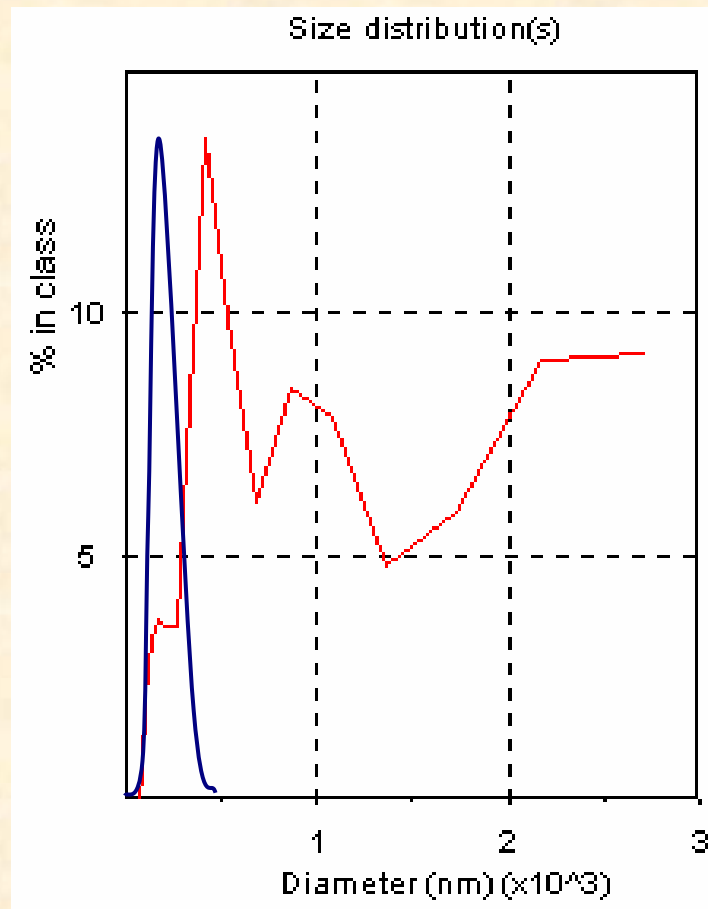
$n_{\text{DPPC}}/n_{\text{CD}} = 1:7$

β -ciklodextrin:

Tárolási idő:

1 hét

kontroll

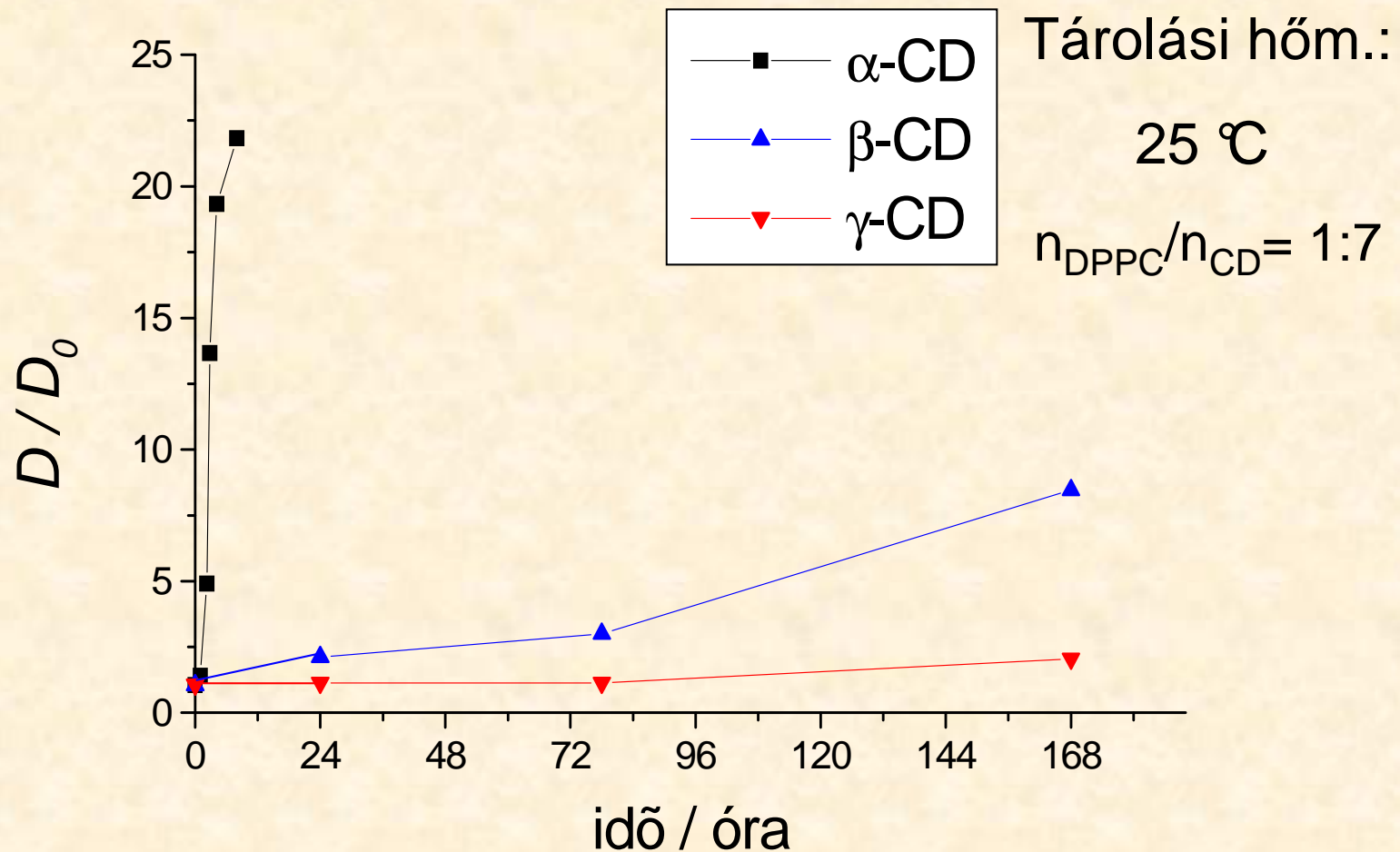


Tárolási hőm.:

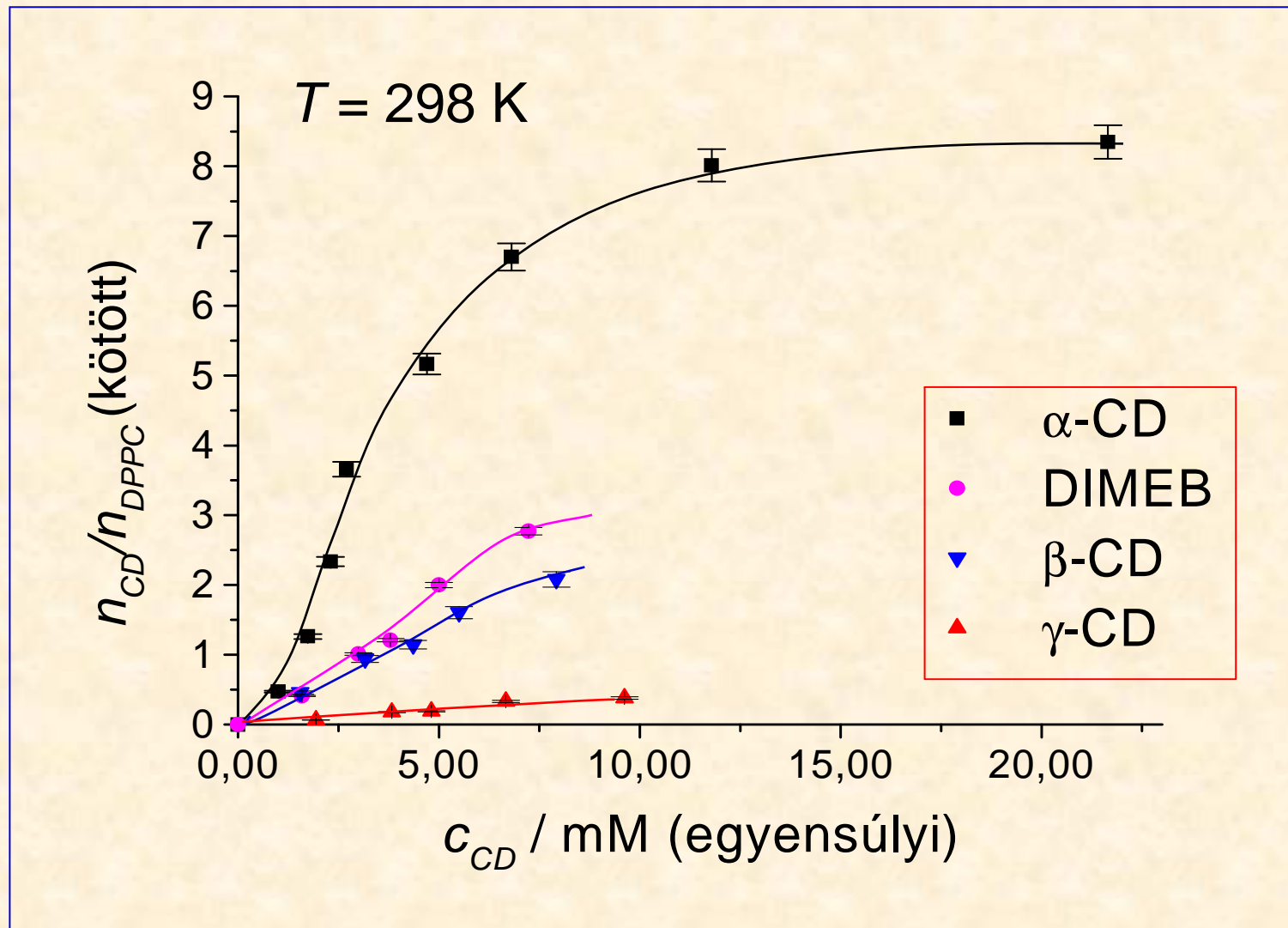
25 °C

$n_{\text{DPPC}}/n_{\text{CD}} = 1:7$

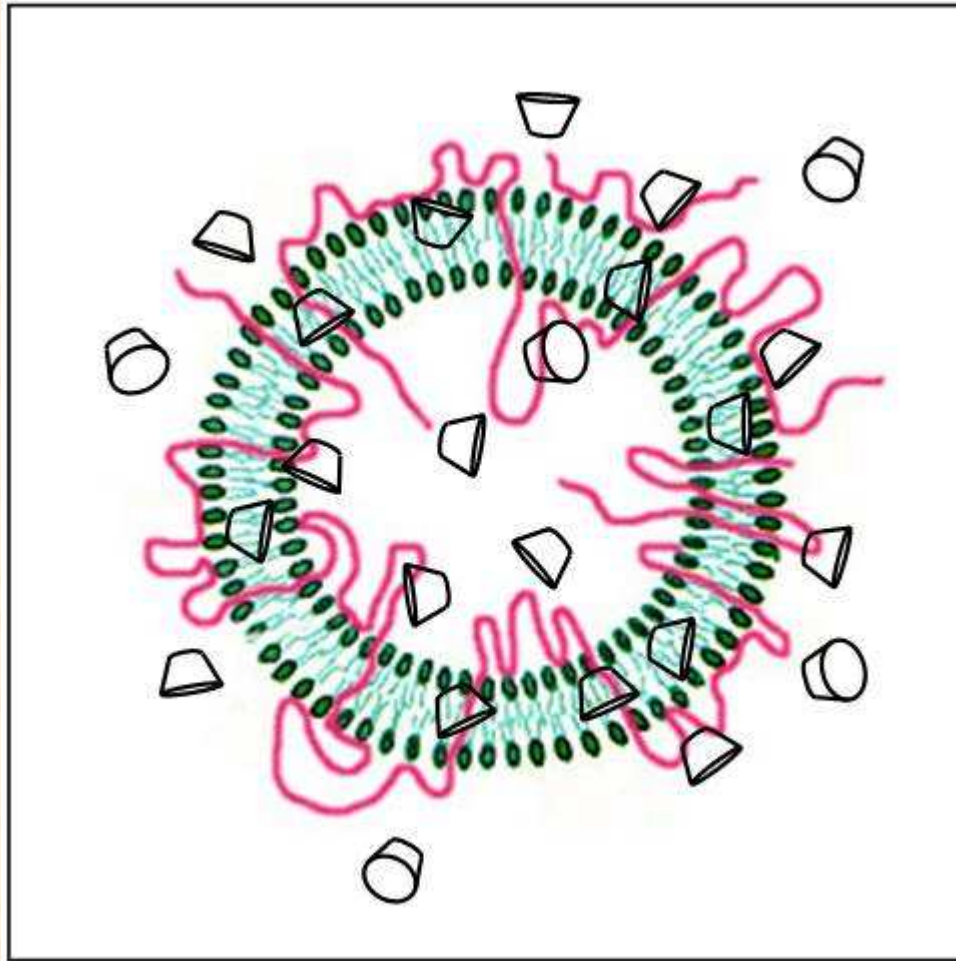
Ciklodextrinek hatása a DPPC-membrán stabilitására



α, β, γ -ciklodextrinek kötődése liposzómákon

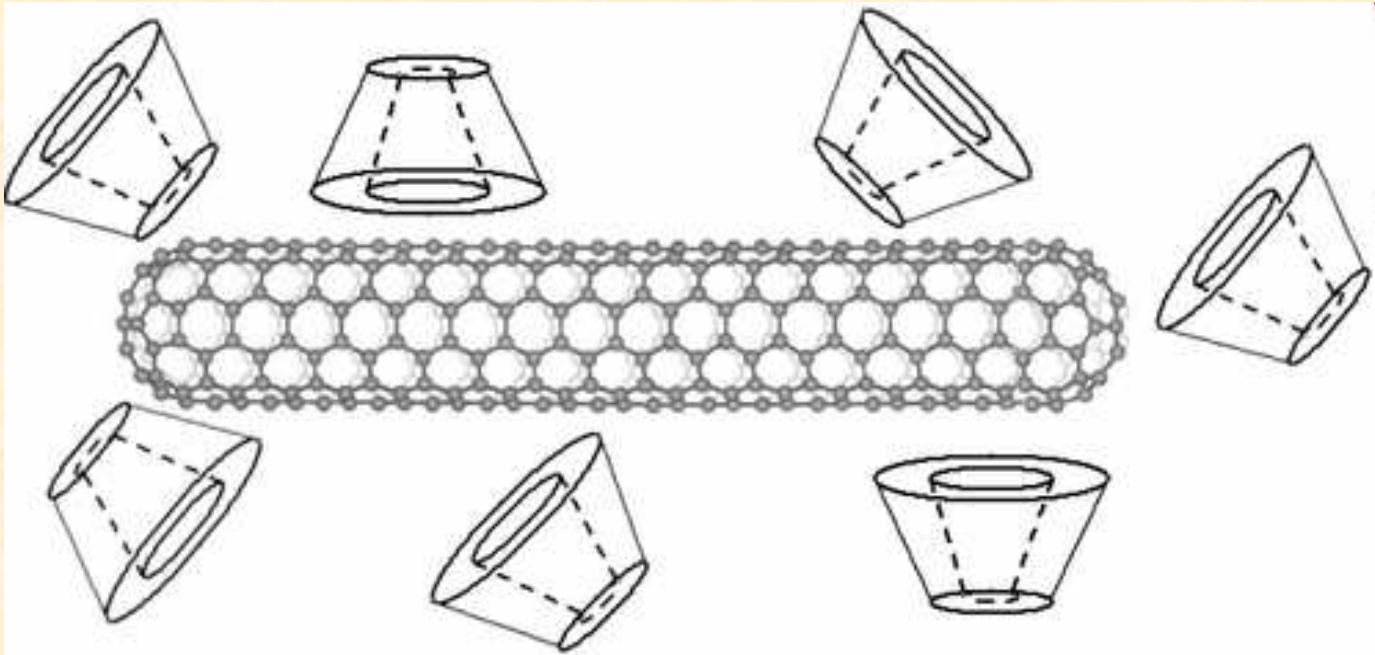


Liposzómák stabilizálása makromolekulákkal CD jelenlétében



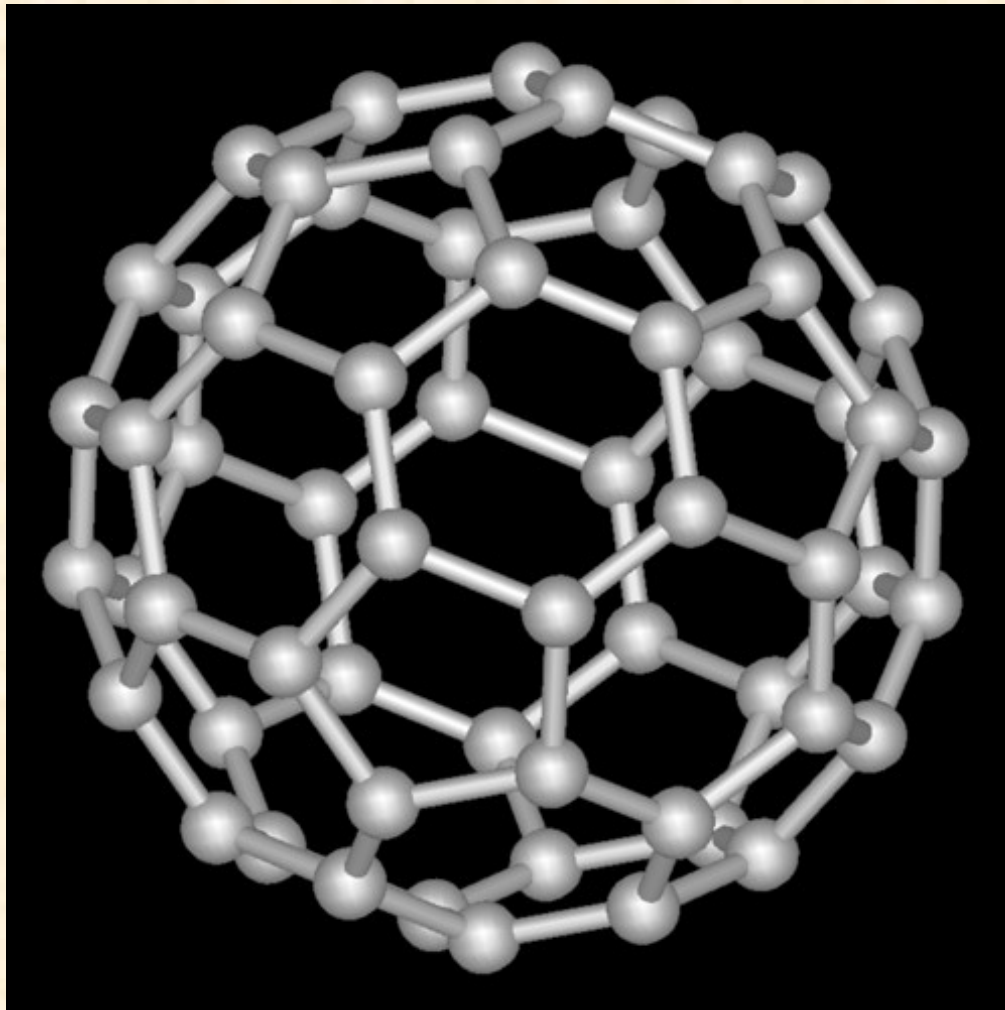
- Polimer kémiai felépítése:
monomer polaritása,
ko- ill. homopolimer típus,
láncossz (***molekulatömeg***).
- Polimer mennyisége
- Előállítás módja

Ciklodextrinokkal stabilizált szén nanocső diszperziók



Gyógyszerhatóanyag kapszulázás, mikroelektronika (számítástechnika, bioszenzorok), bevonatok, kompozitok

Fullerén-diszperziók stabilizálása



- Hidrofób
- Fotoaktív
(fotodinámiás
terápiás lehetőség)
- Redox katalizátor
- Tudományos
érdekesség

Irodalmi példák ciklodextrinnel stabilizált nanorészecske diszperziókra

| Anyag | | Ciklodextrin | Hatás |
|--|---|-----------------------------------|---------------------|
| AgBr szol | | elágazó CD oligomerek | jobb tárolhatóság, |
| CdSe, CdTe hidrofób polimer nanogélben | „quantum dots” (fluoreszcens nanorészecske) | metil-βCD | jobb eloszlás |
| S | szol | metil CDk | stabilizálás |
| kolloid CaF ₂ | | DIMEB, TRIMEA | |
| Co(OH) ₂ | szol | βCD-polymer | |
| Cu, Co | nano- részecske | TRIMEA | |
| Rh | | | |
| Pt | | | |
| Au | | βCD, (αCD, γCD) per-6-thio-βCD | |
| béta-karotin | nano- részecske | αCD, βCD | |
| polianilin | nanoszálak | βCD | |
| <i>globuláris fehérjék</i> | | αCD, methyl-βCD | <i>stabilizálás</i> |

Összefoglalás

Ciklodextrinek jelenlétében kolloid rendszerek stabilitása szabályozható



Csökkenés:

- Komplexképzés

Növekedés:

- Fizikai adszorpció



Termék/alkalmazás fejlesztés alapja lehet

