

# 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:

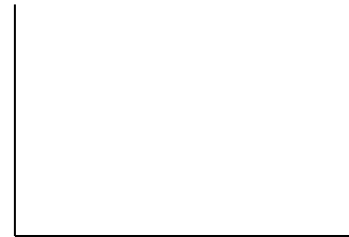
.....  
.....

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:



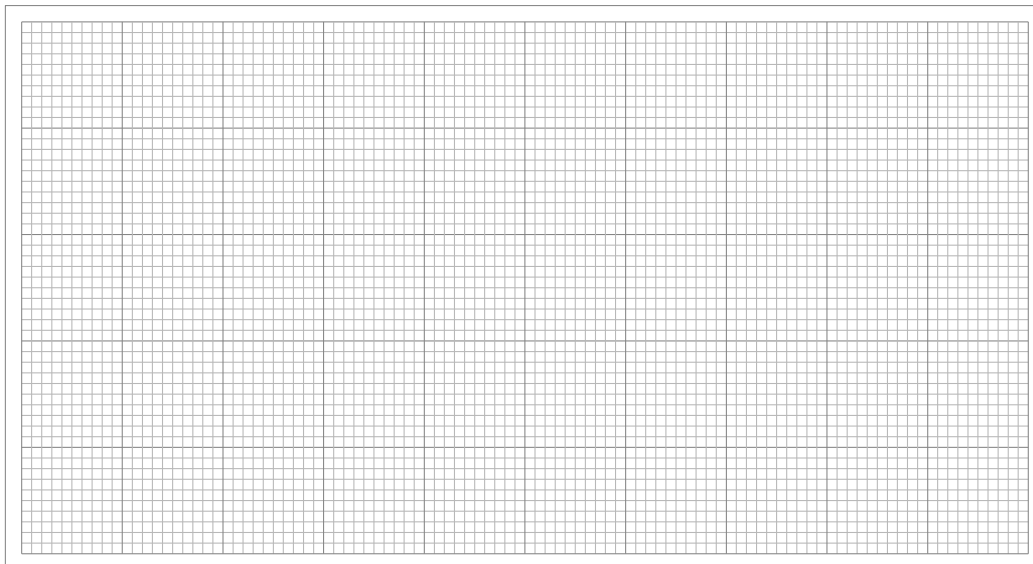
7. Adja meg a *felületi feszültség* általános és tiszta folyadékokra érvényes definícióját! Írja fel a hozzá tartozó egyenleteket és a mértékegységet is!

## Ábrázolások

1. Szilárd agyagszemcséken adszorbeáltattunk nehézfémionokat. 1g tömegű adszorbensek esetén mértük az ólomion koncentrációját az adszorpció előtt és után, majd számítottuk az 1 g adszorbensen megkötött ion anyagmennyiségét ( $a$ , mol/g) az egyensúlyi ólomion koncentrációjának ( $c$ , mol/dm<sup>3</sup>) függvényében:

$c$ (mol/dm <sup>3</sup> )	9,95E-04	1,30E-03	1,75E-03	4,50E-03	9,00E-03	2,20E-02	4,00E-02
$a$ (mol/g)	8,38E-08	1,05E-07	1,30E-07	2,42E-07	3,15E-07	4,11E-07	4,53E-07

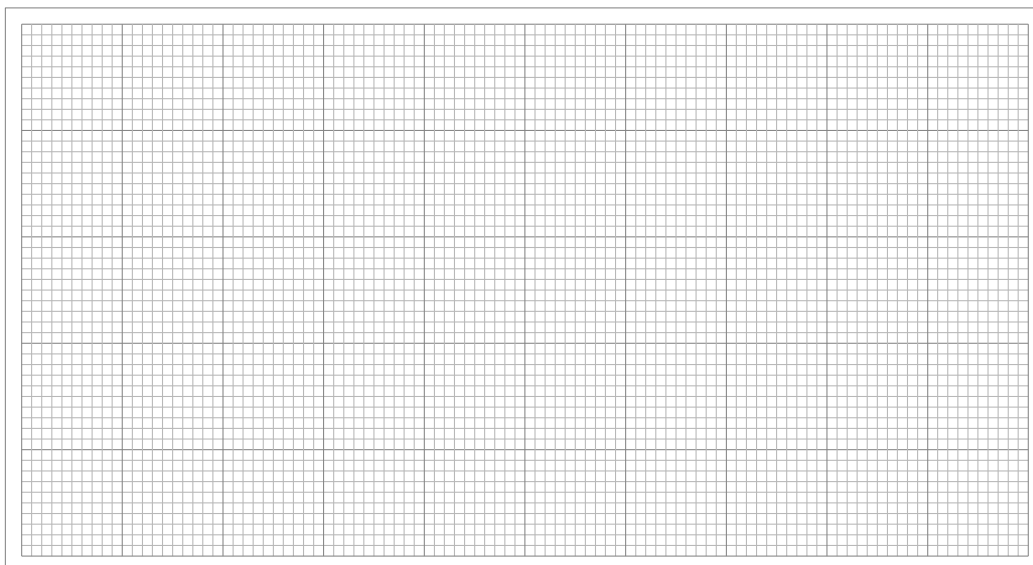
Ábrázolással döntse el, milyen típusú (Langmuir, Freundlich, BET) izotermával írható le a folyamat! Indokolja választát! (Langmuir-típusú adszorpció esetén adja meg a monoréteg kapacitását!



2. Szennyvíztisztításhoz használt aktívszén tartalmú adszorbens megkötőképességét vizsgáljuk metilénkék festék adszorpciójával. Adott tömegű adszorbensek esetén mértük a metilénkék oldatbeli koncentrációját az adszorpció előtt és után, majd számítottuk az 1 g adszorbensen megkötött festék anyagmennyiségét ( $a$ , mol/g) az egyensúlyi metilénkék koncentrációjának ( $c$ , mol/dm<sup>3</sup>) függvényében:

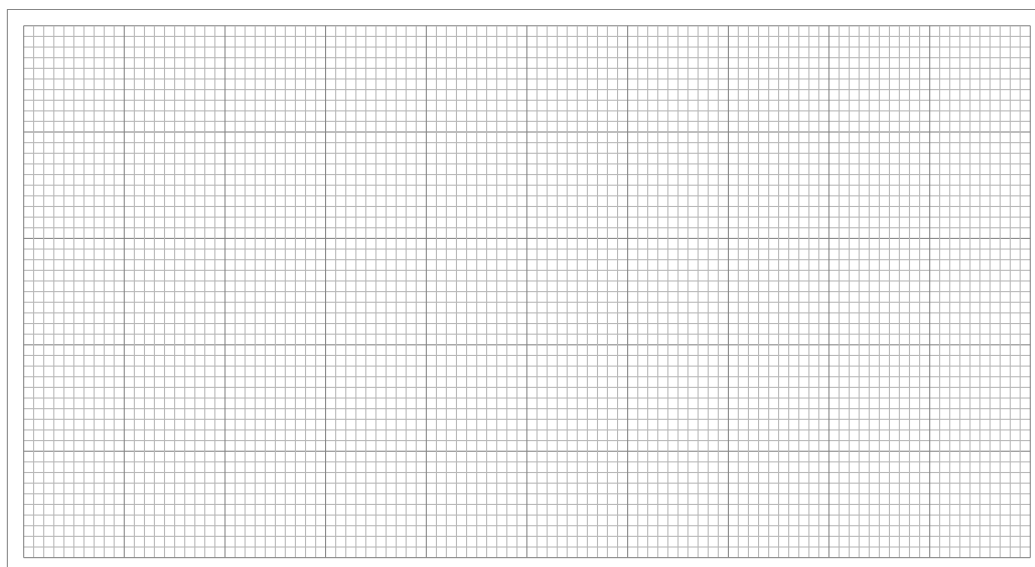
$c$ (mol/dm <sup>3</sup> )	9,95E-04	1,30E-03	1,75E-03	4,50E-03	9,00E-03	2,20E-02	4,00E-02
$a$ (mol/g)	5,06E-08	5,47E-08	6,09E-08	8,49E-08	1,08E-07	1,39E-07	1,73E-07

Ábrázolással döntse el, milyen típusú (Langmuir, Freundlich, BET) izotermával írható le a folyamat! Indokolja választát! Langmuir-típusú adszorpció esetén adja meg a monoréteg kapacitását!



3. Egy fehérje moláris tömegének meghatározása a cél. A fehérje különböző koncentrációjú oldatainak ozmózisnyomását mértük 30°C hőmérsékleten (lásd táblázat). Ábrázoljuk a koncentráció („c”, g/m<sup>3</sup>) függvényében a mért ozmózisnyomás (Π, Pa) értékeket! (Figyeljünk a mértékegységekre!) Illesszünk egyenest az ábrázolt pontokra, határozzuk meg az egyenes meredekségét, és számítsuk ki a moláris tömeg értékét g/mol egységben!

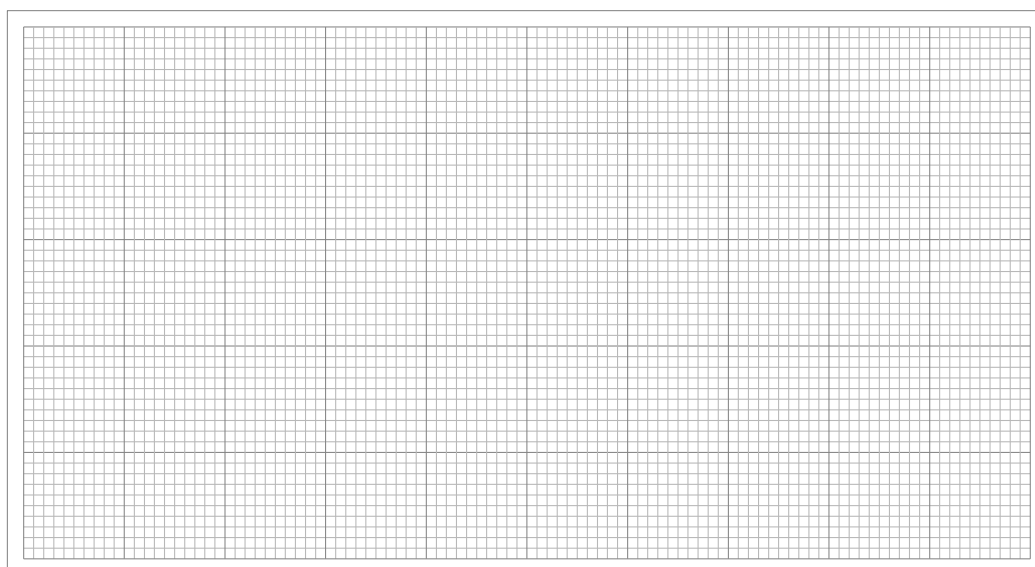
c (mg/100cm <sup>3</sup> )	0,143	0,375	0,672	0,883	1,17
Π (mPa)	5,19	14,1	25,5	32,9	44,1



4. Egy ismeretlen vegyület különböző koncentrációjú oldatainak felületi feszültségét mértük:

c (mol/dm <sup>3</sup> )	2,00	0,10	0,50	0,05	1,00	0,20
γ (mN/m)	76,10	72,80	73,51	72,72	74,36	72,99

Ábrázolás segítségével adja meg, hogy az adott vegyület kapilláráktív, vagy inaktív-e! Indokolja választát!

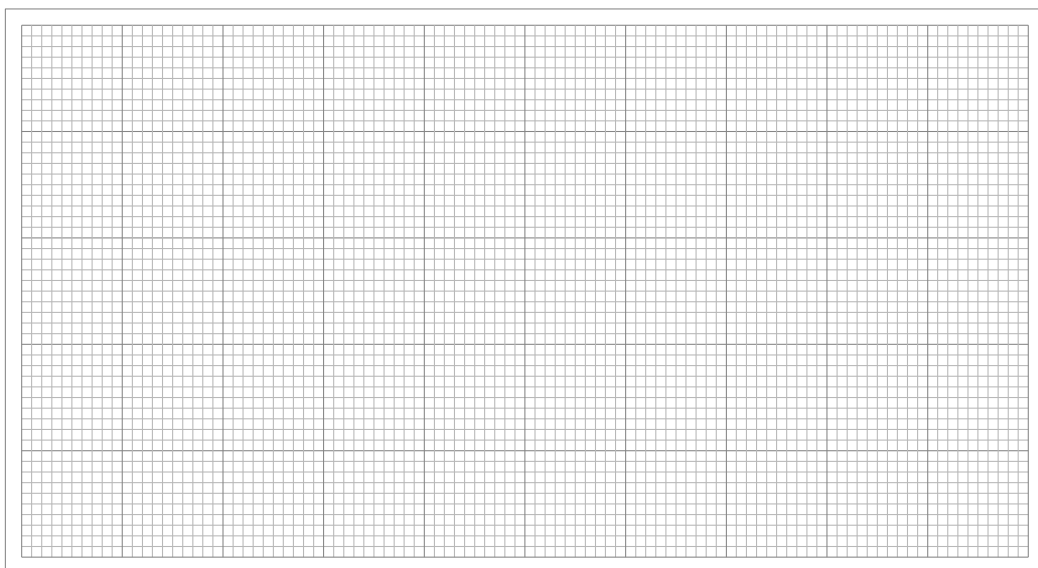


A kapott eredmény alapján mi lehet az ismeretlen vegyület: NaCl, mészkő, nátrium-sztearát, oktán? Indokolja választását!

5. Egy minta reológiai viselkedését vizsgáltuk: növekvő, majd csökkenő sebességgradiens ( $D$ ,  $s^{-1}$ ) mellett mértük az oldat viszkozitását ( $\eta$ ,  $Pa \cdot s$ ).

$D$ ( $s^{-1}$ )	0,005	0,050	0,100	0,500	1,000	0,500	0,100	0,050	0,005
$\eta$ ( $Pa \cdot s$ )	1200	345	239	90,3	57,1	75,0	188	275	1015
$\tau$ (Pa)									

Töltse ki a táblázat hiányzó sorát, majd ábrázolja a minta folyás- vagy viszkozitásgörbéjét. A kapott görbe alapján állapítsa meg milyen reológiai osztályba sorolható be a vizsgált minta!



## *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. Írja le a heterogén rendszerekre érvényes Gibbs-féle fázistörvényt (képlettel és szimbólumokkal)!
11. Definálja a diffúz térbeli eloszlást!
12. Definálja a homogén térbeli eloszlást!
13. Definálja a heterogén térbeli eloszlást!
14. Definálja a nematikus eloszlást!
15. Definálja a szmektikus eloszlást!
16. Definálja a taktoid eloszlást!
17. Definálja és csoportosítsa az aeroszolokat!
18. Definálja és csoportosítsa a liozolokat!
19. Definálja és csoportosítsa a xerozolokat!
20. Adja meg a felületaktív anyagok definícióját!
21. Adja meg a felületinaktív anyagok definícióját!
22. Definálja az adszorpció jelenségét!
23. Adja meg a határfelület jelentését!
24. Adja meg a Brown-mozgás definícióját!
25. Írja le a Hardy-Harkins elv lényegét!
26. Jellemezze a fiziszorpciót!
27. Jellemezze a kemiszorpciót!
28. Adja meg a BET izoterma alkalmazásának feltételeit!
29. Definálja a kapilláris kondenzációt, és feltételeit!
30. Definálja a stabilitási arány fogalmát (képletet is elfogadunk)!
31. Definálja egy egyenlettel a viszkozitást, a sebesség gradiens és a nyírófeszültség segítségével!
32. Definálja a szétterülési együtthatót (vagy szétterülési feszültséget)!
33. Adja meg a Stokes sugár definícióját!
34. Mit értünk szedimentációs analízis alatt?
35. Adja meg az „áttöltés” definícióját!
36. Adja meg a diffúziós koefficiens definícióját!
37. Mi a Donnan-potenciál definíciója?
38. Adja meg az ideális (newtoni) folyadék definícióját!
39. Adja meg az elasztikus anyag definícióját!
40. Adja meg a viszkoelasztikus anyag definícióját!
41. Adja meg a hiszterézis definícióját!
42. Adja meg a fényszórás magyarázatát!
43. Mit nevezünk amfifil molekulának? Egy példát rajzoljon szerkezeti képlettel!
44. Mik azok a micellák? Definálja a kritikus micellaképződési koncentrációt!
45. Definálja az asszociációs kolloidokat!
46. Hogyan határozná meg egy asszociációs kolloid CMC értékét?

47. Definiálja a szolubilizáció fogalmát!
48. Mi a HLB érték? Mit jelent, ha a tenzid HLB értéke kicsi (pl. 1-3) és mit jelent, ha nagy (pl. 15-18)?
49. Mik az emulgeátorok és mi a szerepük az emulziók készítésénél?
50. Mit nevezünk makromolekulás kolloidnak?
51. Mi a szám szerinti molekulatömeg-átlag definíciója?
52. Mi a tömeg szerinti molekulatömeg-átlag definíciója?
53. Mit nevezünk diszperzitásfoknak vagy más néven polidiszperzitás-indexnek?
54. Mit értünk féligáteresztő (szelektíven áteresztő) membrán alatt?
55. Mi az ozmózis definíciója?
56. Definiálja a dialízis fogalmát?
57. Definiálja a szedimentáció fogalmát!
58. Definiálja a polarizálhatóságot!
59. Definiálja a dipólósumomentumot!
60. Definiálja a kritikus koagulációs koncentrációt!
61. Definiálja az izostabilitást és az izolabilitást! (2 mondat)
62. Definiálja a gél fogalmát!
63. MI a Krafft-hőmérséklet?
64. Mi a felhősödési pont, és milyen amfifilekre jellemző?
65. Mi a Deborah-szám?
66. Mik az elasztikus testek?
67. Mik a plasztikus testek?
68. Mi a viszkózus testek?
69. Definiálja egy polimer oldat relatív, specifikus, redukált és a határviszkozitását! Mi a kapcsolata a polimer moláris tömegével?

## 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. Írjon egy-egy példát aeroszolra, lioszolra és xeroszolra!
27. Sorolja fel a van der Waals kölcsönhatások három típusát!



## 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) ülepités
  - 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
  - felületaktív éterek
  - alkil-szulfonsavak
  - felületaktív savamidok
- 13) Az alábbiak közül melyik állítás **igaz** a tenzidekre a *Krafft hőmérséklet felett*?
- minden típusú tenzid oldhatósága nő
  - csak a nemionos tenzidek oldhatóságára van hatása
  - az ionos tenzidek oldhatósága rohamosan nő (törést mutat)
  - a nemionos 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
  - oszmózisnyomás
  - 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?
- a) Egyensúlyban a féligáteresztő membrán két oldalán az egyes ionok koncentrációja azonos
  - b) A makromolekulás ionok a kismolekulájú ionok diffúzióját „gátolják”
  - c) A féligáteresztő membrán két oldalán az oldatfázisok között potenciálkülönbség van
  - d) A kismolekulájú kationok nagyobb hidratburkuk miatt Donnan-egyensúlyban kisebb mennyiségben diffundálnak a kismolekulájú anionoknál
- 19) Az alábbiak közül melyik állítás **igaz** a polimerekre?
- a) A térhálós polimerek a makromolekulás kolloidok közé tartoznak
  - b) Az alternáló polimerek ismertetőjegye az elágazó láncszerkezet
  - c) A lineáris polimerek oldatban statisztikus gombolyag alakot vesznek fel
  - d) A világon termelt acél mennyisége jelenleg még meghaladja a polimerekét
- 20) Melyik esetben **nincs** közvetlen összefüggés a két tulajdonság között?
- a) Makromolekula elágazásának mértéke és molekulatömege
  - b) Lineáris polimer átlagos láncvég-távolsága és szegmenshossza
  - c) Makromolekula hidrodinamikai sugara és a diffúzióállandója
  - d) Adott összetételű és szerkezetű polimer átlagos molekulatömege és oldatának viszkozitása
- 21) Az alábbiak közül mit **nem** befolyásol a makromolekulás kolloidok hidrodinamikai sugara?
- a) Méretkizárásos kromatográfiával mért retenciós idő
  - b) Végcsoportok száma
  - c) Fényszórás mértéke
  - d) Diffúziós állandó értéke
- 22) Melyik állítás **hamis** a méretkizárásos kromatográfia esetében?
- a) A méretkizárásos kromatográfia alapja az álló- és mozgófázis közötti megoszlási egyensúly
  - b) A nagyobb molekulák a kolonnáról hamarabb eluálódnak
  - c) Nemcsak méret-, hanem méreteloszlás meghatározására is alkalmas
  - d) A retenciós idő nem a molekulatömegtől, hanem a molekulák hidrodinamikai sugarától függ

## 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 időkkel! Indokolja!

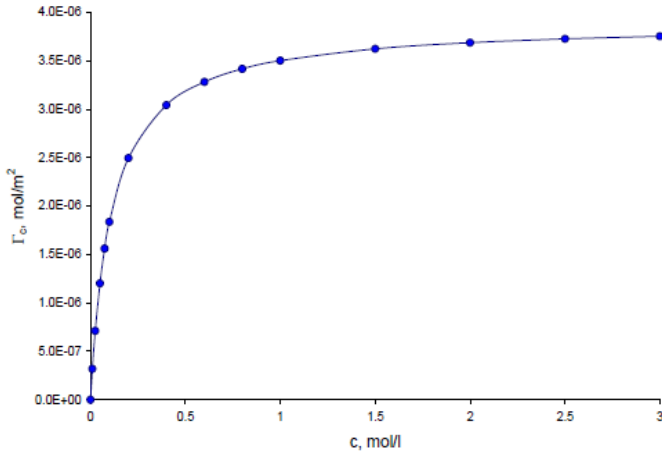
albumin (67)	2.3 min
ferritin (450)	10.9 min
citokróm-c (12)	18.1 min
kataláz (250)	31.2 min

4. Párosítsa az alábbi részecske átmérőértékeket a megadott elmozdulás és diffúziós együttható értékekkel! Indokolja!

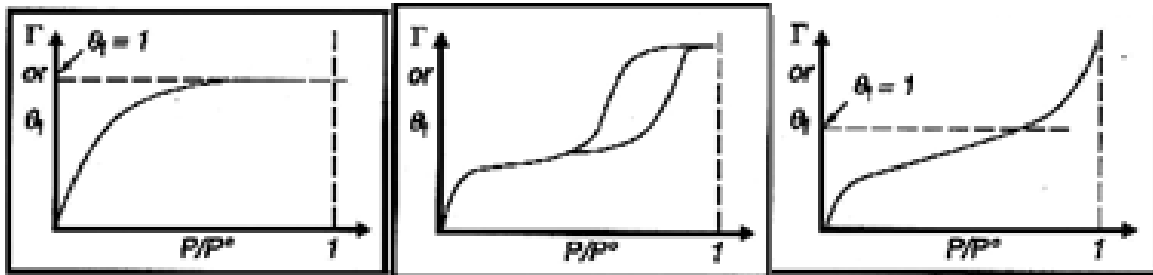
átmérő(a, m)	diffúziós együttható (D, $\text{m}^2 \text{ s}^{-1}$ )	elmozdulás 1 óra alatt (mikronÖ)
$1 \times 10^{-9}$	$2 \times 10^{-13}$	1230
$1 \times 10^{-8}$	$2 \times 10^{-12}$	390
$1 \times 10^{-7}$	$2 \times 10^{-11}$	123
$1 \times 10^{-6}$	$2 \times 10^{-10}$	39

## Ábrák

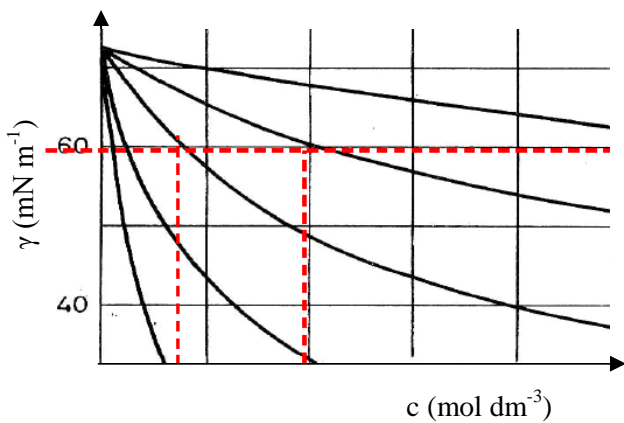
- Rajzolja fel egy monodiszperz és egy polidiszperz részecskéből álló rendszer differenciális és integrális részecskeméret-eloszlási görbéjét!
- Az alábbi ábra az izopropanol felületi többletkoncentrációját mutatja a koncentráció függvényében. Értelmezze az ábrát!



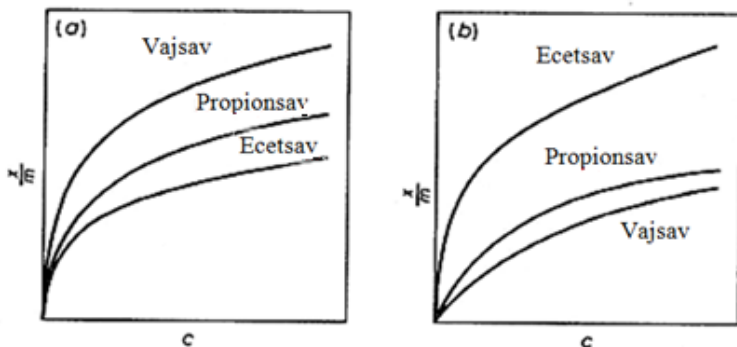
- Nevezze el a következő izotermákat!



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



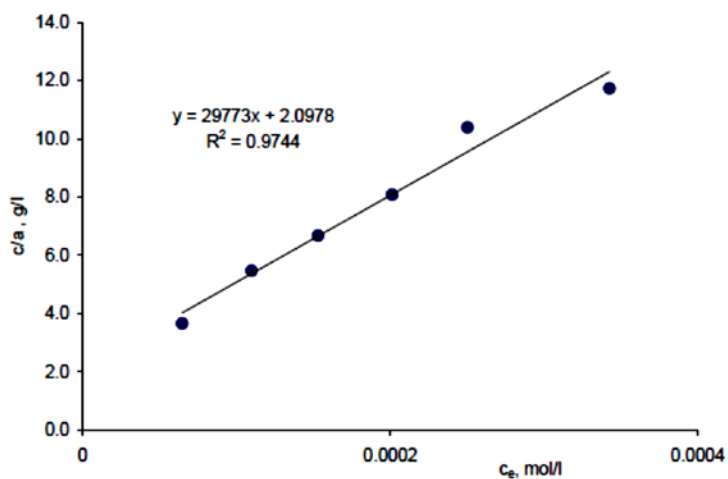
5. Az ábrán szerves savak adszorpciós izotermája látható oldatokból. Írja az ábra alá az adszorbens és az oldószer jellemző tulajdonságát, hidrofób vagy hidrofil!



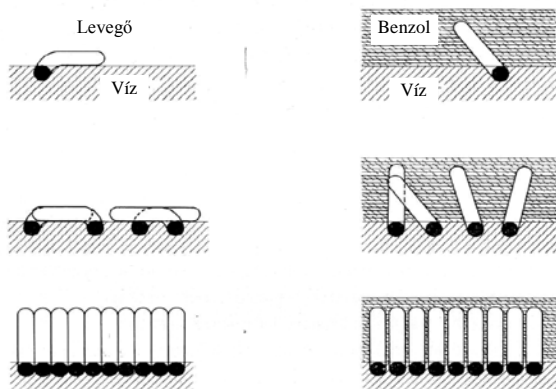
Oldószer:  
Szorbens:

Oldószer:  
Szorbens:

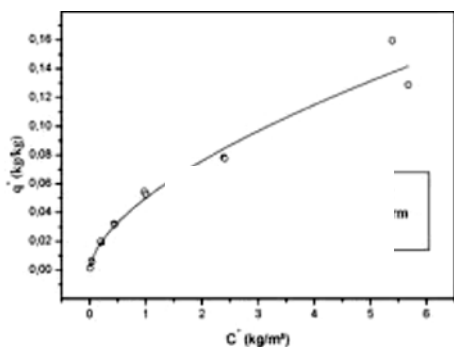
6. Értelmezze a Langmuir-izoterma linearizált formáját az alábbi ábra alapján. Adja meg a monomolekuláris teljes borítottság értékét ( $a_m$ )!



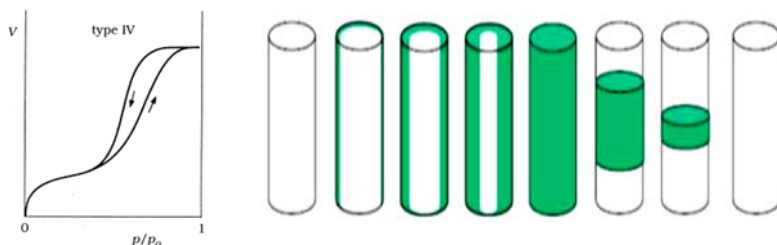
7. Magyarázza meg az alábbi ábrát a Hardy-Harkins elv alapján:



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! Adja meg a jelenség nevét!



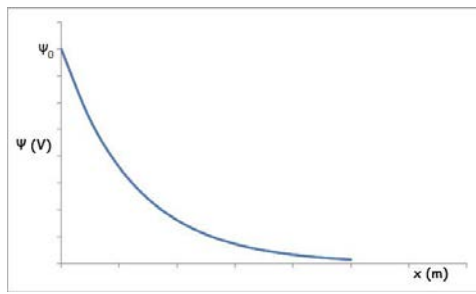
10. Egy kvarcrészecske felületi potenciálja -240 mV, amely nátrium-dodecil-szulfát hatására a felülettől távolodva tovább csökken, majd exponenciális tendenciával közelít a nullához. Milyen jelenségre következtetünk a megadottakból? Milyen modell írja le ebben az esetben a kettősréteg szerkezetét (egyenlet,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



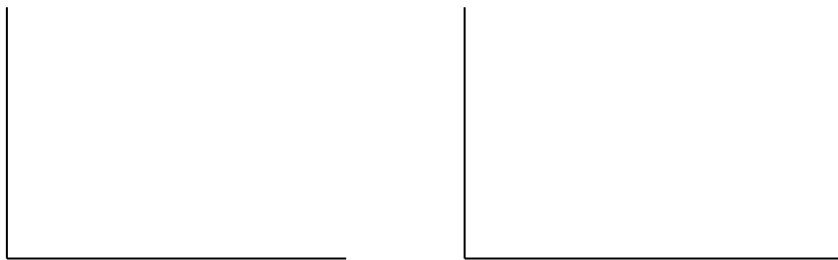
11. A korund ( $Al_2O_3$ ) vizes közegben +120 mV felületi potenciállal jellemezhető, amely  $Na_3PO_4$ -oldatban megadott távolságon belül -70 mV-ra csökken, majd tovább távolodva exponenciális tendenciával közelít a nullához. Milyen jelenségre következtetünk a megadottakból? Milyen modell írja le ebben az esetben a kettősréteg szerkezetét (egyenlet, jelölések)? Vázolja az elektromos potenciálkülönbség változását a részecskétől mért távolság függvényében!



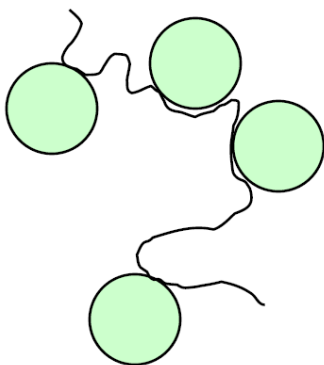
12. Az alábbi ábra egy kolloid részecske kettősrétegében mért potenciálkülönbségét mutatja a részecskétől mért távolság függvényében,  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$  ionerősségű közegben. Hogyan változik meg a görbe, ha az inert elektrolit koncentrációját növeljük? Vázolja ezt a megadott ábrán,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



13. Rajzolja fel a tipikus folyás- és viszkozitásgörbéket!



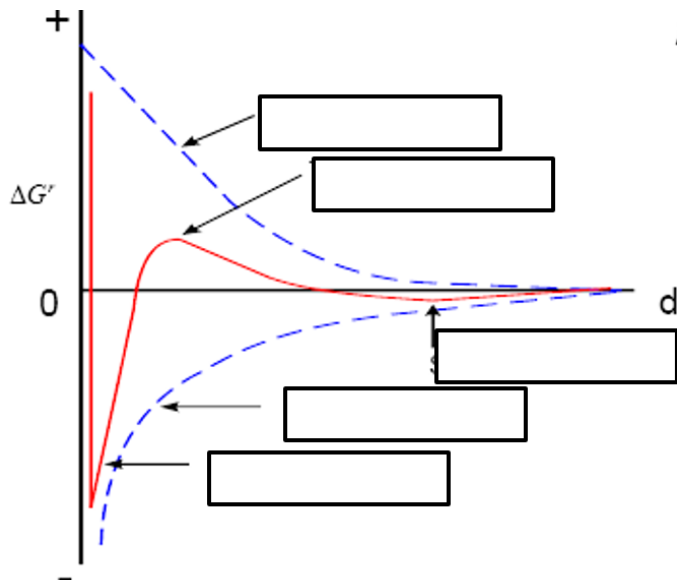
14. Rajzolja fel az ideális (Newtoni) folyadékok folyás- és viszkozitásgörbéjét!  
 15. Rajzolja fel a nyírásra vékonyodó anyagok folyás- és viszkozitásgörbéjét!  
 16. Rajzolja fel a tixotróp anyagok folyás- és viszkozitásgörbéjét!  
 17. Rajzolja fel a nyírásra vastagodó anyagok folyás- és viszkozitásgörbéjét!  
 18. Magyarázza meg és rajzzal illusztrálja a fényszórás jelenségének molekuláris magyarázatát.  
 19. 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!  
 20. Rajzolja le egy lineáris polimer sematikus alakját jó oldószerben, théta-oldószerben és rossz oldószerben!  
 21. Rajzolja le egy random kopolimer, egy alternáló kopolimer és egy blokk-kopolimer sematikus ábráját, ha a polimerek mindegyike kétféle monomerből áll!  
 22. Rajzolja le egy dializáló berendezés sematikus ábráját és jelölje meg a részeit!  
 23. Mit ábrázolhat a következő ábra? A gömbök kolloid részecskék.



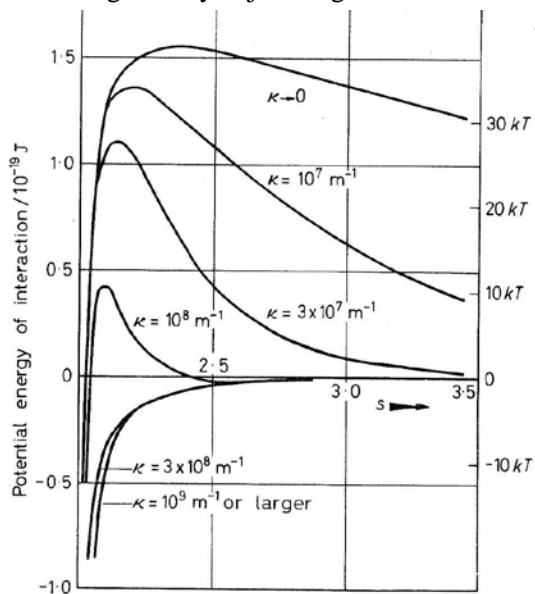


Az ábrán a vízszintes tengelyen a kolloid részecskék közötti távolság, a függőlegesen a kölcsönhatási energia. Mit mutat az ábra? Töltse ki a címkéket!

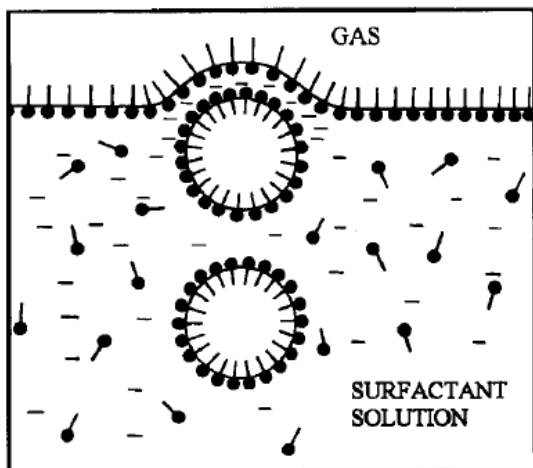
24.



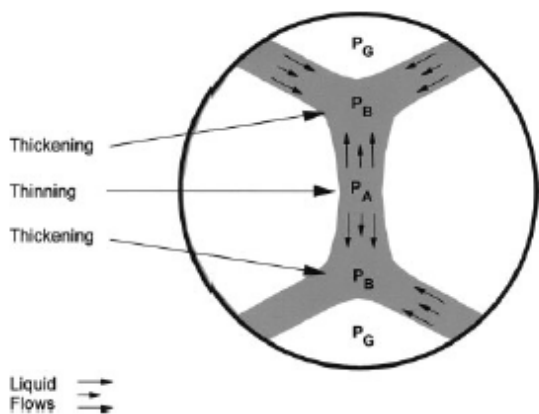
25. Az ábrán a vízszintes tengelyen a kolloid részecskék közötti távolság, a függőlegesen a kölcsönhatási energia. Milyen jelenséget írhat le az ábra?



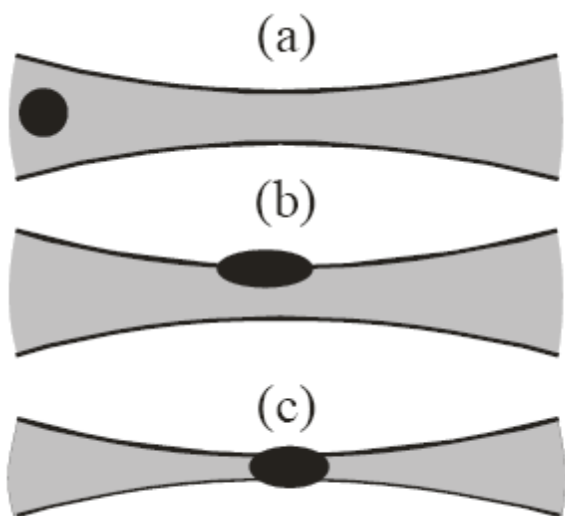
26. Mit mutathat az ábra?



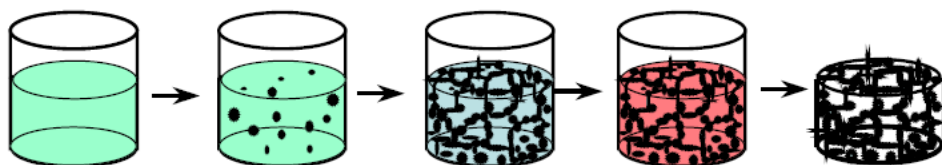
27. Mit mutathat az alábbi ábra?



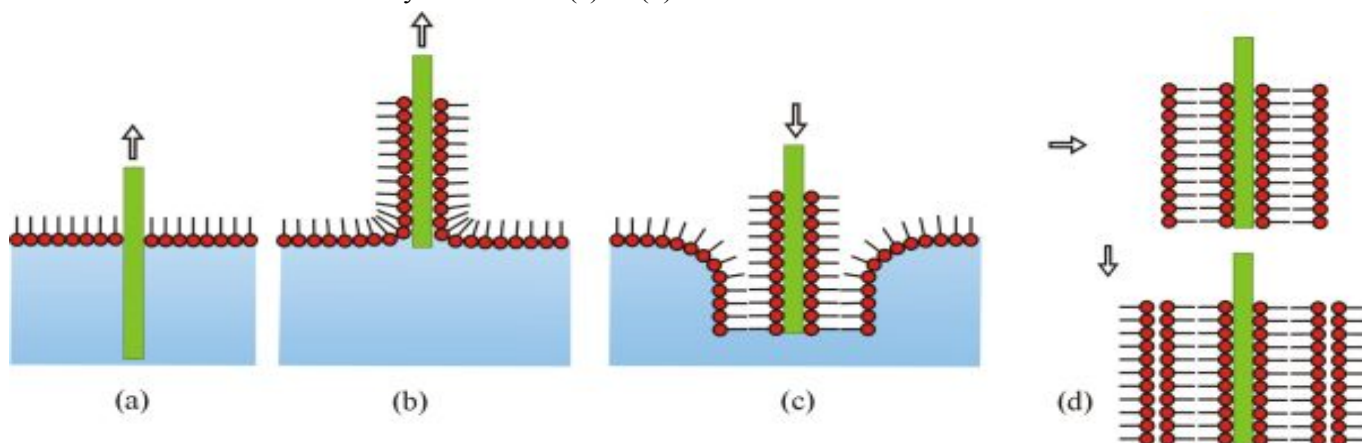
28. Milyen folyamatot mutat be az ábra?



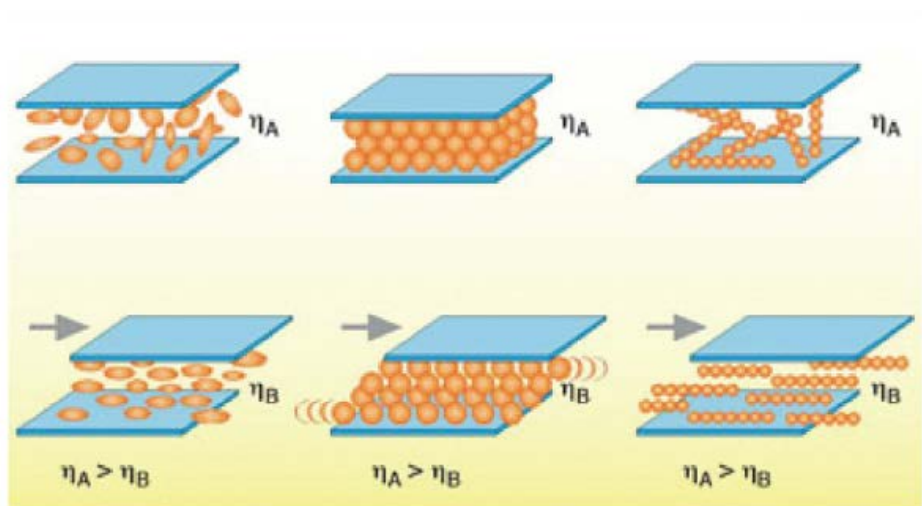
29. Az edényekben a szilika aerogél készítésének fázisait vázoltuk fel. Írja alá a folyamatot, vagy az állapotot!



30. Az alábbi ábrán Langmuir-Blodgett filmképződést mutat közeges közegből egy szubsztrátra. Milyen karakterű a szubsztrát? Milyenné válik a (c) és (d) ábrán.



31. Milyen viszkozitási jelenséget szemléltet a következő ábra?



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

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

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

133. A Gibbs-féle fázistörvény a diszperziós kolloidokra nem érvényes.
134. A liofób kolloid annál stabilisabb, minél nagyobb a részecske-közeg határfelületi feszültség.
135. A liofób kolloidok termodinamikailag stabilisak
136. A diszperz rendszerek liofil kolloidok.
137. A flokkuláció bekövetkezése után a kolloid már nem állítható vissza kolloid állapotba
138. A térfogat- és tömegátlag egyaránt alkalmazható a polidiszperzitás kiszámítására.
139. A cellulózban nincs hidrogénkötés
140. A proteinek harmadlagos (tercier) szerkezetét a hidrofób kölcsönhatás határozza meg.
141. A Langmuir-réteg az oldószerben nem oldódó anyagból alakítható ki.
142. A Langmuir-Blodget réteg szol-gél technikával készül.
143. A fiziszorpció esetén az entrópiaváltozás mindig pozitív.
144. A kemiszorpció esetén az entrópiaváltozás csak pozitív lehet.
145. Az AgI szolban a  $H^+$  és  $OH^-$  a potenciál meghatározó ionok.
146. A zéta-potenciál értéke egyértelműen meghatározza a kettősréteg szerkezetét.
147. Ha kolloidrészecskék között a kölcsönhatás *gyenge*, akkor a koagulátum *laza* szerkezetű, azaz az üledéktérfogat nagy.
148. A DLVO elméletben a taszító hatást a van der Waals kölcsönhatás okozza.
149. Ha a liofób kolloid részecskék egymáshoz közelítenek, akkor nincs közöttük kölcsönhatás, mert az ellenion atmoszféra semlegesíti a részecskét.
150. A DLVO modellben a másodlagos (flokkulációs) minimum oka az, hogy a taszítóerő hatótávolsága *nagyobb*, mint a vonzóerőé.
151. A koaguláció kezdeti sebessége kinetikusan *elsőrendű* sebességi egyenlettel írható le.
152. A liofób kolloidok annál stabilisabbak, minél vékonyabb az adszorbeált stabilizátor réteg.
153. A halászlében a pirospaprika elektrosztatikusan van stabilizálva.
154. A *sztérikus* stabilizáció jellegzetessége a másodlagos (szekunder) minimum.
155. A sztérikus stabilizációban a Hamaker-kölcsönhatásnak nincs szerepe.
156. A kazein izolabilis fehérje.
157. Az aeroszolok a *lassú* koagulálás állapotában vannak.
158. A habok tömény aeroszolok.
159. A tojáshabot a zsírtartalma stabilizálja.
160. A tojáshabot a fehérjék stabilizálják.
161. Az emulziók annál stabilisabbak minél kisebb a közeggel szembeni határfelületi feszültség.
162. A gélek *inkoherens* rendszerek.
163. A micella csak gömb alakú lehet.
164. A sterogénol *anionos* tenzid.
165. A Tween tenzidek kationos tenzidek.
166. Az amfifil molekulák koncentrációjának növelésével oldat gőznyomása először *lassan*, majd a cmc után *gyorsan növekszik*.
167. Az amfifil molekulák koncentrációjának növelésével oldat moláris fajlagos vezetése először *lassan*, majd a cmc után *gyorsan növekszik*.
168. Az amfifil molekulák koncentrációjának növelésével oldat felületi feszültsége először *lassan*, majd a cmc után *gyorsan növekszik*.
169. Az amfifil molekulák koncentrációjának növelésével oldat ozmózis nyomása először *lassan*, majd a cmc után *gyorsan növekszik*.
170. A detergensnek *növelik* a szennyeződés víz határfelületi feszültséget, így *csökkentik* nedvesítést.

## 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
3	$10^6$
4	$3,5 \cdot 10^8$
5	$4,2 \cdot 10^8$
6	$2 \cdot 10^7$
7	$7 \cdot 10^5$

Számolja ki a szolt alkotó részecskék átlagos átmérőjét és térfogatát, feltételezve, hogy a részecskék gömb alakúak (a gömb térfogata:  $V = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3$ )!

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 tekintsünk 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 határfelületén, 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 g cm<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)?



11. Egy elektrosztatikusan stabilizált adott makromolekulás kolloid rendszer koagulációját az anionok elősegítik. A kritikus koaguláltató koncentráció NaCl esetén  $0,01 \text{ mol dm}^{-3}$ . Milyen koncentrációjú  $\text{K}_2\text{SO}_4$ -oldattal érhető el ugyanaz a koagulációs hatás, ha mindkét ion esetén csak az elektrosztatikus hatást vesszük figyelembe (nincs specifikus kölcsönhatás)?
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?
16. Az inzulin fehérje izoelektromos pontja  $5,3$ . Mekkora a fehérje „felületi” potenciálja a vérben (tekintsük a vér pH- értékét  $7,4$ -nek)?
17. Az albumin (izoelektromos pontja  $5,7$ ) egy része a vizelettel ürül. Mekkora a fehérje „felületi” potenciálja, ha a vizelet pH-ja  $6,9$ ?
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 ( $k=1,38 \times 10^{-23} \text{ m}^2 \text{ kg s}^{-2} \text{ K}^{-1}$ ,  $\eta=0,001 \text{ Pa s}$ ). Írja fel a számoláshoz használt egyenletet is!
24. Egy közepesen félígáteresztő 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

háromszorosan negatív töltésű anionként viselkedik, és akkora a mérete, hogy a  $K^+$ , ill.  $Cl^-$  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  $0,060 \text{ g cm}^{-3}$  koncentrációjú? Ügyeljen a helyes mértékegység-átváltásokra és az SI egységekre!
26. Számítsa ki egy 1  $\mu\text{m}$  átmérőjű emulzió fajlagos felületét, ha annak sűrűsége  $0,80 \text{ g/cm}^3$ !
27. Mekkora a nyomás egy 1 cm átmérőjű szappanbuborékban, ha a szappanoldat felületi feszültsége  $54 \text{ mN/m}$ ? A külső nyomást tekintjük 1 atm-nak.
28. Szétterül-e a víz a  $\text{CCl}_4$  felületén? A víz felületi feszültsége  $72 \text{ mN/m}$  a  $\text{CCl}_4$ -é  $26,8 \text{ mN/m}$ . Támassza alá számítással a válaszát! (Tételezzük fel hogy a szerves oldószer egyáltalán nem elegyedik a vízzel!)
29. Egy 4 cm-es 1 mm átmérőjű acéltűt a víz tökéletesen nedvesít (kontakt szög!) A sűrűsége  $7 \text{ g/cm}^3$ . Fenn marad-e a víz felszínén, ha óvatosan ráhelyezzük? A víz felületi feszültsége  $72 \text{ mN/m}$ . Igazolja számítással a válaszát!
30. Egy 0,5 mm átmérőjű kapillárisunk van, amivel mintát kívánunk venni egy üveg pálinkából. Mivel pumpettünk nem volt, így csak annyi folyadékot tudunk kivenni, amennyit a kapillárisemelkedés engedett. Az analízishez legkevesebb 0,2 ml minta kellett. Hány alkalommal kellett megtölteni a kapillárist, hogy megfelelő mintát vegyünk? A pálinka felületi feszültsége  $54 \text{ mN/m}$ , az érintkezési szög  $30^\circ$ . A pálinka sűrűsége  $0,997 \text{ g/cm}^3$ .

## 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  
köd  
füst  
hungarocell

4. Sorolja be a következő rendszereket (liofil vagy liofób, és koherens vagy inkoherens)!

szappan vizes oldata  
szappan  
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  
köd  
mikroemulziók

6. A makromolekulás kolloid átlagos moláris tömegét ozmózisnyomás méréssel határozzuk meg. Milyen átlagot kapunk?
7. Diffúzió (dinamikus fényszórás) méréssel határozzuk meg egy szol átlagos méretét. Milyen átlagot kapunk?
8. Soroljon fel alapvető részecskealakokat!
9. A gömb alaknak milyen módosításait szoktuk figyelembe venni és mi alapján?
10. Milyen három rendezett szerkezetet szoktunk megkülönböztetni?

11. Adja meg a szétterületi együttható egyenletét, az adhézis 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 helyezzük, és miért?
15. Mitől függ az elektroforetikus mozgékonyág? (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 alapállapotai (4) vannak a felületi un. monorétegnek az oldalnyomástól függően?
19. Mi a különbség a vezikulák és a micellák között az oldószer tekintetében?
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 koaguláltatható 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 (34.6kDa,  $\text{pI}=1.0$ ); citokróm-c (12kDa,  $\text{pI}=9.2$ ) 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* só 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. Írja fel az ülepedő kolloid részecskékre ható súrlódási erő és gravitációs kiszámításának módját!
41. Mivel jellemezzük egy molekula hidrofóbicitását?
42. Mely hőmérsékleten nagyobb a dipólus-dipólus kölcsönhatás hatótávolsága 0 °C-on vagy 25 °C-on?
43. Mi az oka annak, hogy a hidrofób kölcsönhatás erősebb vízben, mint vákuumban?
44. Írja fel a Lennard-Jones potenciál (6/12) egyenletét és vázolja fel a potenciális energiadiagramját (a komponensekét és az eredőt is)!
45. Írja le a hidrogénkötés kialakulásának feltételeit és írjon fel két példát!
46. Írja fel a fluid határfelületek és a nem fluid határfelületek típusait!
47. Hogyan változik az ionos amfifilekből képződő asszociációs kolloidok *cmc*-je, kismolekulájú sók hozzáadására és miért?
48. Milyen diffúziómérési eljárásokat ismer?
49. Mi a modern mosószerek fő tenzid-komponense? (név és egyszerűsített képlet!)
50. Röviden írja le a mosás folyamatát (a szennyezés jellege, nedvesítés -kiterve a kontaktszögre is, kioldás, szolubilizáció, modern mosószerek kémiai összetétele, adalékok szerepe)!
51. Milyen típusai vannak a Langmuir-Blodgett rétegeknek?
52. Írja fel a Freundlich-izoterma egyenletét! Mi jellemzi az adszorpciós entalpiát ebben a modellben?
53. Írja fel szilárd-folyadék határfelületen a felületi töltés kialakulásának három legfontosabb módját!
54. Írja fel, hogyan változik a potenciál a felülettől való távolság függvényében Helmholtz-féle kettősréteg modell szerint!
55. Milyen két kölcsönhatás egyensúlya alakítja a liofób kolloidok stabilitását?
56. Mi a kolloidok „kisózásának” elve?
57. Írja fel a sztérikus stabilizálás három összetevőjét!
58. Mi az ozmotikus stabilizáció elve?
59. Írja le a Brown-mozgás és a szedimentáció hatását az aeroszolok stabilitására! (2 mondat és/vagy egy vázlat!)
60. Mi a habok stabilizálásának két alapvető módja?
61. Hogyan stabilizálja a glicerint a habokat?
62. Mi a Marangoni hatás? Hogyan stabilizálja a habokat?
63. Mi a habok megtörésének három fő folyamata?
64. Miből és hogyan készül a vaj, és mi a folyamat fizikai-kémiai elnevezése?
65. Milyen három tényező szabja meg a habok stabilitását?
66. A metilénkék egy pozitívan töltött szerves festék. Milyen típusú az emulzió, ha a metilénkék megszínezi? Miért?
67. A korom hidrofób karakterű por. Milyen típusú lesz a vele stabilizált Pickering-emulzió?
68. Mi az Ostwald-féle feldurvulás, vagy izoterm átkristályosodás?
69. Írja le a kolloidok kémiai reakcióban való kondenzációs képződésének alaplépéseit!

70. Írja fel a szilika aerogélek készítését szol-gél technikával!
71. Írja fel xerogélek készítését szol-gél technikával!
72. Mi a modern babapelenka működésének alapja? Egy vázlat és egy-két mondat!
73. Rajzolja fel a  $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 = 2 \text{H}_2\text{O}$  üzemanyagcella működési elvét!
74. Írja fel a viszkozitás és térfogattört kapcsolatát ideális merev gömb alakú részecskék oldatára!
75. Mi a kalgon, mi az alkalmazásának a célja és hogyan hat?
76. Nevezzen meg legalább két adalékot a mosószerekben, amelyek nem a mosóhatást fokozzák!
77. Írja fel azt a három kölcsönhatást, amelyek egymáshoz viszonyított szabadentalpiája meghatározza a micellák képződését vizes közegben!
78. Mi a kritikus csomaglási „packing” paraméter? Egy ábra, egy képlet és egy mondat.
79. Mi írhat le a következő két egyenlet és mi benne a betűk jelentése?

$$\Theta = \frac{Kn_0}{1 + Kn_0} \quad K \approx \exp\left(\frac{ze\psi_s + \phi}{kT}\right)$$

80. Mit fejezhet ki a következő egyenlet és mi a betűk jelentése?

$$u_e = \frac{\zeta \epsilon \epsilon_0}{\eta C(\kappa a)}$$