

# Kolloidkémia előadás vizsgakérdések

Egyenletek, képletek esetén minden esetben adja meg a szimbólumok jelentését, és azok mértékegységét!!!  
Ábrák esetén jelölje melyik tengelyen mit ábrázol, milyen egységben (szám adatok nem kellenek)! Az ábrázolásnál a függvény egyszerű vonalas rajzát kérjük!

## Beugró

1. Írja fel az **Einstein-Stokes egyenletet**, amely a *diffúziós együttható* és a *részecskesugár* közötti kapcsolatot írja le az alábbi módon:

Egyenlet:

Szimbólumok jelentése:

2. A **Langmuir izoterma** az .....folyamatának mennyiségi viszonyait tárgyalja, és leírja a ..... és ..... kapcsolatát.

Egyenlet:

Függvény ábrája:

Szimbólumok jelentése:

A fenti összefüggés az alábbi feltételek mellett érvényes:

.....  
.....

3. A **Gibbs egyenlet** a *felületi anyag többlet koncentrációtól* és *felületi feszültségtől* való függését írja le.

Egyenlet:

Függvény ábrája:

Szimbólumok jelentése:

4. A **Kelvin egyenlet** a *gömbült felület feletti gőznyomás* értékét adja meg a ..... függvényében.

Egyenlet:

Szimbólumok jelentése:

5. A Gouy-Chapman (más néven diffúz kettősréteg) modell a .....függését írja le a ..... függvényében:

Egyenlet:

Szimbólumok jelentése:

Függvény ábrája:

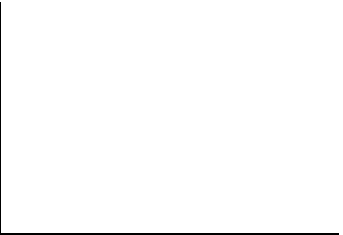


6. A Stern féle módosított kettősréteg modell a .....függését írja le a ..... függvényében:

Egyenlet:

Szimbólumok jelentése:

Függvény ábrája:

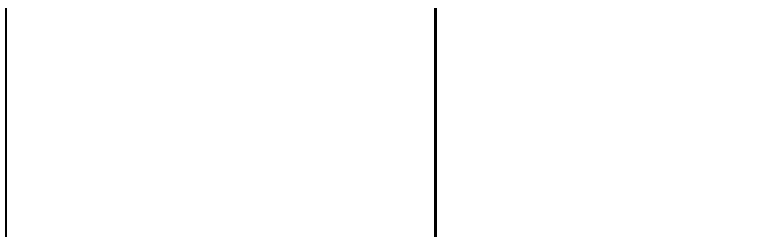


7. Adja meg a *felületi feszültség* általános és tiszta folyadékokra érvényes definícióját! Írja fel a hozzátartozó egyenleteket és a mértékegységet is!

8. Rajzolja fel a Newton-i folyadékok viszkozitás- és folyásgörbéjét! Írja fel a viszkozitás kiszámítására szolgáló egyenletet is!

Egyenlet:

Szimbólumok jelentése:



## **Definíciók (rajzot is elfogadunk)**

1. Bizonyos értelemben milyen rendszerek fizikai kémiájának tekinthetjük a kolloidikát?
2. Mi a koherens rendszer definíciója?
3. Mi az inkohereus rendszer definíciója?
4. Definálja a kolloidok fogalmát!
5. Definálja részecske fogalmát!
6. Definálja a diszperzitásfok fogalmát!
7. Definálja a polidiszperzitást! (Egy képlet és a betűk jelentése)
8. Definálja az átlag fogalmát! (Egy képlet és a betűk jelentése)
9. Definálja számátlag fogalmát. (Egy képlet és a betűk jelentése)
10. Definálja a diffúz térbeli eloszlást!
11. Definálja a homogén térbeli eloszlást!
12. Definálja a heterogén térbeli eloszlást!
13. Definálja a nematikus eloszlást!
14. Definálja a szmektikus eloszlást!
15. Definálja a taktoid eloszlást!
16. Definálja és csoportosítsa az aeroszoloikat!
17. Definálja és csoportosítsa a lioszoloikat!
18. Definálja és csoportosítsa a xeroszoloikat!
19. Adja meg a felületaktív anyagok definícióját!
20. Adja meg a felület-inaktív anyagok definícióját!
21. Definálja az adszorpció jelenségét!
22. Adja meg a határfelület jelentését!
23. Adja meg a Brown-mozgás definícióját!
24. Definálja és jellemezze a fiziszorpciót!
25. Definálja és jellemezze a kemiszorpciót!
26. Definálja a kapilláris kondenzációt, és feltételeit!
27. Definálja a stabilitási arány fogalmát (képletet is elfogadunk)!
28. Definálja egy egyenlettel a viszkozitást, a sebesség gradiens és a nyírófeszültség segítségével!
29. Definálja a szétterülési együtthatót (vagy szétterülési feszültséget)!
30. Adja meg a Stokes sugár definícióját!
31. Mit értünk szedimentációs analízis alatt?
32. Adja meg az „áttöltés” definícióját!
33. Adja meg a diffúziós koeficiens definícióját!
34. Mi a Donnan-potenciál definíciója?
35. Adja meg az ideális (newtoni) folyadék definícióját!
36. Adja meg az elasztikus anyag definícióját!
37. Adja meg a viszkoelasztikus anyag definícióját!
38. Adja meg a hiszterézis definícióját!
39. Mit nevezünk amfifil molekulának? Egy példát rajzoljon szerkezeti képlettel!
40. Mik azok a micellák? Definálja a kritikus micellaképződési koncentrációt!
41. Definálja az asszociációs kolloidokat!
42. Definálja a szolubilizáció fogalmát!
43. Mi a HLB érték? Mit jelent, ha a tenzid HLB értéke kicsi (pl. 1-3) és mit jelent, ha nagy (pl. 15-18)?
44. Mik az emulgeátorok és mi a szerepük az emulziók készítésénél?
45. Mit nevezünk makromolekulás kolloidnak?
46. Mi a szám szerinti molekulatömeg-átlag definíciója?

47. Mi a tömeg szerinti molekulatömeg-átlag definíciója?
48. Mit nevezünk diszperzitásfoknak vagy más néven polidiszperzitás-indexnek?
49. Mit értünk féligáteresztő (szelektíven áteresztő) membrán alatt?
50. Mi az ozmózis definíciója?
51. Definiálja a dialízis fogalmát!
52. Írja le a Stokes-Einstein egyenletet a szimbólumok jelentésével és mértékegységével együtt!
53. Definiálja a szedimentáció fogalmát!
54. Mit nevezünk géleknek?
55. Definiálja a habokat!
56. Mi a Laplace-nyomás (kapillaris nyomás)? Írja fel a kiszámítására vonatkozó egyenletet!
57. Adja meg az átlag fogalmát!
58. Adja meg a számtálag fogalmát!
59. Adja meg a tömegátlag fogalmát!
60. Adja meg az oblát fogalmát!
61. Adja meg a prolát fogalmát!
62. Mi a dipólus momentum?
63. Mi a polarizálhatóság?
64. Mi a hidrofobicitás?
65. Mi a hidrogénkötés?
66. Mi a hidrofób kölcsönhatás?
67. Definiálja a kontaktszöveget és segítségével a nedvesítést!
68. Definiálja az adhéziót és a kohéziót!
69. Mi a határfelületi feszültség? Adja meg A és B *nem elegendő* folyadék határfelületi feszültségét A és B felületi feszültségével!
70. Definiálja az adszorpciós izotermát!
71. Definiálja a Gibbs-féle és a Langmuir-féle „monoréteget”!
72. Írja fel a „kétdimenziós” izoterma egyenletét ideális esetre!
73. Definiálja az elektromos kettősréteget! Sorolja fel az kettőséreg értelmezését szolgáló modelleket!
74. Definiálja az elektrokinetikus (zéta) potenciált!
75. Definiálja a sztérikus stabilizálást!
76. Adja meg az emulzió fogalmát!
77. Mik a homopolimerek és a kopolimerek?
78. Definiálja a véletlen gombolyag modell alapján egy lánc alakú polimer átlagos láncvég-távolságát!

## Példák

1. Mik a liofób kolloidok? Írjon két konkrét példát!
2. Mik a liofil kolloidok? Írjon két konkrét példát!
3. Írjon példát liofób szolra!
4. Írjon példát makromolekulás kolloid rendszerre!
5. Írjon példát asszociációs kolloid rendszerre!
6. Írjon példát spongoid koherens rendszerre!
7. Írjon példát anionos felületaktív anyagra!
8. Írjon példát kationos felületaktív anyagra!
9. Írjon példát nemionos felületaktív anyagra!
10. Írjon példát felületinaktív anyagra!
11. Soroljon fel legalább 3 mérési technikát, amely részecskeméret meghatározást tesz lehetővé!
12. Soroljon fel legalább 3 kromatográfiás módszert!
13. Sorolja fel a Langmuir-féle izoterma alkalmazhatóságának feltételeit!
14. Soroljon fel 5 módszert, mely a szilárd felület vizsgálatát teszi lehetővé!
15. Soroljon fel legalább 3 mérési módszert, mely alkalmas a diffúziós együtthatók meghatározására!
16. Írjon példát tixotróp anyagok gyakorlati alkalmazására!
17. Írjon példát nyírásra vékonyodó anyagokra!
18. Írjon példát nyírásra vastagodó anyagokra!
19. Írjon legalább 3 példát viszkozitás mérésére alkalmas műszerre!
20. Írjon példákat diszperz rendszerek részecskeméret eloszlás meghatározási módszereire!
21. Írjon példát polipeptidre!
22. Írjon példát mesterséges homopolimerre!
23. Írjon példát poliszacharidra!
24. Írjon példát térhálós polimerre!
25. Adjon példát oldott polimerek molekulatömegének meghatározására használható módszerre!
26. Mondjon példát negatív adszorpcióra!
27. Írjon fel e gyógyászatban használatos felületaktív anyagot, és magyarázza el a működését!
28. Soroljon fel legalább három emulgeátort!

## Teszt (egyszerű választás)

- 1) Az alábbi rendszerek közül melyik **nem** tartozik a kolloid rendszerek közé?
  - a) Zselatinoldat
  - b) Vörös aranyzol
  - c) Kálium-klorid oldata
  - d) Szappanoldat
  
- 2) Az alábbiak közül melyik állítás **nem igaz** a normál eloszlásra?
  - a) A normál eloszlás differenciális függvénye haranggörbe alakú
  - b) Normál eloszlásnál az átlagértékhez képest  $\pm\sigma$  tartományba esik az összes részecskék 95,5%-a
  - c) Normál eloszlásnál az átlagos méretet a differenciális eloszlási görbe legmagasabb pontjának  $x$  koordinátája adja meg
  - d) Normál eloszlásnál a mintában ugyanolyan gyakorisággal fordul elő az átlagértéknél  $\delta$  értékkel nagyobb, mint  $\delta$  értékkel kisebb részecske
  
- 3) Melyik részecskealak **nem** anizometrikus?
  - a) Prolát
  - b) Oblát
  - c) Oktaéder
  - d) Rúd
  
- 4) Az alábbi fogalmak közül melyik **nem** jelöl kolloid rendszert?
  - a) Liofób szol
  - b) Liogél
  - c) Liotróp sor
  - d) Liofil polimer oldata
  
6. Melyik módszer **nem** tartozik a szedimentációs eljárások közé?
  - a) ultracentrifugálás
  - b) üleptetés
  - c) gélszűrés
  - d) centrifugálás
  
7. Milyen módszerrel **nem** lehet következtetni egy makromolekula méretére?
  - a) fényszórás mérés
  - b) szedimentációs eljárások
  - c) fénymikroszkópia
  - d) viszkozitás mérés
  
8. Milyen módszerrel **nem** lehet következtetni egy makromolekula méretére?
  - a) diffúzió mérés
  - b) gázadszorpció
  - c) gélszűrés
  - d) elektron mikroszkópia
  
9. Milyen eszközzel **nem** lehet viszkozitást mérni?
  - a) Ostwald féle viszkoziméter
  - b) tenziométer
  - c) rotációs viszkoziméter
  - d) reométer

10. Az alábbi állítások közül melyik **igaz** a fényszórás mérés technikára?
- a megvilágító fény frekvenciája különbözik a szórt fény frekvenciájától
  - fényszórás technikával makromolekulák méretét is meg lehet határozni
  - a szórt fény intenzitása a tér minden irányában mindig egyenlő
  - a fényszórás jelensége csak lézerrel történő megvilágítás esetén jelentkezik
- 11) Az alábbi állítások közül melyik **igaz** a micellákra?
- olyan részecskék, amelyek amfifil molekulák asszociációjával alakulnak ki termodinamikailag instabilis állapotban.
  - az inverz micellában a poláris fejrész a micella belsejében helyezkedik el.
  - a hengeres micellákat másképpen vezikuláknak hívják
  - a tenzid alakja nincs hatással a kialakuló micella szerkezetére
- 12) Az alábbi kategóriák közül melyik **nem** tartozik a *nemionos tenzidek* közé?
- zsírsav-észterek
  - éterek
  - alkil-szulfonsavak
  - savamidok
- 13) Az alábbiak közül melyik állítás **igaz** a tenzidekre a *Kraft hőmérséklet felett*?
- minden típusú tenzid oldhatósága nő
  - csupán a memionos tenzidek oldhatóságára van hatása
  - az ionos tenzidek oldhatósága rohamosan nő (törést mutat)
  - a memionos tenzidek oldhatósága nő
- 14) Mi az összefüggés a tökéletes nedvesítés és a peremszög ( $\theta$ ) között?
- $\theta = 180^\circ$
  - $\theta = 90^\circ$
  - $\theta < 30^\circ$
  - $\theta \sim 0^\circ$
- 15) Az alábbiak közül melyik **nem** egy létező micella szerkezet?
- hengeres micella
  - bipiramidális micella
  - vezikula
  - inverz micella
- 16) A koncentráció CMC körüli változtatása mely fizikai tulajdonságra van a legkevésbé hatással egy tenzid oldat (pl. Na-dodecil-szulfát) esetében?
- mosóhatás
  - sűrűség
  - ozmózisnyomás
  - felületi feszültség
- 17) Az alábbi állítások közül melyik **hamis** a polimerekre?
- A fémeknél és kerámiáknál általában olcsóbban állíthatók elő.
  - Tulajdonságaik igen széles határok között változhatnak.
  - Monomerekből épülnek fel.
  - A mikroelektronikában eddig még nem nyertek felhasználást.

- 18) Az alábbi állítások közül melyik **igaz** a Donnan-egyensúlyra?
- Egyensúlyban a féligáteresztő membrán két oldalán az egyes ionok koncentrációja azonos.
  - A teljes rendszerre nem érvényesül az elektroneutralitás.
  - A féligáteresztő membrán két oldalán az oldatok között potenciálkülönbség van
  - A kismolekulájú kationok nagyobb hidrátburkuk miatt Donnan-egyensúlyban kisebb mennyiségben diffundálnak a kismolekulájú anionoknál
- 19) Az alábbiak közül melyik állítás **igaz** a polimerekre?
- A térhálós polimerek a makromolekulás kolloidok közé tartoznak
  - Az alternáló polimerek ismertetőjegye az elágazó láncszerkezet
  - A lineáris polimerek oldatban statisztikus gombolyag alakot vesznek fel
  - A világon termelt acél mennyisége jelenleg még meghaladja a polimerekét
- 20) Melyik esetben **nincs** közvetlen összefüggés a két tulajdonság között?
- Makromolekula elágazásának mértéke és molekulatömege
  - Lineáris polimer átlagos láncvég-távolsága és szegmenshossza
  - Makromolekula hidrodinamikai sugara és a diffúzióállandója
  - Adott összetételű és szerkezetű polimer átlagos molekulatömege és oldatának viszkozitása
- 21) Az alábbiak közül mit **nem** befolyásol a makromolekulás kolloidok hidrodinamikai sugara?
- Méretkizárásos kromatográfiával mért retenciós idő
  - Végcsoportok száma
  - Fényszórás mértéke
  - Diffúziós állandó értéke
- 22) Melyik állítás **hamis** a méretkizárásos kromatográfia esetében?
- A méretkizárásos kromatográfia alapja az álló- és mozgófázis közötti megoszlási egyensúly
  - A nagyobb molekulák a kolonnáról hamarabb eluálódnak
  - Nemcsak méret-, hanem méreteloszlás meghatározására is alkalmas
  - A retenciós idő nem a molekulatömegtől, hanem a molekulák hidrodinamikai sugarától függ
- 23) Melyik állítás **igaz** az gázok fiziszorpciójára szilárd felületen?
- a folyamat mindig endoterm ( $\Delta H > 0$ )
  - a folyamat szabadentalpia változása mindig pozitív ( $T = \text{áll.}$  és  $p = \text{áll.}$ )
  - az entrópia változása mindig negatív
  - az entrópia változása mindig pozitív
- 24) Melyik állítás **hamis** az elektrosztatikusan stabilizált kolloidokra?
- az inert elektrolit-koncentráció növekedése csökkenti a stabilitást
  - ezek a kolloidok a „lassú” koagulálás állapotában vannak
  - a hőmérséklet növelése csökkenti a stabilitást
  - termodinamikailag nem stabilis állapotban van
- 25) Melyik állítás **igaz** sztérikusan stabilizált kolloidokra?
- nem alkalmazható koncentrált rendszerekre
  - a polimer-réteg vastagsága csökkenti a stabilitást
  - szerves oldószerekben is alkalmazható
  - kis koncentrációjú stabilizátor az koagulációt okozhat



- 26) Melyik állítások **igazak** ? (Több is lehet!) Egy ionos tenzid koncentrációjának *növelésével*:
- a) az oldat göznyomása *növekszik* a CMC-ig
  - b) a felületi feszültség *csökken* a CMC-ig
  - c) a moláris fajlagos vezetés meredeken *csökken* a CMC után
  - d) a mosóhatás meredeken *nő* a CMC elérése után
- 27) Melyik állítások **igazak** a micellaképződés folyamatára? (Több is lehet!)
- a) A víz-víz kölcsönhatás, azaz a víz szerkezetének visszarendeződése a legfontosabb összetevő a CMC felett
  - b) Az amfifil – víz a meghatározó kölcsönhatás a a CMC alatt
  - c) A hidrofób kölcsönhatás eredménye a micellaképződés, az oldószer szerepe elhanyagolható
  - d) A micellán belül lévő oldószer szerepe kulcsfontosságú
- 28) Melyik állítások **hamisak** az emulziókra? (Több is lehet!)
- a) Vízzel hígítva nem volt fázis kicsapódás, tehát **o/v** emulzió
  - b) Hidrofób festékekkel színezhető tehát **v/o** emulzió
  - c) Mindig a *nagyobb* koncentrációjú a közeg
  - d) Nagy az elektromos vezetése, tehát **v/o** emulzió

## Adatok

1. Párosítsa az alábbi vegyületeket és a  $\text{mN m}^{-1}$  egységben megadott felületi feszültségeket! Indokolja!

víz	21.8
oktanol	485
hexán	72.8
oktán	27.5
higany	18.4

2. Párosítsa az alábbi elektrolitkoncentrációkat a megadott elektromos kettősréteg vastagságával! Indokolja!

$1.00 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$	2.56 nm
$0.10 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$	25.6 nm
$0.01 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$	0.256 nm
$0.0001 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$	0.811 nm

3. Méretkizárásos kromatográfiával választunk el különböző proteineket, mely során mérjük az injektálás és a detektorba érkezés között eltelt időt (migrációs idő). Párosítsa az alábbi fehérjéket (zárójelben azok molekulatömege van feltüntetve kDa egységben) a tapasztalt migrációs időikkel! Indokolja!

albumin (67)	2.3 min
ferritin (450)	10.9 min
citokró-m-c (12)	18.1 min
kataláz (250)	31.2 min

4. Párosítsa az alábbi részecskeátmérő értékeket a megadott elmozdulás és diffúziós együttható értékekkel! Indokolja!

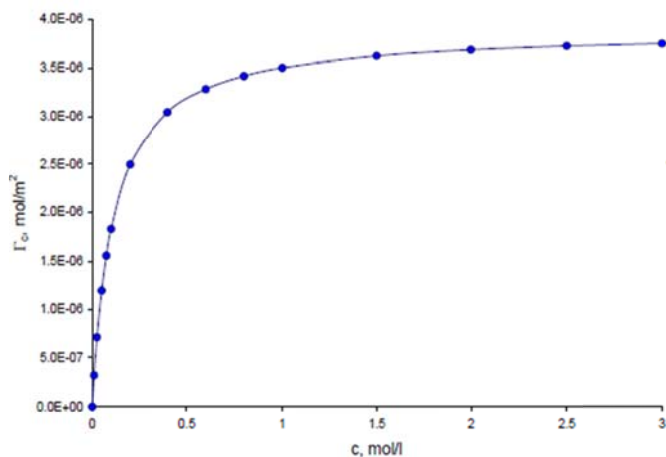
átmérő(a, m)	diffúziós együttható (D, $\text{m}^2 \text{ s}^{-1}$ )	elmozdulás 1 óra alatt (mikron)
$1 \times 10^{-9}$	$2 \times 10^{-13}$	1230
$1 \times 10^{-8}$	$2 \times 10^{-12}$	390
$1 \times 10^{-7}$	$2 \times 10^{-11}$	123
$1 \times 10^{-6}$	$2 \times 10^{-10}$	39

5. Tegyen relációjelet a felsorolt mennyiségek közé!

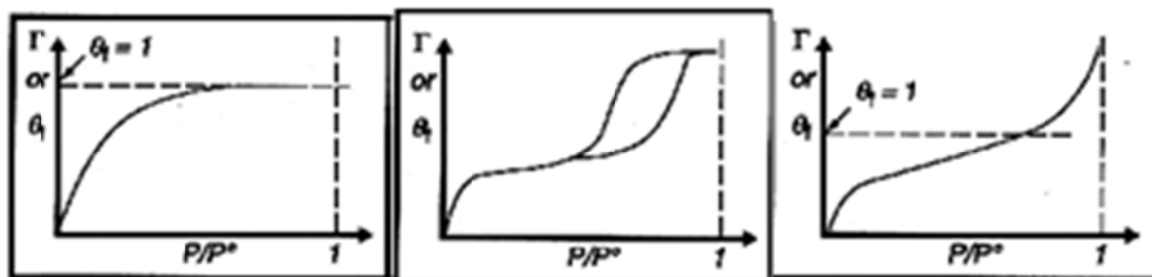
	<b>Fiziszorpció</b>		<b>Kemiszorpció</b>
Adszorpciós entalpia	$ \Delta H $	.....	$ \Delta H $
Az adszorbeált molekula távolsága a felülettől (hatótávolság)	$l$	.....	$l$
lehetséges rétegek száma	$n$	.....	$n$
A molekulaszervezet változásának mértéke (V)	$V$	.....	$V$

## Ábrák

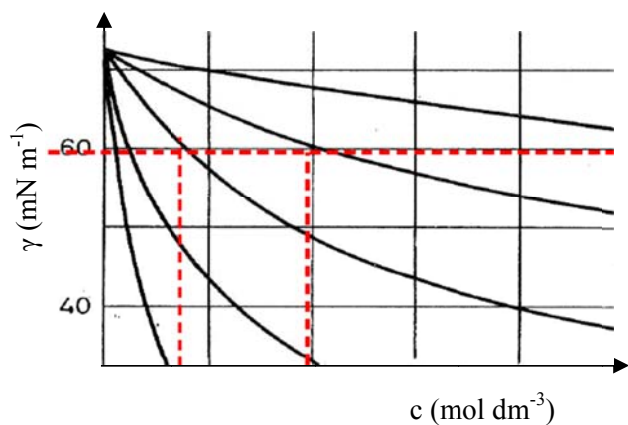
1. Rajzolja fel egy monodiszperz és egy polidiszperz részecskéből álló rendszer differenciális és integrális részecskeméret-eloszlási görbéjét!
2. Az alábbi ábra az izopropanol felületi többletkoncentrációját mutatja a koncentráció függvényében. Értelmezze az ábrát!



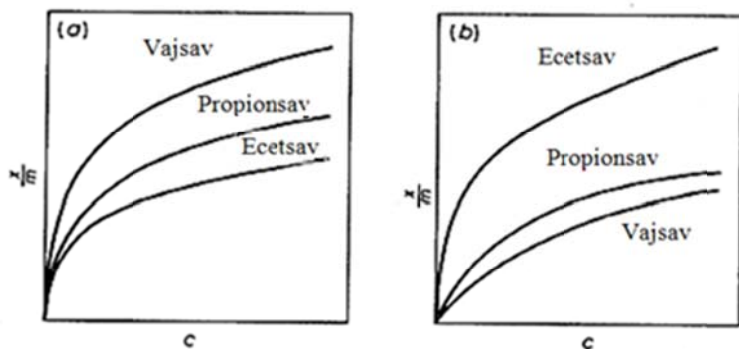
3. Nevezze el a következő izotermákat!



4. Az alábbi ábra 5 alkohol, etanol, propanol, butanol, pentanol és hexanol vizes oldatának felületi feszültségét mutatja ( $\text{mN m}^{-1}$ ) a koncentráció függvényében. Írja rá a görbékre az alkoholok nevét!



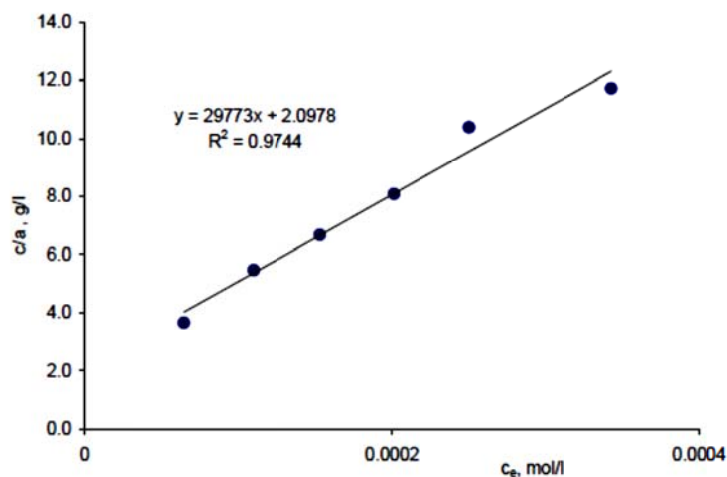
5. Az ábrán szerves savak adszorpciós izotermája látható oldatokból. Írja az ábra alá az adszorbens és az oldószer jellemző tulajdonságát, hidrofób vagy hidrofíl!



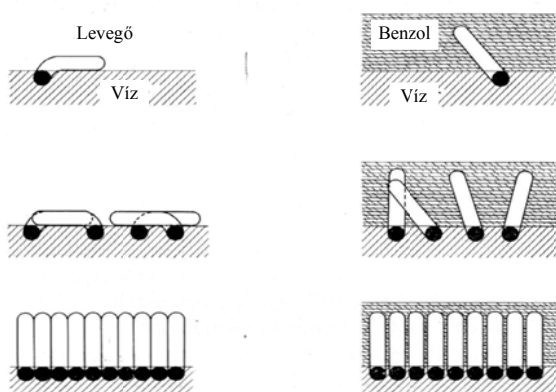
Oldószer:  
Szorbens:

Oldószer:  
Szorbens:

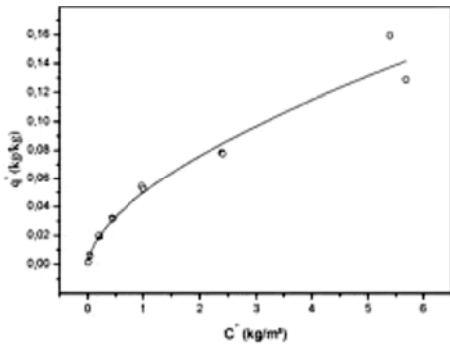
6. Értelmezze a Langmuir-izoterma linearizált formáját az alábbi ábra alapján. Adja meg a monomolekuláris teljes borítottság értékét ( $a_m$ )! (Indokolja a számolás menetét!)



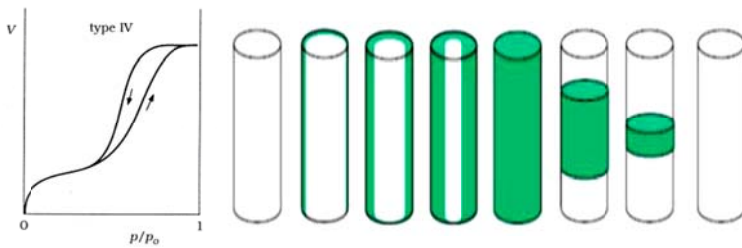
7. Magyarázza meg az alábbi ábrát a Hardy-Harkins elv alapján:



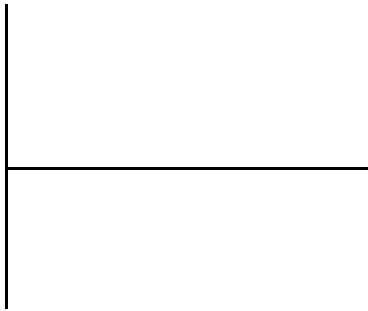
8. Milyen típusú és milyen egyenlettel írható le az ábrán látható izoterma?



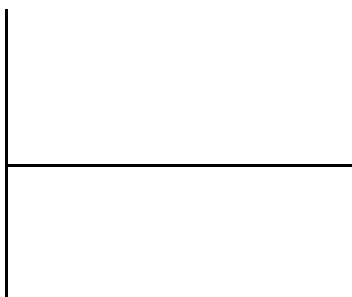
9. Értelmezze az első ábrán látható adszorpciós izotermát, és magyarázza meg a folyamatot a második ábra segítségével!



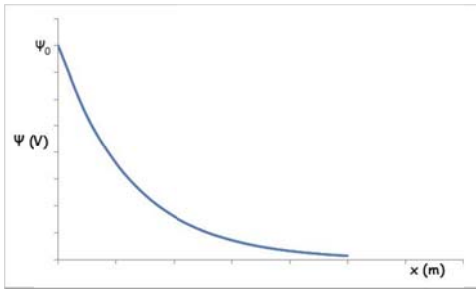
10. Egy kvarcrészecske felületi potenciálja  $-240 \text{ mV}$ , amely nátrium-dodecil-szulfát hatására a felülettől távolodva tovább csökken, majd exponenciális tendenciával közelít a nullához. Milyen jelenségre következtetünk a megadottakból? Milyen modellt írja le ebben az esetben a kettősréteg szerkezetét (egyenlet, jelölések)? Vázolja az elektromos potenciálkülönbség változását a részecskétől mért távolság függvényében!



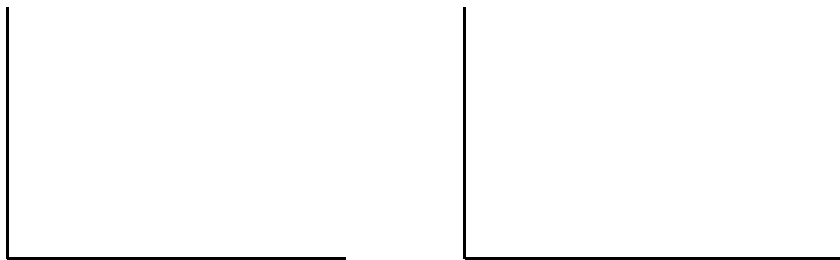
11. A korund ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) vizes közegben  $+120 \text{ mV}$  felületi potenciállal jellemezhető, amely  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ -oldatban megadott távolságon belül  $-70 \text{ mV}$ -ra csökken, majd tovább távolodva exponenciális tendenciával közelít a nullához. Milyen jelenségre következtetünk a megadottakból? Milyen modellt írja le ebben az esetben a kettősréteg szerkezetét (egyenlet, jelölések)? Vázolja az elektromos potenciálkülönbség változását a részecskétől mért távolság függvényében!



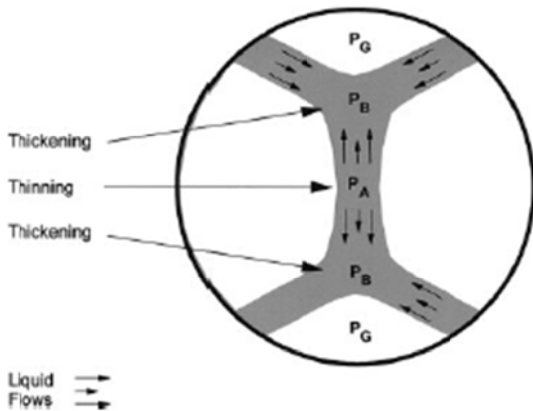
12. Az alábbi ábra egy kolloid részecske kettősrétegében mért potenciálkülönbségét mutatja a részecskétől mért távolság függvényében,  $0.1 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$  ionerősségű közegben. Hogyan változik meg a görbe, ha az inert elektrolit koncentrációját növeljük? Vázolja ezt a megadott ábrán, és indokolja!



13. Rajzolja fel a tipikus folyás- és viszkozitásgörbéket!

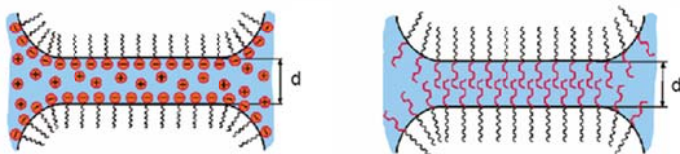


14. Írja le a habok destabilizálódását a következő ábra alapján!



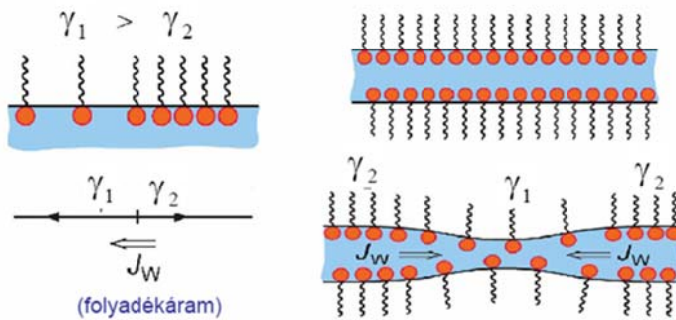
15. Írja le a habok sztatikus stabilizálásának módjait a következő ábrák alapján!

**Habfilmek sztatikus stabilizációja**



16. Írja le a habok dinamikus stabilizálásának elvét a következő ábrák alapján!

### Habfilmek dinamikus stabilizációja



17. Rajzolja fel az ideális (Newtoni) folyadékok folyás- és viszkozitásgörbéjét!
18. Rajzolja fel a nyírásra vékonyodó anyagok folyás- és viszkozitásgörbéjét!
19. Rajzolja fel a tixotróp anyagok folyás- és viszkozitásgörbéjét!
20. Rajzolja fel a nyírásra vastagodó anyagok folyás- és viszkozitásgörbéjét!
21. Magyarázza meg és rajzzal illusztrálja a fényszórás jelenségének molekuláris magyarázatát.
22. Rajzolja fel a felületi feszültség változását egy tenzid (pl. Na-dodecil-szulfát) vizes oldatában a koncentrációjának függvényében! Induljon az ábra a zérustól a vízszintes tengelyen!
23. Rajzolja le egy lineáris polimer sematikus alakját jó oldószerben, théta-oldószerben és rossz oldószerben!
24. Rajzolja le egy random kopolimer, egy alternáló kopolimer és egy blokk-kopolimer sematikus ábráját, ha a polimerek mindegyike kétféle monomerből áll!
25. Rajzolja le egy dializáló berendezés sematikus ábráját és jelölje meg a részeit!

## Igaz vagy hamis?

1. A kolloid rendszerek olyan rendszerek, amelyek 1–500 nm méretű diszkontinuitásokat tartalmaznak.
2. A kolloidok heterogén rendszereket alkotnak, mert sajátágaikat tekintve nem tekinthetők izotropnak.
3. A Zsigmondy és Siedentopf által tervezett ultramikroszkóp bebizonyította az oldatelmélet helyességét.
4. Az aranyzol színét a diszpergált aranyrészecskék mérete mellett más is befolyásolja.
5. Részecskének hívjuk azt a molekulahalmazt, amely kinetikai egységet képez.
6. A kolloid állapot a diszperzitás mértékétől és a kémiai sajátságoktól függ.
7. Minden kolloid rendszer termodinamikailag instabilis és legfeljebb csak kinetikai értelemben lehet stabilis.
8. Szoloknak nevezzük azokat a koherens rendszereket, ahol a folyamatos fázis folyadék.
9. Minél nagyobb egy kolloid rendszer diszperzitásfoka, annál nagyobb méretű részecskéket tartalmaz.
10. Az inkohereus rendszerek olyan rendszerek, amelyeket különálló részecskék alkotnak.
11. A makromolekulás kolloidok oldatai termodinamikailag stabilisak.
12. A retikuláris szerkezetű gélek a koherens rendszerek közé tartoznak.
13. A felületaktív anyagokból létrejövő kolloid rendszereket diszperziós kolloidoknak is nevezzük.
14. Az opál és az igazgyöngy kolloidikai értelemben L/S diszperzióknak (szilárd emulzió) tekinthető.
15. A gél a spongoid szerkezetű koherens rendszerek rövid megnevezése.
16. A termodinamikailag stabilis rendszerek képződésekor bekövetkező szabadentalpia-változás negatív előjelű.
17. A kinetikailag stabilis rendszerek termodinamikailag is lehetnek stabilisak.
18. Egy kolloid rendszer előállítása során nincs jelentősége a komponensek összekeverési sorrendjének.
19. A kolloid rendszereket alkotó részecskék alakjának nincs különösebb hatása a rendszerek tulajdonságaira.
20. A normális eloszlást más szóval Poisson-eloszlásnak is hívják.
21. Normális eloszlásnál a szórás ( $\sigma$ ) értéke a haranggörbe maximális magasságának 16-, illetve 84%-nál olvasható le.
22. Az elektronmikroszkóp kisebb részecskék méretének meghatározására használható, mint a fénymikroszkóp.
23. Szolok átlagos részecskeméretének meghatározására jól használható a fényszórás fotometria.
24. A felületaktív anyagok alkalmazása növeli a nedvesítési hajlamot.
25. Az alkoholok növelik a víz felületi feszültségét.
26. A felületi többletkoncentráció értéke mindig pozitív.
27.  $\Delta G$  értéke negatív az adszorpciós folyamatra, tehát önként végbemegy.
28. Vizes oldatból a vajsav kisebb mértékben adszorbeálódik az aktív szén felületén, mint az ecetsav.
29. A szorbeálódó képesség függ a C-atomok számától.
30. A kromatográfias eljárások során az elválasztani kívánt komponenseket minden esetben külön fázisba (egy álló és egy mozgó fázisba) visszük.
31. A diffúziós együttható fordítottan arányos a közeg viszkozitásával és a hőmérséklettel.
32. A felületaktivitás adott homológ soron belül (pl. alkoholok, karbonsavak) csökken a szénatomszám növekedésével.
33. A Freundlich-izoterma oldatok esetén a felületi koncentráció és az egyensúlyi koncentráció viszonyát írja le
34. A nátrium-klorid felületaktív anyag.
35. Egy adszorbens fajlagos felületének meghatározása indigókarmin és nitrogéngáz adszorpcióval azonos eredményt ad.
36. Az etilalkohol felületinaktív anyag.
37. A fiziszorpció során az adszorbátum kémiai szerkezete nem változik, szabadsági fokai nem csökkennek.
38. A gázok szilárd felületen történő adszorpciója nem egyensúlyi folyamat.
39. A gázok szilárd felületen történő adszorpciója egyensúlyi folyamat, de nem függ a hőmérséklettől.
40. A Langmuir izoterma feltétele az egyrétegű adszorpció, inhomogén felület, dinamikus egyensúly az adszorpció és deszorpció folyamata dinamikus egyensúlyt mutat.
41. Az adszorpció során a szilárd felület felületi feszültsége növekszik.



42. A Van der Waals kölcsönhatás mindig vonzó természetű.
43. A diszperziós kölcsönhatás nagysága függ a molekulák alakjától.
44. Fehérjék alakját a hidrofób kölcsönhatás is befolyásolhatja.
45. A szol-gél átalakulásra jellemző  $V_{\max}$  potenciális energia SI mértékegysége  $\text{m}^3$ .
46. A Gibbs féle fázistörvény kolloid rendszerekre is igaz, ebből vezethetők le a határfelületek törvényszerűségei.
47. A folyadék közegű kolloidok stabilitása befolyásolható a közeg anyagi minőségével.
48. A hőmérséklet csökkentésével a kolloidok kinetikai stabilitása csökken.
49. A polimerek kis koncentrációban stabilizáló hatásúak.
50. A polimerek koncentrációjától függ, hogy stabilizálnak vagy érzékenyítenek.
51. Gélek esetén a potenciálgát ( $V_{\max}$ ) értéke nagyobb a hőmozgás energiájánál.
52. A gélek stabilitása független a térfogattól.
53. A viszkozitás befolyásolja a stabilitási arányt.
54. Elektrooszmózis során a semleges részecskék is mozognak.
55. A töltött kolloid részecskék körüli elektromos kettősréteg vastagsága befolyásolható a hőmérséklettel.
56. Elektroforézis során a töltött részecske mozgása által kiváltott nyomáskülönbséget mérjük.
57. Az elektromos kettősréteg vastagsága növelhető, ha hígabb elektrolitot használunk.
58. Az ezüst-jodid vizes közegben semleges részecske, hiszen az ezüst- és jodidionok koncentrációja azonos.
59. Töltött kolloid részecske nem jöhet létre csupán vízmolekulák adszorpciójával.
60. A nátrium-dodecilszulfát felületi feszültsége negatív érték, hiszen a belőle képződő micella negatív töltésű.
61. Egy kolloid részecske töltése (abszolút értékben) akár növekedhet is a felülettől távolodva (adott távolságon belül).
62. Izoelektromos pH-értéken a fehérje töltését nem befolyásolja az elektrolit koncentrációja.
63. Áramlási potenciál mérése során a részecske Stern potenciálja határozható meg.
64. Az elektroforetikus mozgékonyág függ a zéta-potenciál értékétől.
65. Elektrooszmózis során külső térerő hatására a folyadék mozog a kapillárisban.
66. Izoelektromos fókuszálás során elektromos potenciál-gradienst használunk.
67. A magnetit ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) nanorészecskék (izoelektromos pontja  $\text{pH}=6.9$ ) lúgos közegben pozitív töltésűek.
68. Töltött nanorészecskék állíthatók elő egyenlő térfogatú és koncentrációjú  $\text{AgNO}_3$  és  $\text{KI}$  oldatok összeöntésével.
69. Elektromos kettősréteggel bíró részecskék nem koagulálnak (amíg töltésük megmarad).
70. Egy pozitív felületi töltésű nanorészecske töltése tovább növelhető megfelelő nemionos tenzid adszorpciójával.
71. Ülepedési potenciál technikánál a részecske mozgása által kiváltott felületi feszültséget mérjük.
72. Minden fehérjének van izoelektromos pontja.
73. Az álló és mozgó réteg közötti ún. nyírási síkban mérhetjük egy kolloid részecske izoelektromos pontját.
74. Szedimentációs módszerrel csak a kolloid mérettartományba eső részecskék méreteloszlás vizsgálatára van lehetőség.
75. Centrifugálás során a hajtóerő a centrifugális erő.
76. Az ultracentrifugálás során a hajtóerő a gravitációs erő.
77. NMR technikával nem lehet diffúziós állandót meghatározni.
78. Newtoni folyadékok esetén a nyíró feszültség és a sebességgradiens egyenesen arányos.
79. A fűrőiszap tixotróp anyag.
80. A krémek nyírásra vastagodó anyagok.
81. Az élelmiszeriparban fontos szerepe van a viszkozitás mérésnek.
82. Egy diszperz rendszer reológiai osztálya nem függ a diszpergált részecskék alakjától.
83. Az anyagok viszkozitása nem függ a hőmérséklettől.
84. O/W emulziók viszkozitása vízzel történő hígítás során csökken.
85. Höppler féle viszkoziméterben egy golyó segítségével történik a viszkozitás meghatározása.
86. Az Ostwald-féle viszkozitás meghatározási módszer nem érzékeny a hőmérsékletváltozásra.

87. Viskozitás mérés segítségével polimerek átlagos molekulatömege meghatározható.
88. Van olyan fényszórás technika, amellyel meghatározható a szóró centrumok diffúziós állandója.
89. Dinamikus fényszórás mérési technikával a molekulatömeg tömegátlagát tudjuk meghatározni.
90. Dinamikus fényszórás mérési technikával meg tudjuk határozni a diszpergált részecskék diffúziós együtthatóját.
91. Kolloid rendszereket csak szerves anyagból állíthatunk elő.
92. A szappanoldat tetszőleges koncentráció mellett kolloid rendszer.
93. Egy nemionos tenzid koncentrációját növelve, a felületi feszültség növekszik.
94.  $\Delta G$  értéke negatív a micellaképződés folyamatára.
95. Amfifil molekulák szénláncának növekedése növeli a cmc értékét.
96. A nátrium-dodecil-szulfát HLB értéke 40, így a V/O típusú emulziókat stabilizálja.
97. A felületaktív anyagok alkalmazása növeli a nedvesítési hajlamot.
98. A NaCl amfifil vegyület, de a NaI nem.
99. A tenzidek HLB értéke azok kinetikai stabilitását jellemzi.
100. Az emulziók sztérikusan stabilizálhatók.
101. A micellaképződés hajtóereje a felületi feszültség csökkenése.
102. A micellaképződés hajtóereje a víz szerkezetének a visszarendeződése
103. A micellaképződés hajtóereje a rendszer szabadenergia változásának csökkenése
104. A nátrium-sztearát egy kationos tenzid.
105. Cetil-trimetil-ammónium-bromid egy kationos tenzid
106. Az ikerionos felületaktív anyagok minden körülmény között zérus felületi töltéssel rendelkeznek.
107. Ionos tenzideknél a melegítés késlelteti a micella képződését.
108. Nemionos tenzideknél minden elektrolit, amely a disszociációt csökkenti, csökkenti a CMC-t.
109. Ionos tenzidek melegítve bezavarosodnak (Krafft pont).
110. Nemionos tenzidek melegítve bezavarosodnak (felhősödési pont).
111. A vezikulák egy réteg amfipatikus molekulával vannak határolva.
112. A mosóhatás annál hatékonyabb, minél hígabb a mosószer.
113. A kalgon kémiaiilag többek között polifoszforsavat tartalmaz, ami védi a mosógépet a vízkőképződéstől.
114. A szennyezés a textílián kolloidikai értelemben mindig hidofil sajátságú
115. A polimerek átlagos sűrűsége a fémekénél alacsonyabb, emiatt keménységük is kisebb.
116. A random (véletlenszerű) kopolimerek esetén a momomerek eloszlása a láncon belül statisztikus.
117. Egy polimer molekulatömege és hidrodinamikai sugara között nem feltétlenül van arányosság.
118. A lineáris polimerek tetra-oldószerben olyan alakot vesznek fel, mint tömbfázisban.
119. Egy lineáris polimer kontúr hossza egyenlő az átlagos láncvégtávolsággal.
120. Megfelelő oldószerben a térhálós polimerek is feloldhatók.
121. Egy polidiszperz polimer szám szerinti molekulatömeg-átlaga mindig kisebb a tömeg szerinti molekulatömeg-átlagánál.
122. Megfelelően nagy nehézségi gyorsulást használva minden polimer szedimentálható.
123. Ozmózisnak nevezzük az oldott anyag áthaladását egy féligáteresztő membránon keresztül.
124. A diffúzió kizárólag a koncentrációgrádiens irányában történik.
125. Egy állati sejt hipertóniás oldatban a vízkiáramlás miatt összehúzódik.
126. Izotóniás oldatot csak elektrolitok oldatából készíthetünk.
127. Az ozmózisnyomás az oldott makromolekulák molekulatömegétől is függ.
128. A fényszórás fotométer a fényt részben elnyelő anyagok mennyiségének meghatározására használatos.
129. Az ég kék színét az okozza, hogy a vörös színű napsugarak jobban szóródnak a levegő molekuláin, mint a kék színűek.
130. Az oxidfelületek töltése független a pH-tól.
131. Desztillált vízben minden felület semleges.
132. A felületek zérus töltéspontját a potenciál-meghatározó ionok koncentrációjával, vagy annak negatív logaritmusával jellemezzük.

133. Az elektromos kettősréteg vastagsága nő a nem potenciál-meghatározó ionok koncentrációjának növekedésével.
134. Ha a kolloid részecskék között erős a vonzóhatás, akkor a kialakult üledék tömör szerkezetű lesz.
135. Ha a kolloid részecskék között gyenge a vonzóhatás, akkor a kialakult üledék tömör szerkezetű lesz.
136. Egy diszperziós kolloid annál stabilisabb, minél nagyobb a zéta-potenciál.
137. Liofil kolloidok nem szüntethetők meg, mert termodinamikailag stabilisak.
138. A kazein izostabilis fehérje.

## Számolási feladatok

1. Megmértük egy liofób szolt alkotó részecskék méretét és kiszámoltuk az egyedi részecskék koncentrációját. A következő eredményt kaptuk:

Részecske átmérője (nm)	Részecskék száma ml-enként
4	$3,5 \cdot 10^8$
5	$4,2 \cdot 10^8$
6	$2 \cdot 10^7$

Számolja ki a szolt alkotó részecskék átmérőjének szám- és térfogatsúlyozott átlagát, feltételezve, hogy a részecskék gömb alakúak (a gömb térfogata:  $V=4/3 \cdot \pi \cdot r^3$ )!

2. Számítsa ki annak a gömb alakú makromolekulának a méretét, amely diffúziós együtthatója vizes közegben (viszkozitás  $\eta=1,001$  mPa s), 20°C hőmérsékleten  $5,5 \times 10^{-11}$  m<sup>2</sup> s<sup>-1</sup>!
3. Számítsa ki az indigókarmin látszólagos fajlagos adszorbeált mennyiségét 0,1 g alumínium-oxid felületén, amennyiben 50 ml indigókarmin oldat 0,25 mmol dm<sup>-3</sup> kiindulási koncentrációja 0,21 mmol dm<sup>-3</sup> koncentrációra csökken!
4. Milyen sebességgel diffundál vizes oldatban, szobahőmérsékleten az a részecske, amelynek sugara 8 nm? (A víz viszkozitása  $\eta=1,001$  mPa s.)
5. Számítsa ki, milyen sebességgel süllyed egy 100 nm átmérőjű gömb alakú aranykolloid (sűrűsége 20 g cm<sup>-3</sup>) vízben! A víz sűrűsége 1 g cm<sup>-3</sup>, viszkozitása 10<sup>-3</sup> Pas, a Brown-mozgástól tekintünk el!  $k_B = 1,38 \times 10^{-23}$  J K<sup>-1</sup>
6. Vesse össze a Brown-mozgás sebességét az ülepedési sebességgel egy 20 μm átmérőjű ezüstkolloid esetében (az ezüst sűrűsége 10 g cm<sup>-3</sup>), vizes közegben ( $\rho = 1$  g cm<sup>-3</sup>, viszkozitása  $1 \times 10^{-3}$  Pas)  $k_B = 1,38 \times 10^{-23}$  J K<sup>-1</sup>.
7. Számítsa ki egy 10 nm-es kolloid és egy 10 μm-es diszpergált részecske fajlagos felületét! Tételezzük fel, hogy gömb alakúak, a sűrűségüket vegyük 1 g cm<sup>-3</sup>-nek
8. Számítsa ki, mennyi lehet a határfelületi feszültség a víz és a széntetraklorid határfelületen, ha  $\gamma_{\text{víz}} = 72$  mN m<sup>-1</sup> és  $\gamma_{\text{CCl}_4} = 45$  mN m<sup>-1</sup>! A két folyadék gyakorlatilag nem elegyedik
9. Számítsa ki, milyen magasra emelkedik a víz egy 1 mm-es kapillárisban, ha a sűrűsége 1 gcm<sup>-3</sup> és tökéletes a nedvesedés. A víz felületi feszültsége 72 mN m<sup>-1</sup>.
10. Egy elektrosztatikusan stabilizált adott makromolekulás kolloid rendszer koagulációját a kationok elősegítik. A kritikus koaguláltató koncentráció CaCl<sub>2</sub> esetén 0,01 mol dm<sup>-3</sup>. Milyen koncentrációjú AlCl<sub>3</sub> oldattal érhető el ugyanaz a koagulációs hatás, ha mindkét ion esetén csak az elektrosztatikus hatást vesszük figyelembe (nincs specifikus kölcsönhatás)? (Indokolja a számolás menetét!)
11. Egy elektrosztatikusan stabilizált adott makromolekulás kolloid rendszer koagulációját az anionok elősegítik. A kritikus koaguláltató koncentráció NaCl esetén 0,01 mol dm<sup>-3</sup>. Milyen koncentrációjú K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-

oldattal érhető el ugyanaz a koagulációs hatás, ha mindkét ion esetén csak az elektrosztatikus hatást vesszük figyelembe (nincs specifikus kölcsönhatás)? (Indokolja a számolás menetét!)

12. Adja meg az adszorbens fajlagos felületét, amennyiben a monoréteg borítottság értéke  $4 \times 10^{-5} \text{ mol g}^{-1}$  az adszorptívum felületigénye pedig  $\varphi = 1,34 \text{ nm}^2/\text{molekula}$ !
13. Egy elektrolit oldatban egy kolloid részecske felületi potenciálja  $-240 \text{ mV}$ , a kialakult kettősréteg vastagsága  $10 \text{ nm}$ . Számítsuk ki a felülettől  $5 \text{ nm}$  távolságban milyen potenciálkülönbséget mérhetünk az oldathoz viszonyítva a Gouy-Chapman (diffúz) kettősréteg modell alapján!
14. Egy elektrolit oldatban egy kolloid részecske felületi potenciálja  $+300 \text{ mV}$ , a kialakult kettősréteg vastagsága  $15 \text{ nm}$ . Számítsuk ki a felülettől  $10 \text{ nm}$  távolságban milyen potenciálkülönbséget mérhetünk az oldathoz viszonyítva a Stern (módosított diffúz) kettősréteg modell alapján, ha a Stern potenciál értéke  $200 \text{ mV}$ , és a Stern réteg a felülettől  $8 \text{ nm}$ -re található!
15. Milyen pH-értéken semleges az a  $\text{TiO}_2$  nanorészecske, ha  $7$ -es pH értéken  $-60 \text{ mV}$  a felületi potenciál értéke? (Indokolja a számolás menetét!)
16. Az inzulin fehérje izoelektromos pontja  $5.3$ . Mekkora a fehérje „felületi” potenciálja a vérben (tekintsük a vér pH- értékét  $7.4$ -nek)? (Indokolja a számolás menetét!)
17. Az albumin (izoelektromos pontja  $5.7$ ) egy része a vizelettel ürül. Mekkora a fehérje „felületi” potenciálja, ha a vizelet pH-ja  $6.9$ ? (Indokolja a számolás menetét!)
18. Vízben kvarchomokot diszpergálunk. Számítsuk ki, hogy milyen sebességgel ülepednek a diszpergált részecskék, ha azok átmérője  $20 \mu\text{m}$ , sűrűsége  $2600 \text{ kg m}^{-3}$ . A víz viszkozitása  $0,001 \text{ Pa s}$ , a nehézségi gyorsulás  $9,81 \text{ m s}^{-2}$ .
19. Vízben kvarchomokot diszpergálunk. Számítsuk ki, hogy mekkora a diszpergált részecske átmérője, ha azok sűrűsége  $2600 \text{ kg/m}^3$ , a víz viszkozitása  $0,001 \text{ Pas}$ , a nehézségi gyorsulás  $9,81 \text{ m/s}^2$ , és fél óra alatt egy részecske átlagosan  $20 \text{ cm}$ -t ülepedett!
20. Adja meg a  $90 \%$  Span 80-at ( $\text{HLB} = 4,3$ ) és  $10\%$  Tween 80-at ( $\text{HLB} = 15,0$ ) tartalmazó felületaktív keverék HLB értékét! Alkalmazható-e a keverék W/O emulziók stabilizálására?
21. Milyen arányban kell keverni a Tween 20 ( $\text{HLB}=16,7$ ) és Span 20 ( $\text{HLB}=8,6$ ) felületaktív anyagokat, hogy a keverék HLB értéke  $12,2$  legyen?
22. Egy erősen apoláris anyag, pl. olaj emulgeálásához  $\text{HLB} = 14$  szolubilizálószer szükséges. Ha ilyen nincs, akkor milyen százalékban keverjük a következő anyagokat (Span 80,  $\text{HLB} = 4,3$  és Tween 80,  $\text{HLB} = 15,0$ ) a szolubilizációhoz?
23. Számolja ki a Stokes-Einstein egyenlet alapján egy  $r_H=2,5 \text{ nm}$  hidrodinamikai sugarú makromolekula diffúziós állandóját  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ -on vízben ( $k=1,3806 \times 10^{-23} \text{ m}^2 \text{ kg s}^{-2} \text{ K}^{-1}$ ,  $\eta=0,001 \text{ Pa s}$ ). Írja fel a számoláshoz használt egyenletet is!
24. Egy közepén féligáteresztő membránnal kettéválasztott edény egyik felébe  $0,2 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$  koncentrációjú KCl oldatot, a másik felébe pedig  $0,1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$  kálium-proteinátot töltünk. A protein (fehérje) ebben az esetben háromszorosán negatív töltésű anionként viselkedik, és akkora a mérete, hogy a  $\text{K}^+$ , ill.  $\text{Cl}^-$

ionokkal ellentétben nem képes áthaladni a membránon. Mekkora lesz az egyes ionok koncentrációja az egyensúly beállta után a membrán egyik, illetve másik oldalán?

25. Számolja ki egy 2,33 kPa ozmotikus nyomású fehérjeoldat molaritását 37 °C-on, a számítás ideális esetét feltételezve! Mekkora molekulatömegű a kérdéses fehérje, ha a vizsgált oldat 0,060 g cm<sup>-3</sup> koncentrációjú? Ügyeljen a helyes mértékegység-átváltásokra és az SI egységekre!

## Egyebek

1. Mi az ultramikroszkóp elve?
2. Írja fel a Gibbs-féle fázistörvényt! Mi az oka, hogy kolloid oldatokra nem érvényes?
3. Használja a X/Y jelöléseket a következő kolloidok azonosítására (X és Y lehet G, L és S)  
sörhab  
ezüst kolloid  
színes polietilén  
krém  
kenőcs  
bordói lé  
oltott mész  
purhab  
kocsonya (étkezési)  
kőd  
füst  
hungarocell
4. Sorolja be a következő rendszereket (liofil vagy liofób, és koherens vagy inkoherens)!  
szappan vizes oldata  
vaj  
tejszín  
igazgyöngy  
fehérje vizes oldata  
halászlé leve
5. Jelölje **T** betűvel a következő kolloidok stabilitását, ha termodinamikailag és **K** betűvel ha kinetikailag stabilis a rendszer!  
emulziók  
szolok  
gélek  
asszociációs kolloidok  
makromolekulás kolloidok  
habok  
füst  
kőd  
mikroemulziók
6. A makromolekulás kolloid átlagos moláris tömegét ozmózisnyomás méréssel határozzuk meg. Milyen átlagot kapunk? **Indokolja!**
7. Diffúzió (dinamikus fényszórás) méréssel határozzuk meg egy szol átlagos méretét. Milyen átlagot kapunk? **Indokolja!**
8. Soroljon fel alapvető részecskealakokat!
9. A gömb alaknak milyen módosításait szoktuk figyelembe venni és minek alapján?
10. Milyen három rendezett szerkezetet szoktunk megkülönböztetni?
11. Adja meg a szétterülési együttható egyenletét, az adhéziós és a kohéziós munka segítségével!
12. Mely hőmérsékleten válik a felületi feszültség zérussá?

13. Hogyan változik a kritikus micellaképződési koncentráció idegen elektrolit hozzáadására annak koncentrációja növekedésével?
14. Milyen töltésű lesz az üveg felülete, ha desztillált vízbe helyezük, és miért?
15. Mitől függ az elektroforetikus mozgékonyosság? (Egyenlet és a szimbólumok jelentése)
16. A Hamaker-egyenlet a diszperziós kolloidok gömb alakú részecskéi közötti kölcsönhatást a távolság függvényében írja le. Írja fel az egyenletet!
17. Hogyan függ az ozmózisnyomás a koncentrációtól ideális kolloidok esetén?
18. Milyen állapotai (4) vannak a felületi un. monorétegnek az oldalnyomástól függően?
19. Mi a különbség a vezikulák és az SDS micellák között az oldószer tekintetében (SDS: nátrium-dodecilszulfát)?
20. Mitől függ az ion-ion kölcsönhatás nagysága, és hogyan befolyásolja az értéket a két részecske távolsága? Mekkora a hatótávolság? (Coulomb kölcsönhatás)
21. Mitől függ két dipólus között fellépő kölcsönhatás nagysága, és hogyan befolyásolja az értéket a két részecske távolsága? Mekkora a hatótávolság?
22. Mitől függ két apoláris részecske között fellépő kölcsönhatás nagysága, és hogyan befolyásolja az értéket a két részecske távolsága? Mekkora a hatótávolság?
23. Hogyan befolyásolja a dipól-dipól kölcsönhatás nagyságát a hőmérséklet emelése?
24. Milyen hibák fordulhatnak elő egy-egy szilárd anyag felületén?
25. Egy diszperziós kolloid rendszer koaguláltható az alábbi elektrolitokkal:  $51 \text{ mmol dm}^{-3} \text{ NaCl}$ ,  $0,65 \text{ mmol dm}^{-3} \text{ CaCl}_2$  és  $0,095 \text{ mmol dm}^{-3} \text{ AlCl}_3$ . Milyen töltésű a diszpergált részecske? Indokolja!
26. Egy pozitív töltésű szol esetén melyik elektrolittal érhető el a legkisebb koncentrációban a koaguláció:  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4$ ,  $\text{AlCl}_3$ ;  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ? Indokolja!
27. Az alábbi fehérjék elválasztása a feladatunk: albumin (67 kDa,  $\text{pI}=5,7$ ); pepszin (34,6 kDa,  $\text{pI}=1,0$ ); citokróm-c (12 kDa,  $\text{pI}=9,2$ ) és kataláz (250 kDa,  $\text{pI}=6,7$ ) (zárójelben a moláris tömeg és az izoelektromos pont van feltüntetve). Nevezzen meg olyan módszert (több is van), amely alkalmas a fenti proteinek elválasztására. Írja le azt is, mi alapján válnak el a fehérjék, és mi a várt eredmény!
28. Kolloid részecske izoelektromos pontját kell meghatározni. Nevezzen meg egy olyan módszert amely alkalmas e feladatra! Vázolja röviden a meghatározás menetét!
29. Külső elektromos forrás nélkül milyen lehetőség van töltéssel rendelkező kolloid részecskék létrejöttére?
30. Ezüst-klorid nanorészecskéket juttatunk tiszta vízbe,  $1 \text{ M AgNO}_3$  illetve  $1 \text{ M KI}$  oldatokba. Milyen töltésű részecskékhez jutunk? Indokolja!
31. Az agyagásványokat gyakran használják tisztított (csökkentett iontartalmú) vizek előállítására. Mi ennek az alapja, milyen folyamat játszódik le eközben?

32. Töltse ki a táblázat hiányzó celláit!

Technika	Mit mérünk	Mi mozog	Mi okozza a mozgást
Elektroforézis			
Elektroozmózis			
Áramlási potenciál			
Ülepedési potenciál			

33. Hogyan változik meg egy elektrosztatikusan stabilizált vizes kolloid rendszer stabilitása ha,
  - a, a rendszert tiszta vízzel hígítom
  - b, a folyadékhoz nagy mennyiségű *inert* sót adunk
  - c, felmelegítem a mintát?
 Válaszát indokolja!



34. Milyen irányú (katód vagy anód felé) egy bevonat nélküli kvarc kapillárisban az elektroosmotikus áramlás? Indokolja válaszát!
35. Egy kolloid részecske felületi potenciálja negatív előjelű, elektrokinetikai (zéta)-potenciálja viszont negatív. Mi okozza ezt? Milyen előjelű a Stern-potenciál ebben a rendszerben?
36. Egy kolloid részecske felületi és Stern-potenciálja is pozitív érték. Milyen előjele lehet az elektrokinetikai (zéta)-potenciál értékének? Indokolja!
37. Kolloid rendszer reológiai típusát kell meghatározni. Nevezzen meg egy olyan módszert, amely alkalmas e feladatra! Vázolja röviden a meghatározás menetét!
38. Hogyan változik meg egy O/W emulzió viszkozitása ha,
  - a, a rendszert tiszta vízzel hígítom
  - b, a folyadékhoz nagy mennyiségű *inert* sót adunk
  - c, felmelegítem a mintát?
 Válaszát indokolja!
39. Mi a különbség a normál és az ultracentrifugálás között?
40. Adja meg a Van der Waals kölcsönhatás típusait! (3 eset)
41. Hány részecske alkothatja a legkisebb diszperziós kolloidot, és miért?
42. Mik a szuperhidrofób felületek? Mutassa meg a kontaktszögét rajta!
43. Mi a teflon? Mutassa meg egy vízcsepp alakját és kontaktszögét rajta!
44. Hogyan változik a folyadékok mérhető felületi feszültsége pozitív adszorpció esetén?
45. Írja fel a két részecske közötti eredő potenciális energiára vonatkozó (Lennard-Jones-potenciál (6/12)) egyenletet!
46. Igazolja, hogy pozitív felületi többletkoncentráció mindig csökkenti a felületi feszültséget!
47. Milyen állapotai vannak egy nem oldódó monomolekulás rétegű anyagnak a folyadék felületén, ha az oldalnyomás változik?
48. Hogyan készítené hidrofil szilárd felületre egy monomolekulás hidrofób és hidrofób felületre hidrofil bevonatot?
49. Mik a jellegzetes szilárd felületi „hibák”? Mi a jelentőségük?
50. Milyen töltése lesz egy olajcseppnek vízben és miért?
51. Milyen két alapvető stabilizációs lehetősége van a kolloidoknak?
52. Üvekapillárisban, vizes oldatban, pH=7 értéknél milyen irányú az elektroosmotikus áramlás?
53. Írja fel az elektroforetikus mozgékonytságot leíró egyenletet!
54. Mi az izoelektromos fókuszálás?
55. Miből adódik az elektrosztatikusan stabilizált kolloidok esetében a vonzó és miből a taszító erő?
56. Jellemezze a polimerek sztérikus stabilizáló hatását! Hány összetevője van?
57. Szolokat mely két úton lehet előállítani?
58. Írja le a diszperziós kolloidok kondenzációs előállításának szakaszait!
59. Milyen kölcsönhatások hozzák létre a géleket?
60. Írja le az aerogélek előállításának fázisait!
61. Írjon fel egy tipikus hidrogélt egyszerűsített szerkezeti képlettel!
62. Miből készül, és mi az elve a nagy vízfelszívó pelenkának?
63. Mi a protonvezető membrán, és mi a jelentősége?
64. Mi és hogyan szabja meg a micellák alakját?
65. Mi a sterogénol és mire alkalmazzák?
66. Írja fel az egyszerűsített képletét a dipalmitoil-foszfatidil-kolin (DPPC)-nak!
67. A cmc (kritikus micellaképződési koncentráció) hogyan függ az apoláris (hidrofób) lánc hosszától?
68. Mi a Kraft hőmérséklet? (Az ionos tenzidek oldékonyságára vonatkozik!)
69. Egy emulzió legalább hány komponensből áll?
70. Az aeroszolok milyen koagulációs állapotban vannak (gyors vagy lassú)?
71. Milyen alakja van a diszpergált fázisnak híg és tömény habok esetében?
72. Írjon három lehetőséget a habok „megtörésére”

73. A tejben mint emulzióban mi a „folytonos fázis (közeg)”, a „nem folytonos fázis (diszpergált)” és a mi az emulgeáló szer?
74. Milyen emulzió a vaj és a tejszín o/v vagy v/o?
75. Mi a stabilizáló anyag az ún. Pickering-emulziók esetén?
76. Milyen méretekkel jellemezzük a makromolekulákat?
77. Mekkora a diffúzió eredményeképpen az átlagos elmozdulás  $t$  idő alatt egydimenziós Brown-mozgás esetében?
78. Mi a dialízis?
79. Mi a modern mosószeres fő tenzid-komponense? (név és egyszerűsített képlet!)
80. Röviden írja le a mosás folyamatát (a szennyezés jellege, nedvesítés -kitérve a kontaktszögre is, kioldás, szolubilizáció, modern mosószeres kémiai összetétele, adalékok szerepe)!
81. Hogyan határozná meg egy asszociációs kolloid CMC értékét? Egy módszert írjon le!
82. Hogyan változik az ionos amfifilekből képződő asszociációs kolloidok  $cmc$ -je, kismolekulájú sók hozzáadására és miért?
83. Adja meg a fényszórás magyarázatát!
84. Milyen diffúziómérési eljárásokat ismer?
85. Adja meg a BET izoterma alkalmazásának feltételeit!
86. Írja le a Hardy-Harkins elv lényegét!
87. Írja le a heterogén rendszerekre érvényes Gibbs-féle fázistörvényt (képlettel és szimbólumokkal)!