

## Monomolekulás filmek előállítása és vizsgálata POCKELS-módszerrel

A gyakorlati munka megkezdése előtt gondosan olvassák el a tankönyvben és a sillabuszban található, a gyakorlat megértését és kivitelezését segítő elméleti áttekintést.

A gyakorlattal kapcsolatos elméleti rész a tankönyv (Szántó F.: A kolloidkémia alapjai) 42.-48. oldalain található.

### Monomolekulás hártvány folyadékfelületen

A vízdékony kapilláraktív anyagok oldataiban a molekuláknak a folyadék-gáz határfelületen történő feldúsulásával olyan adszorpciós réteg alakul ki, amelyben az aszimmetrikusan poláris molekulák egymás mellé rendeződve, monomolekulás filmet képeznek.

A hosszabb szénláncú és így vízben csak nagyon kismértékben oldódó aszimmetrikusan poláris anyagokból (pl. palmitinsavból, sztearinsavból) is létre lehet azonban hozni monomolekulás hártványt folyadék-gáz határfelületen, de ekkor más módszert kell alkalmaznunk. POCKELS nyomán úgy járunk el, hogy a vízben gyakorlatilag oldhatatlan aszimmetrikusan poláris molekulájú anyagot valamilyen gyorsan párologó szerves oldószerben (pl. hexánban, benzolban vagy dietil-éterben) oldjuk és az oldat egy cseppjét talkumporral beszórt vízfelületre visszük. A talkumszemcsék a felcseppentés helyéről kiszorulnak és egy látszólag "üres folt" keletkezik.

Ez az "üres folt" azonban nem tiszta vízfelület, hanem az oldószer elpárolgása után a vizsgált aszimmetrikusan poláris molekulákkal van borítva. A zsírsav molekulatömegének, az oldat töménységének, a csepp térfogatának és a "tiszta" felület nagyságának ismeretében kiszámíthatjuk a hártvány vastagságát, valamint az egy zsírsavmolekula által elfoglalt felületrészt, vagyis egyetlenegy molekula felületigényét a rétegben. Már ezzel az egyszerű kísérlettel is meg lehetett állapítani, hogy a vékony felületi filmben a molekulák a vízfelületére merőlegesen, orientáltan helyezkednek el és monomolekulás réteget alkotnak.

### Feladat:

Tiszta, zsírtalan kristályosító csészébe öntsenek vezetéki (azaz csapi) vizet úgy, hogy a víz felszíne kidomborodjon a csészéből. Pálca segítségével borotválják le a perem fölé domborodó vízmennyiséget.

Helyezzék a csészét vízszintezett asztalon milliméterpapírra. Nylon szövettel szórjanak a víz felszínére púder finomságú talkumport vékony, egyenletes rétegben. A talkumrészecskék ne fedjék be teljesen a víz felszínét, hanem – különösen a kristályosító csésze közepén – csak laza réteget képezzenek! Cseppentsenek mikropipettával a talkummal beszórt vízfelszín közepére **adott** térfogatot az elkészített oldatból. (A cseppentést **gyors** mozdulattal végezzék, mert hosszú célozgatással az oldószer gőze szétfújja a talkumport, valamint az oldat is elpárolog!)

Ha a talkum eléggé laza réteget képez a víz felszínén, akkor a törzsoldat becseppentésekor a talkumrészecskék szétfutnak és egy látszólag "üres" felületrész alakul ki. Ez az "üres folt" (amely az oldat nem egyenletes szétterülése miatt, legtöbbször csillagszerű alakot vesz fel) a monomolekulás hártvány (pl. olaj-, sztearin- vagy palmitinsavhártvány). A

kristályosító csésze alá helyezett milliméterpapír segítségével a molekulák által elfoglalt területet rajzolják át egy másik milliméterpapírra. Vágják ki ollóval pontosan a "folt"-nak megfelelő alakzatot és analitikai mérlegen mérjék meg a tömegét. Azonos ívből való, ismert felületű (közel azonos nagyságú) papír tömegét is megmérve, a víz felszínére vitt csepp pontos térfogatának és koncentrációjának ismeretében, számítsák ki a monomolekulás film nagyságát ( $\Delta$  cm<sup>2</sup>) és adják meg, hogy egyetlen molekulára hány nm<sup>2</sup> felület jut. A mérést egyénekenként legalább háromszor végezzék el!

#### Felcseppentendő oldat készítése:

1. 0,8 ml **adott** koncentrációjú törzsoldat készítése

(A gyakorlatvezető által meghatározott szerves anyagokból, Eppendorf csőben)

2. Az 1. számú oldat továbbhígítása 50-szeresen, 1 ml felcseppentendő oldat

készítése Eppendorf csőben.

Javaslatok a gyakorlati kivitelezéshez.

Az oldószer pipettázása előtt:

- Először desztillált vízzel mérjék meg, és tollal jelöljék be a pipetta hegyen a kívánt mennyiségeket (dietyl-éter esetén fontos);  
Majd a pipettahegyet előzetesen öblítsék át az oldószerrel, a nagyobb pontosság érdekében!
- A cseppentést és a pipettázásokat gyors mozdulattal (s lehetőleg közelről) végezzék az oldószer erőteljes párolgása miatt! (Testfelület külső hőmérséklete: 31-32 °C, fp.éter: 34,6 °C, fp.hexán: 71 °C)

#### Számításhoz szükséges adatok:

$M_{\text{Cetilalkohol}}=242,43$  g/mol

$M_{\text{Sztearinsav}}=284,47$  g/mol

$M_{\text{Palmitinsav}}=256,42$  g/mol

$M_{\text{Miristinsav}}=228,36$  g/mol

$M_{\text{Olajsav}}=282,45$  g/mol

$M_{\text{Linolsav}}=280,45$  g/mol

$\rho_{\text{Olajsav}}=0,8950$  g/cm<sup>3</sup>

$\rho_{\text{Linolsav}}=0,8977$  g/cm<sup>3</sup>

A jegyzőkönyvben az ön által vizsgált vegyület szerkezeti képletét is adja meg!

#### Szükséges anyagok és eszközök:

- 2 db kristályosító csésze
- mikropipetták /40-200 µl-es, 0,2-1 ml-es/
- Nylon szövet
- 1 db főzőpohár
- 2 db Eppendorf cső /1,5 ml-es/
- 1 db hurkapálca
- 1 db analitikai mérleg
- 1 db olló
- 3 db milliméterpapír
- csapvíz
- különböző szerves anyagok
- etil-éter, hexán
- talkumpor