

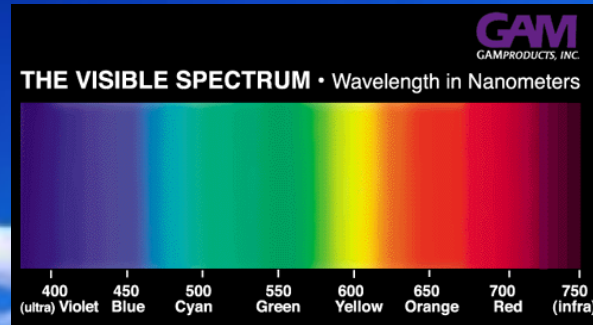
Metode strukturne biologije

S sipanjem svetlobe iščemo vzorce v razdaljah in času

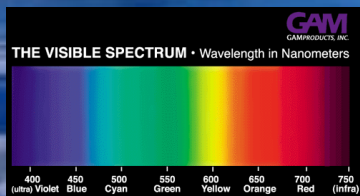
Sipanje svetlobe naredi nebo modro



Sipanje svetlobe naredi nebo modro



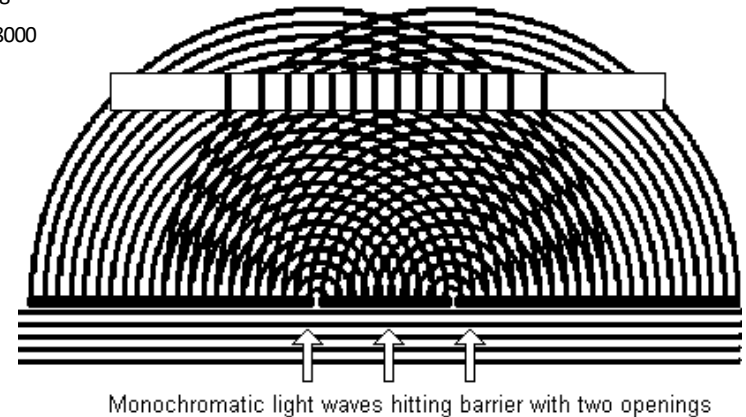
Sipanje svetlobe naredi nebo modro



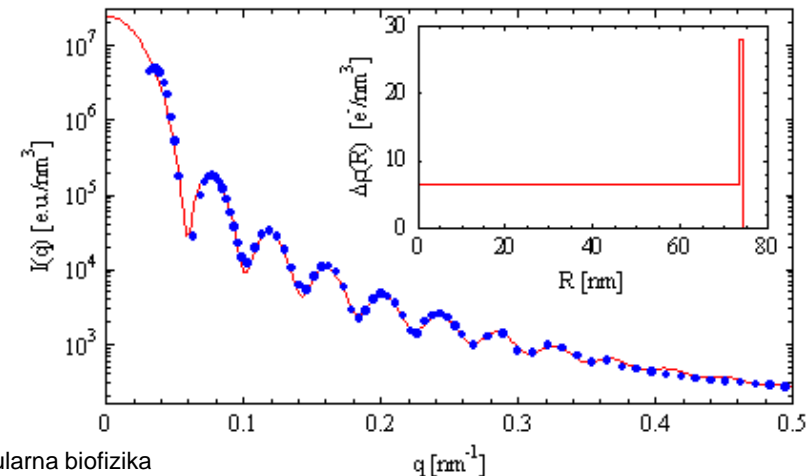
Ozko-kotno sipanje rentgenske svetlobe (SAXS)

λ [nm]	W_f [eV]
700	1.8
0.07	18000

- Valovanje se siplje na objektih (sipalcih), ki so podobno veliki kot je valovna dolžina tega valovanja.
- Pri sipanju na več objektih (sipalcih) se pojavi interferenčni vzorec, če so razdalje med temi objekti podobne.



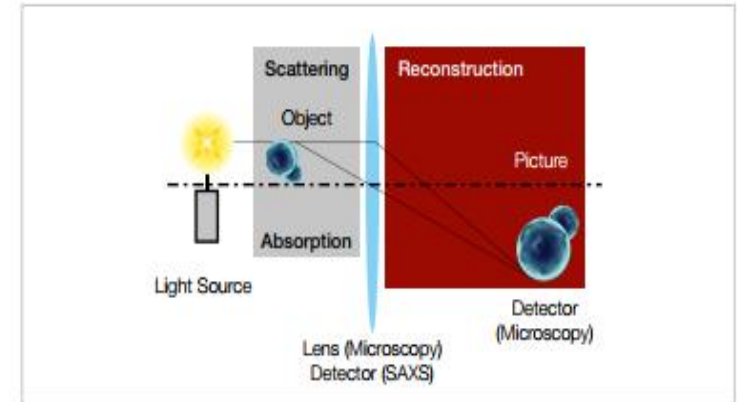
- Kot ojačitev valovanja proti vpadnemu snopu je povezan z razdaljami med objekti (sipalci)
- Če hočemo gledati razdalje med molekulami, moramo imeti tudi valovno dolžino v področju od nekaj Å do nekaj nm (rentgenska svetloba)



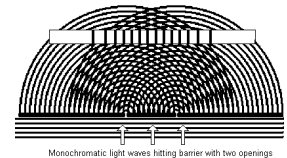
Ozko-kotno sipanje rentgenske svetlobe (SAXS)

λ [nm]	W_f [eV]
700	1.8
0.07	18000

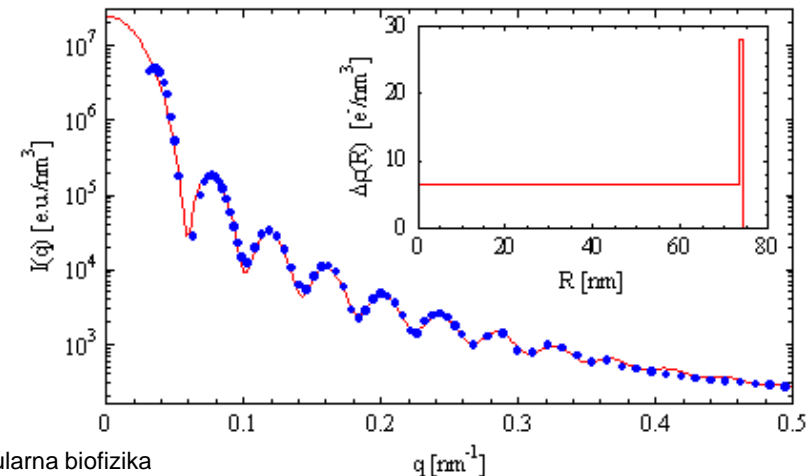
- Valovanje se siplje na objektih (sipalcih), ki so podobno veliki kot je valovna dolžina tega valovanja.
- Pri sipanju na več objektih (sipalcih) se pojavi interferenčni vzorec, če so razdalje med temi objekti podobne.



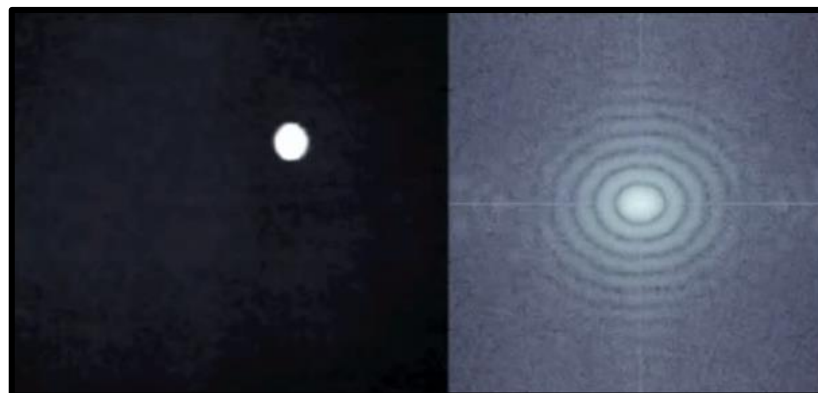
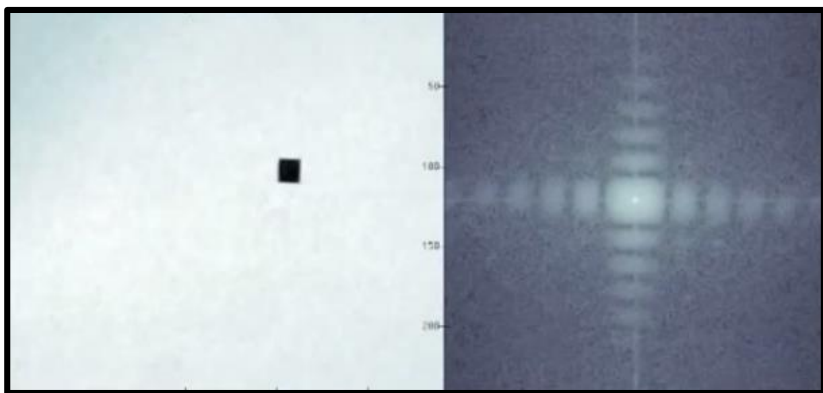
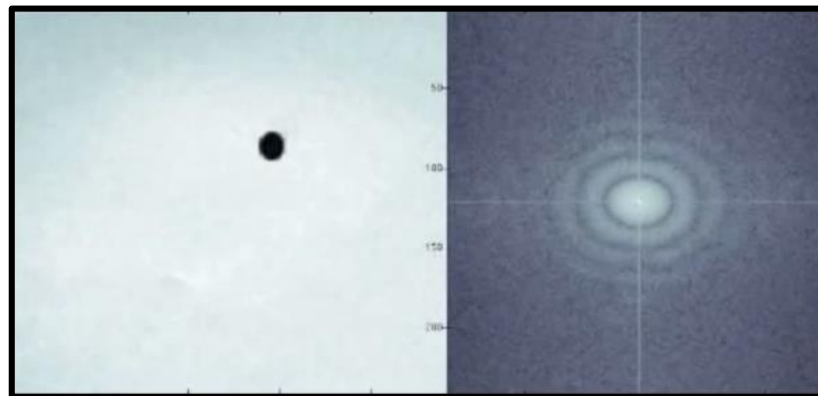
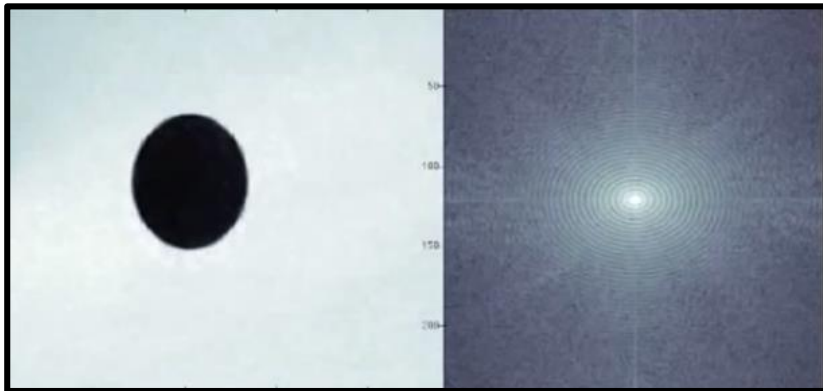
- Kot ojačitev valovanja proti vpadnemu snopu je povezan z razdaljami med objekti (sipalci)



- Če hočemo gledati razdalje med molekulami, moramo imeti tudi valovno dolžino v področju od nekaj Å do nekaj nm (rentgenska svetloba)



Preprosti primeri (SAXS)

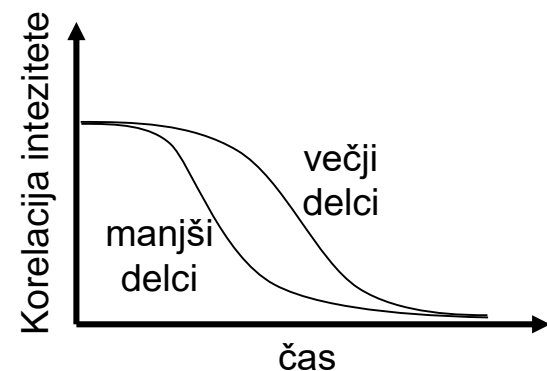
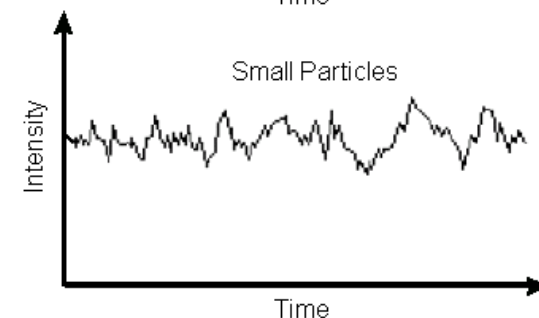
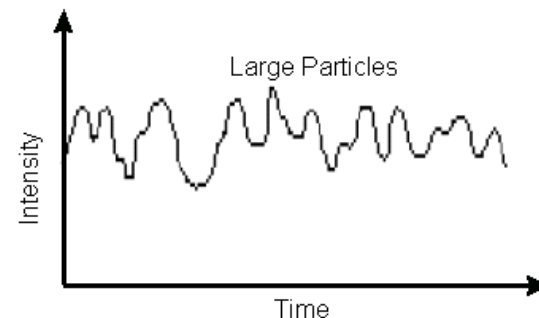


- <https://www.youtube.com/watch?v=ym42jYPM34Y>

Fotonska korelacijska spektroskopija (PCS)

DLS, FCS

- Valovanje se siplje na objektih (sipalcih), ki so podobno veliki kot je valovna dolžina tega valovanja.
- Ker večji objekti difundirajo počasneje kot manjši, slednji zastirajo valovanje manj časa. Intenziteta sipane svetlobe se torej pri manjših delcih s časom spreminja hitreje in bolj naključno kot pri večjih.
- Avtokorelacijska funkcija intenzitete torej pri manjših delcih hitreje pada s časom.

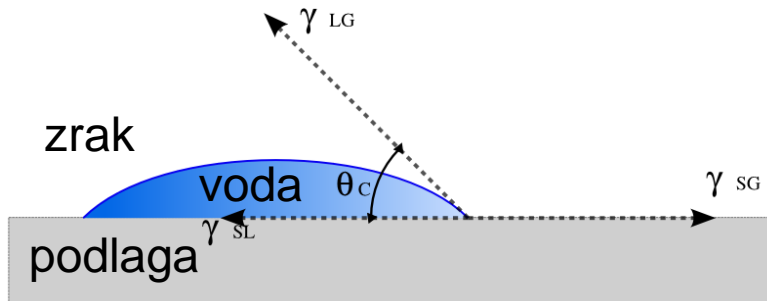




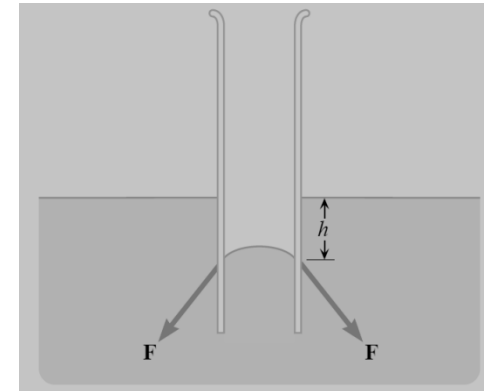
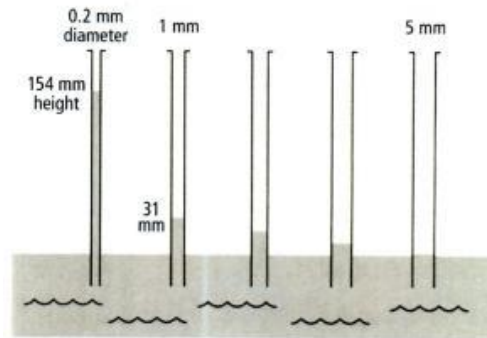
Površinski pojavi

Stik kapljevine in površine

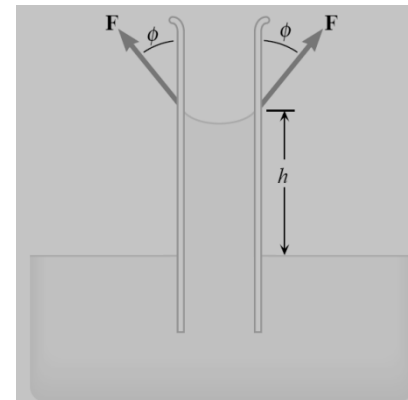
minimizacija sil in kapilarni vlek



- **Kapilarni vlek** se veča s površinsko napetostjo in manjša z gostoto.
- Robčki, krpe in gobe vlečejo vodo v svojo notranjost s kapilarnim vlek.



Omočenje ni zaželeno, teža prevlada nad interakcijo voda-podlaga



Omočenje je zaželeno, interakcija voda-podlaga prevlada nad težo

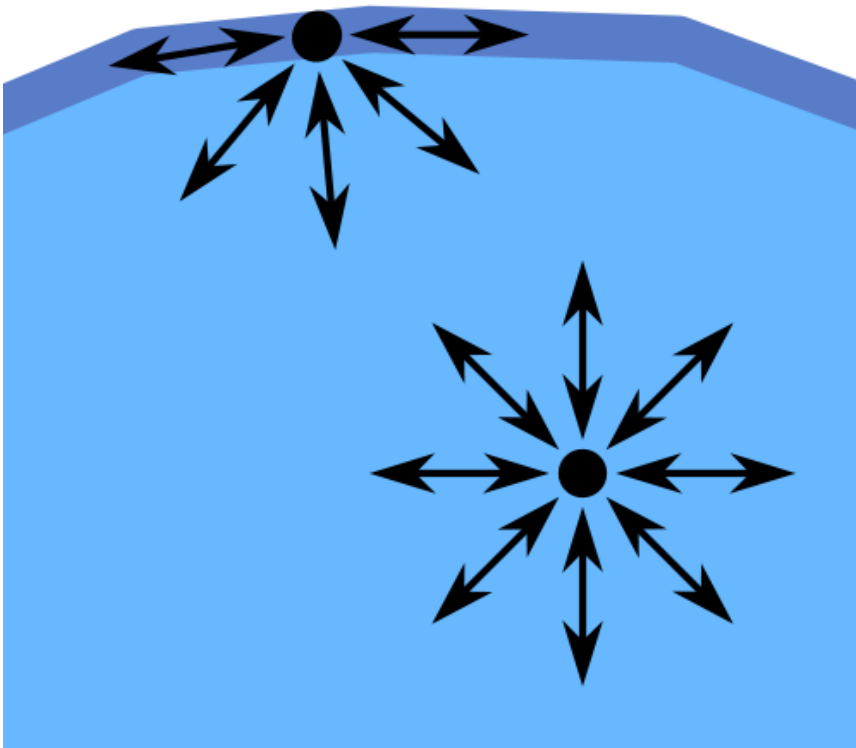
Vodni drsalci

so prelahki ali res ne marajo vode?

Večja kot je površinska napetost, večje maksimalno breme na enoto površine lahko prenese

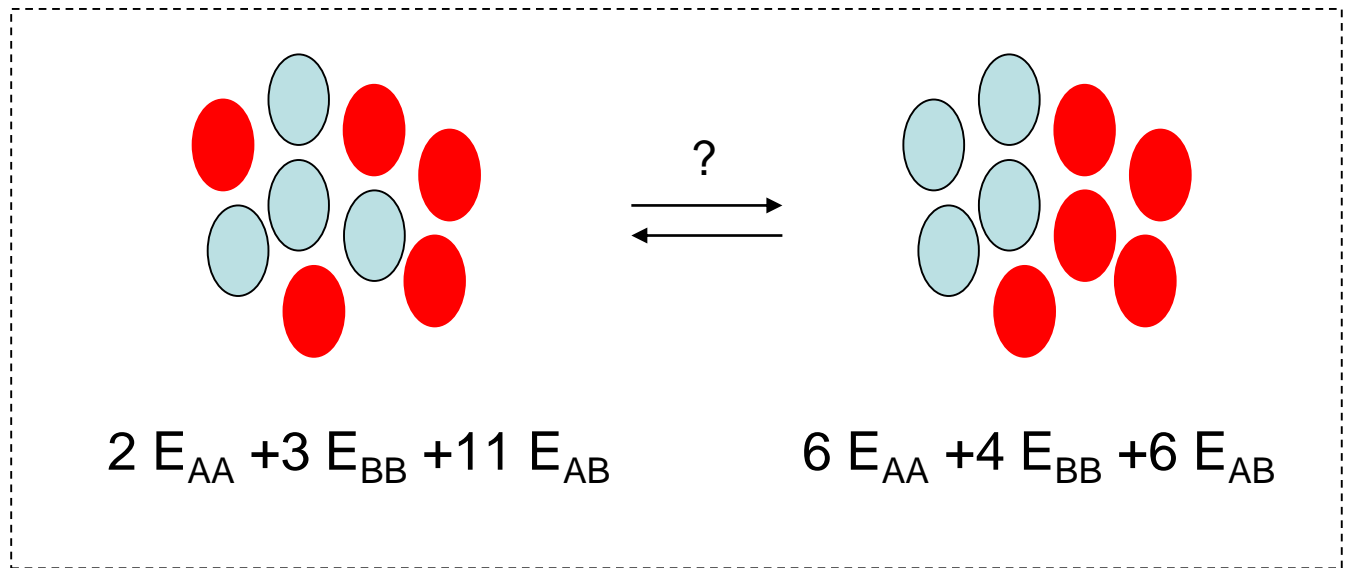
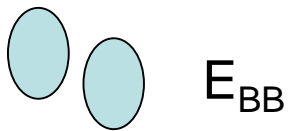


Površinska napetost na molekularnem nivoju

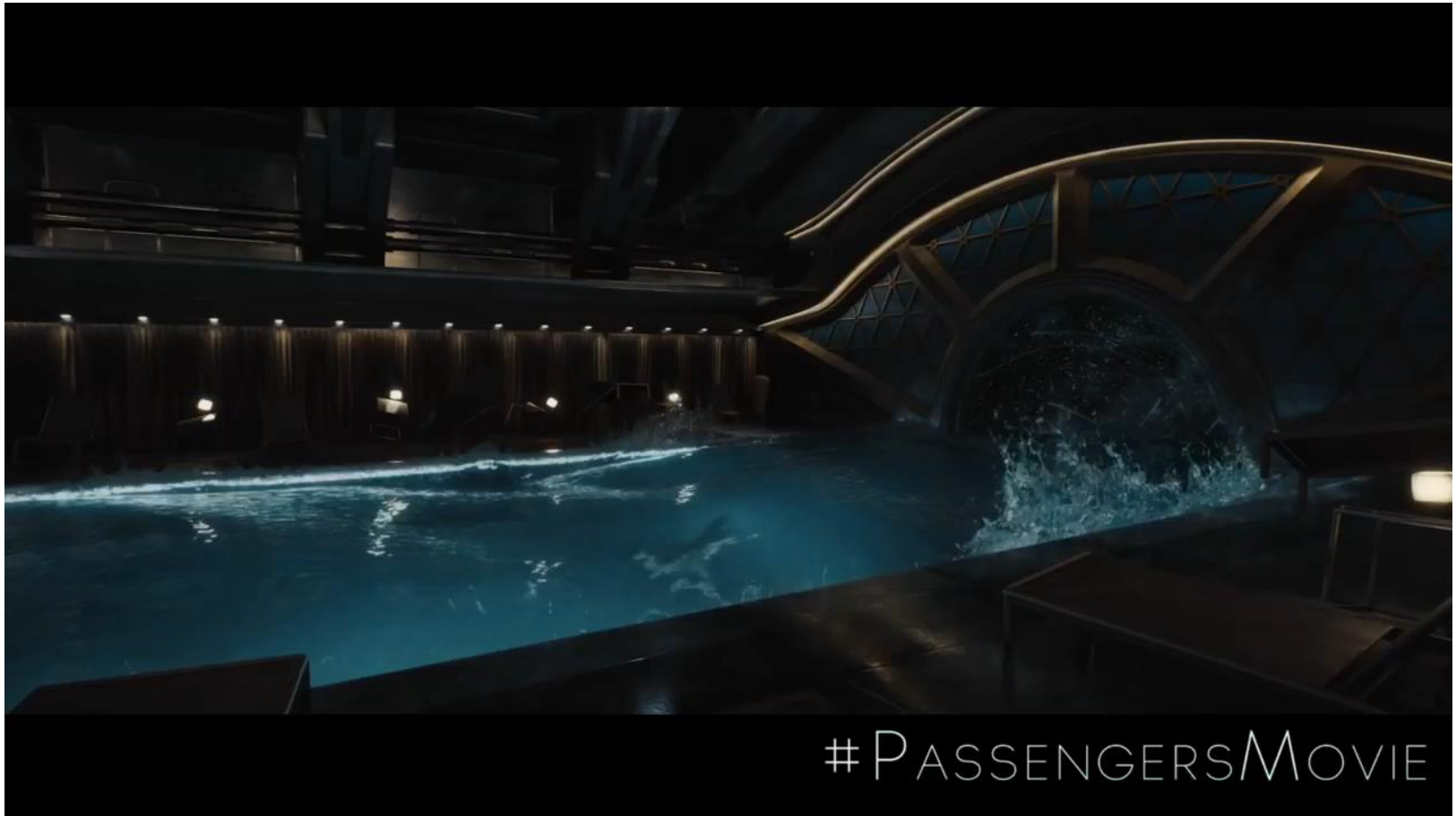


- Površine snovi z različnimi kemijskimi lastnostmi se odbijajo ali privlačijo
- Površina ene snovi pa se vedno privlači, zato želijo molekule zmanjšati površino

Ponovimo koncept

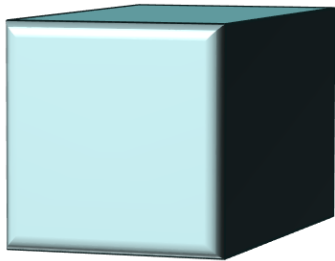


Površinska napetost deluje tudi brez gravitacije!

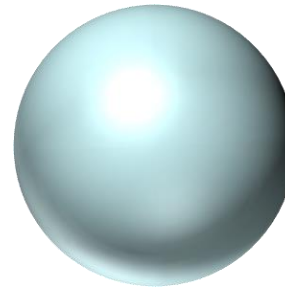


Minimizacija površine

vodi v okroglo obliko ... npr. pri vodnih ali milnih mehurčkih



$$\begin{aligned} V &= 1 \text{ cm}^3 \\ a &= 1 \text{ cm} \\ S &= 6 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

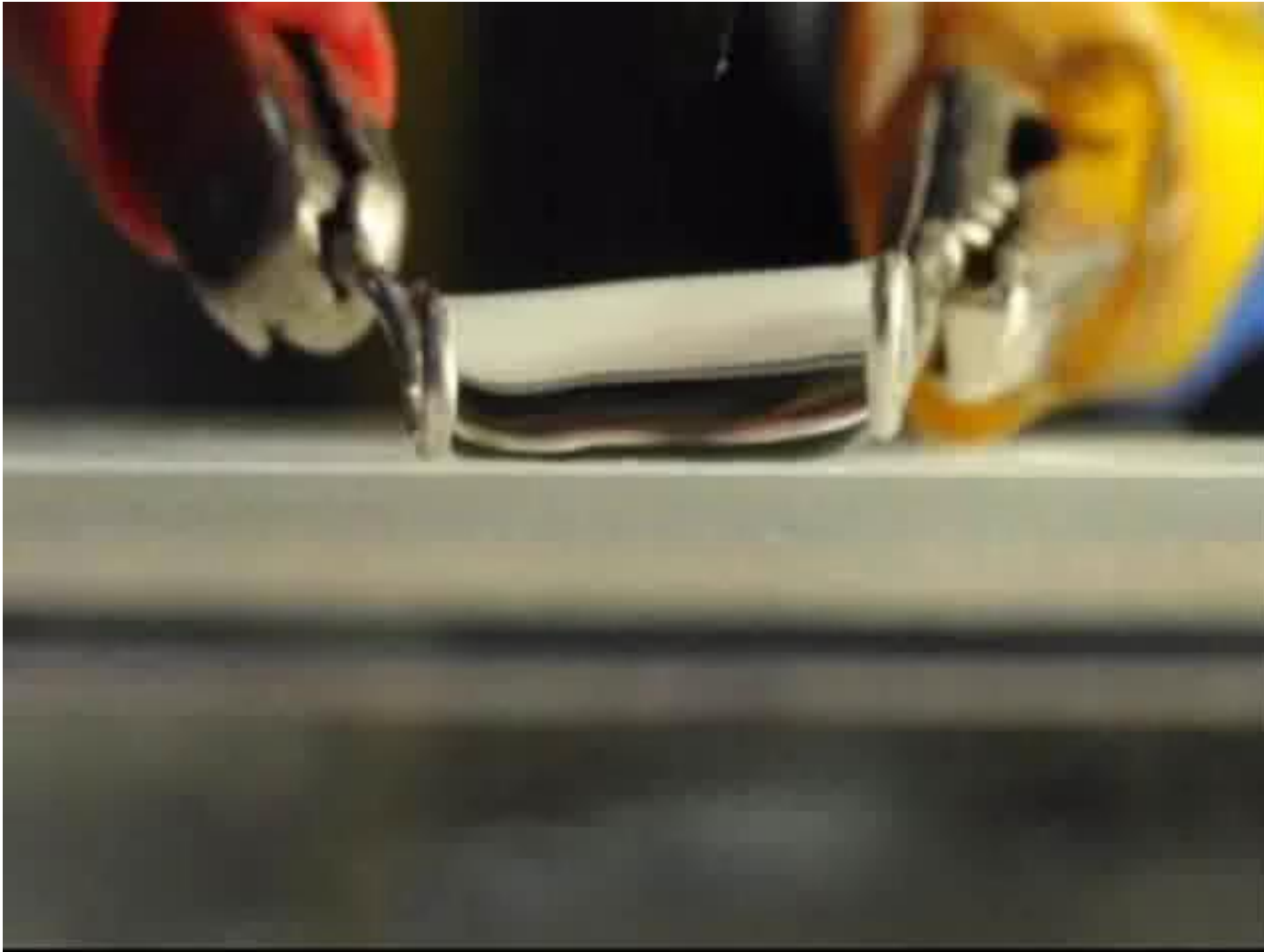


$$\begin{aligned} V &= 1 \text{ cm}^3 \\ R &= 0,6 \text{ cm} \\ S &= 4,5 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$



Krogla ima manjšo površino kot kocka enakega volumna

Razrez vodne kapljice s hidrofobnim nožem

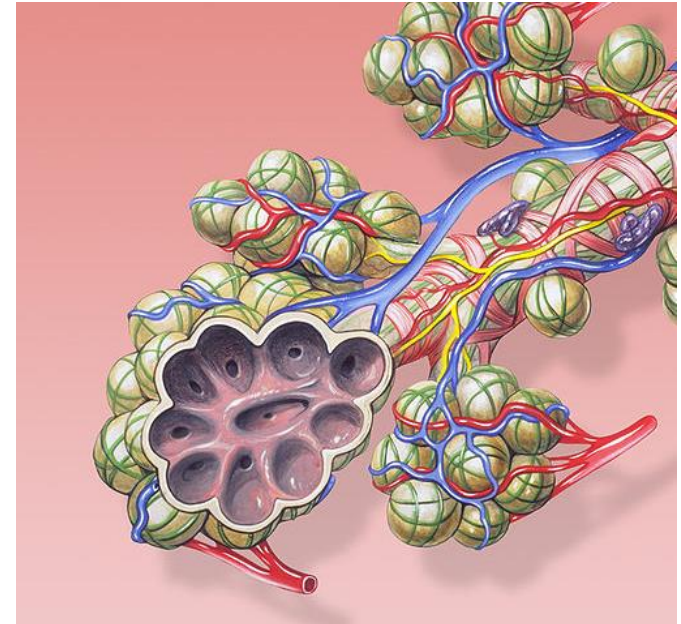


Velikost mehurčka

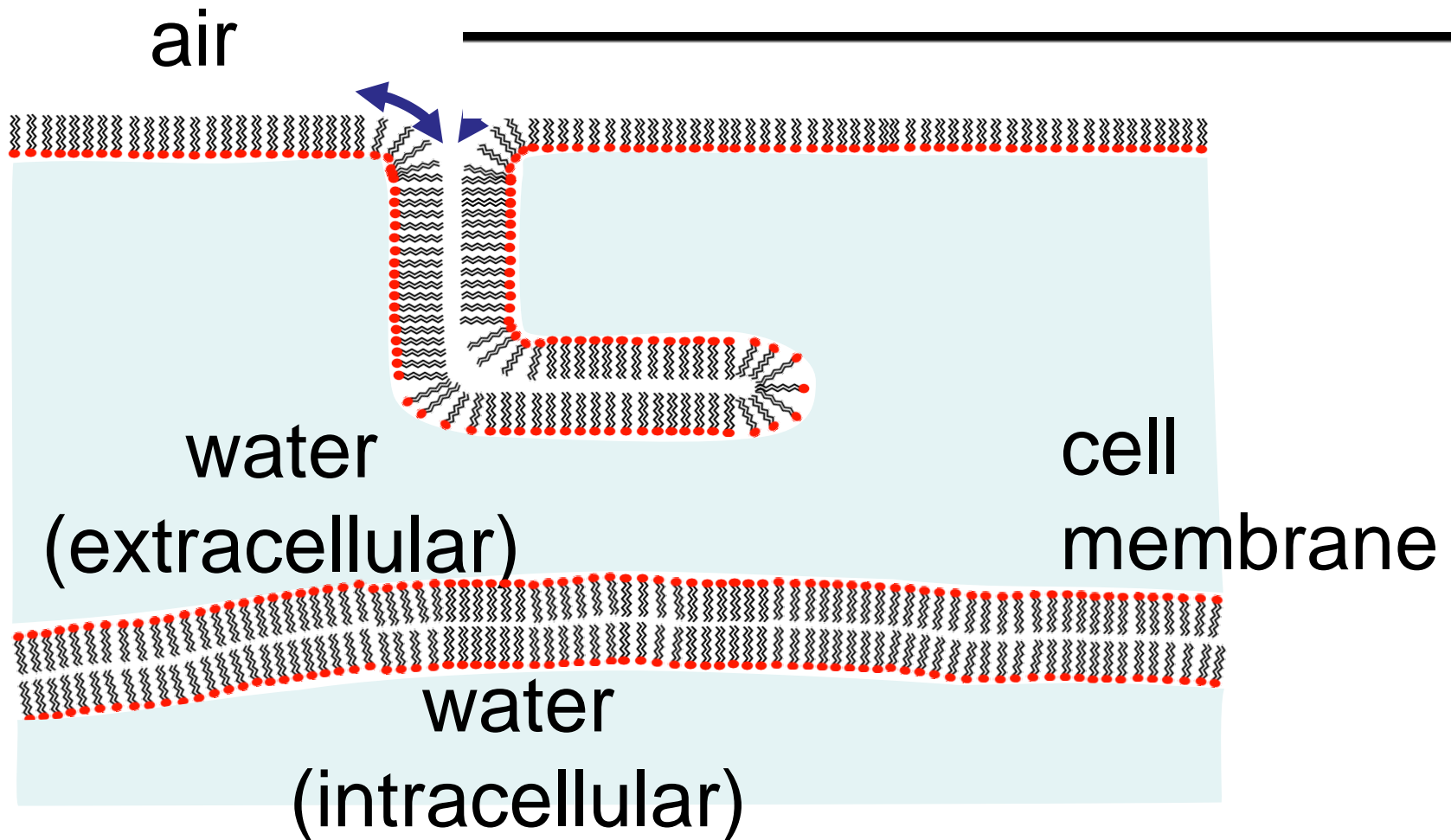
- je povezana s tlačnimi razlikami in površinsko napetostjo - stiskanje površine mehurčka namreč uravnoteži povečanje tlaka v mehurčkih

$$\Delta p = \frac{2\gamma}{R}$$

- Učinkovitejšo izmenjavo plinov v pljučih omogoča velika površina mnogo majhnih pljučnih mešičkov. Ker mišice ne morejo zadržati poljubno velikih tlačnih razlik poljubno majhnih pljučnih mešičkov, se stene pljučnih mešičkov “zmehčajo” s **površinsko aktivnimi snovmi (surfaktanti)**, da se pljuča ne sesedejo.

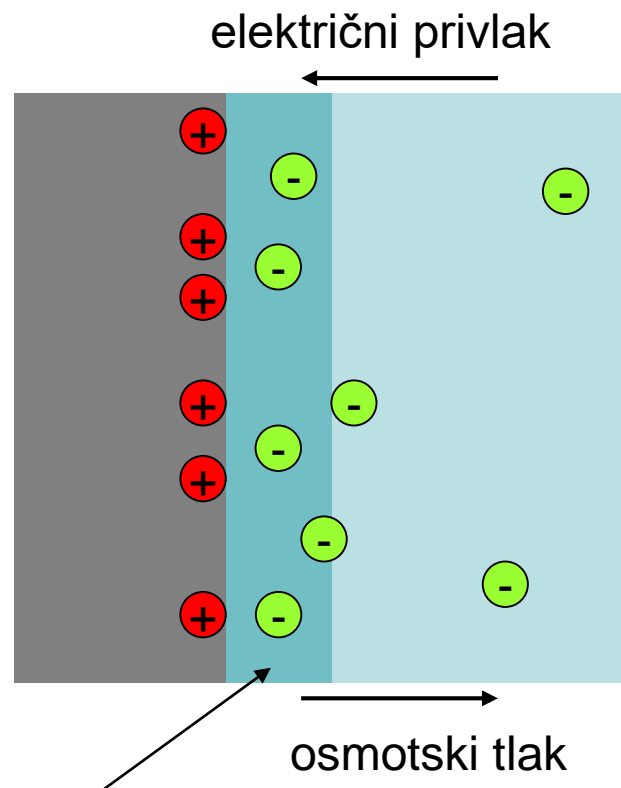
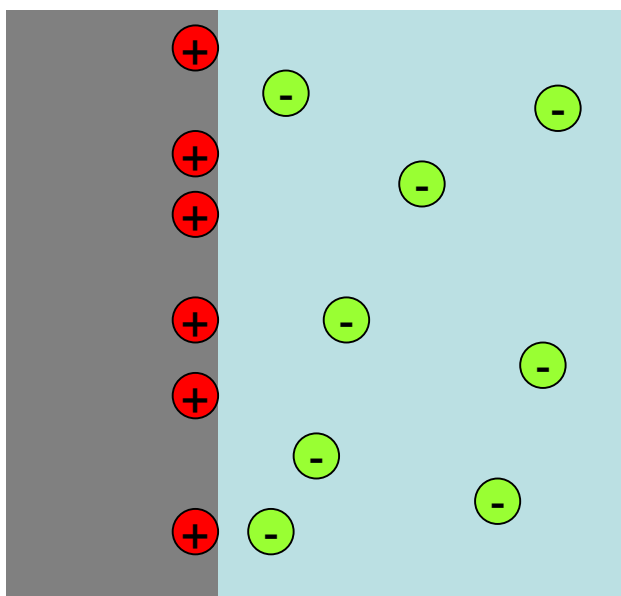


Prava molekularna slika



Površine z nabojem

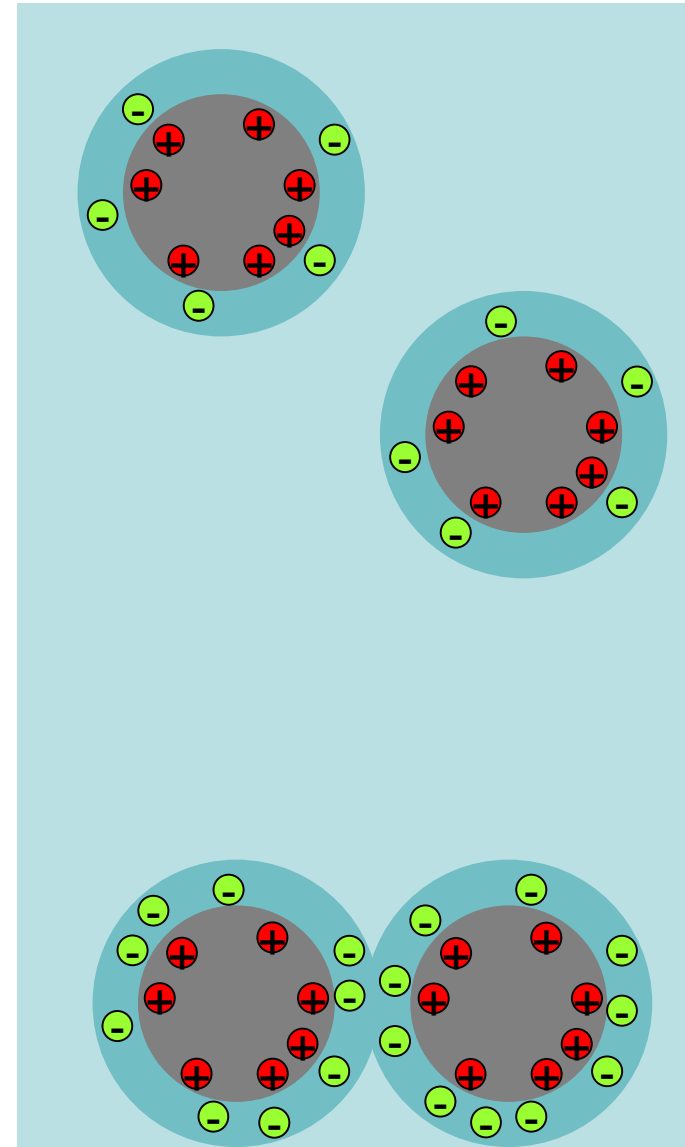
- Nabita površina pritegne delce iz raztopine z nasprotnim nabojem. Popolno nakopičenje slednjih pa prepreči osmotski tlak, ki jih vleče nazaj v raztopino.



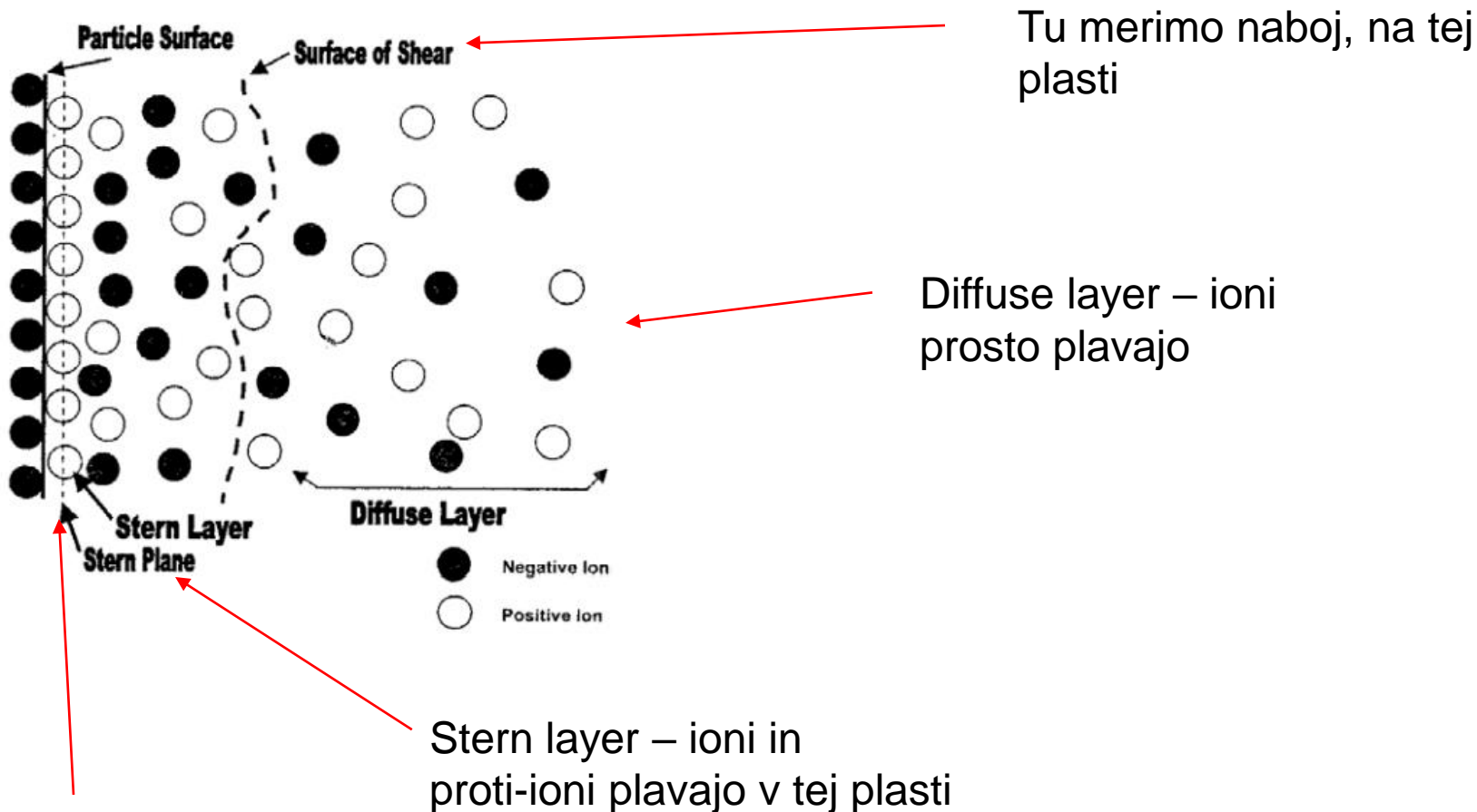
Nastane **električna dvojna plast**
Laboratorijska biomedicina – Molekularna biofizika

Stabilnost disperzije nabitih delcev

- Električna dvojna plast senči elektrostatsko polje naboja na površini, zato se lahko enako nabiti delci bolj približajo.
- Če je senčenje dovolj močno (velika ionska moč raztopine), lahko pridejo tako blizu, da prevladajo privlačne interakcije s kratkim dosegom
→ delci se združujejo v skupke, disperzija je nestabilna.
- Odločilen je električni potencial na meji dvojne plasti – ζ -potencial.

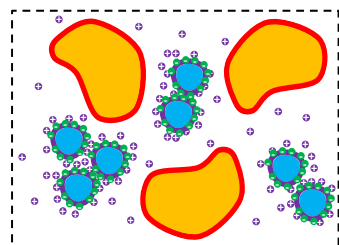


Stabilnost disperzije nabitih delcev

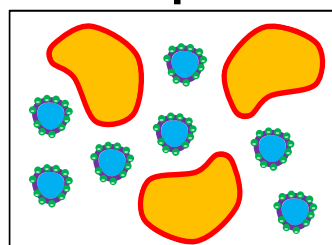


“Vezan naboj” – samo proti-ioni, NISO fiksni!

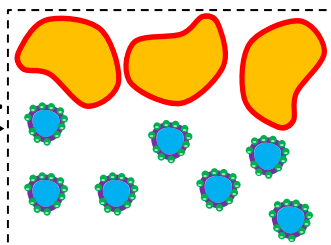
Mleko kot disperzija



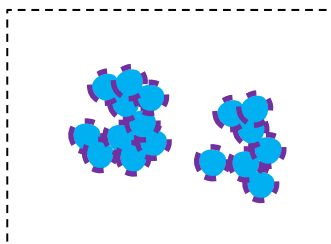
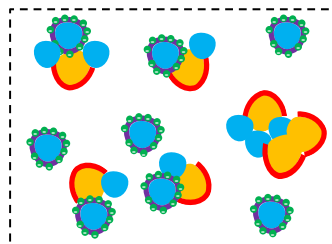
↑ C



A1

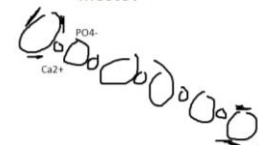


↓ A2



A1 - ločevanje smetane od posnetega mleka
A2 - mlečno-kislinska fermentacija
B - homogenizacija
C - izsoljevanje

Kazeinske micelle se povežejo prek ionskih mostov



Maščobna kapljica:

- Fosfolipidi (rdeče)
- Trigliceridi, holesterol estri (oranžno)



Majhna maščobna kapljica s defektnim fosfolipidnim plaščem



Kazeinska micela:

- Nabit in polaren κ -kazeinski plašč (zeleno in vijolično)
- Nepolarna sredica iz α in β kazeina ter Ca in PO_4 (modro)



Kazeinska micela z denaturiranim in delno razgrajenim κ -kazeinskim plaščem



Natrijevi ioni