

## Általános és szervetlen kémia - 8. hét

Előző héten elsajátítottuk, hogy ...

- a többkomponensű homogén rendszereknek milyen csoportjai lehetségesek
- milyen sajátságai vannak az oldatoknak

Mai témakörök

- határfelületi jelenségek
- kolloid rendszerek

---

---

---

---

---

---

---

---

## Felületi jelenségek

- Határréteg kialakulása - a részecskékre a fázishatáron ható erő (adhézió és kohézió) különbözik a fázis belsejében ható erőktől (csak kohézió)



---

---

---

---

---

---

---

---

## Gáz - folyadék határfelület

- a folyadék felületének csökkentésére hat - kohézió >> adhézió

- felületi feszültség

$$w = \gamma \cdot \Delta A$$

1 m<sup>2</sup> új felület létrehozásához szükséges munka

jele:  $\gamma$  mértékegysége: N/m



Eötvös-törvény: a folyadék felületi feszültségének és hőmérsékletének összefüggése

$$\gamma \cdot V^{2/3} = k_E (T_{kr} - T)$$

gömb alakú cseppek kialakulása - kedvező a felület / térfogat arány

fajlagos felület — Eötvös állandó — kritikus hőmérséklet

---

---

---

---

---

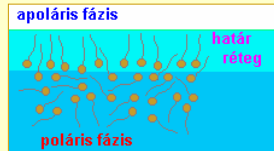
---

---

---

## Gáz - folyadék határfelület

- **tenzidek hatása:** a felületi rétegekben irányított elhelyezkedésük - csökkentik a folyadékok felületi feszültségét




---

---

---

---

---

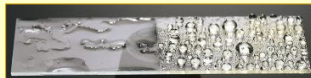
---

---

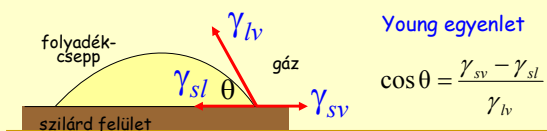
---

## Folyadék - szilárd határfelület

- kohézió és adhézió arányában **szétterülés**
- **peremszög:** a nedvesítés mértéke



- szilárd - folyadék - gőz háromfázisú rendszer
  - a **peremszög** és a **felületek energiája**




---

---

---

---

---

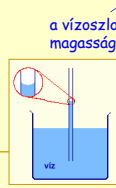
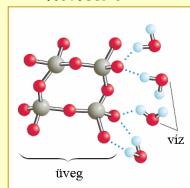
---

---

---

## Folyadék - szilárd határfelület

- nedvesítő folyadék
  - **kapilláris effektus**
  - milyen magasra emelkedik a víz egy kapillárisban?
- a víz és az üveg közötti **adhézió** **nagyobb**, mint a vízmolekulák közötti **kohézió**



$$h \cdot \rho \cdot g = 2 \cdot \gamma / r$$

a vízszlop magassága      a víz sűrűsége      nehézségi gyorsulás      felületi feszültség      kapilláris sugara

**talajban kapilláris víz**

---

---

---

---

---

---

---

---

## Folyadék - folyadék határfelület

- nem elegyedő folyadékok érintkezése - a felület összehúzódása
- megoszlás két oldószer között:
  - egy anyag oldódik két olyan oldószerben, amelyek nem elegyednek egymással, a koncentrációk aránya állandó a két folyadékban, függetlenül a koncentrációk nagyságától

- Nernst-féle megoszlási hányados:

$$K = c_1/c_2$$

- fémkohászati eljárások

---

---

---

---

---

---

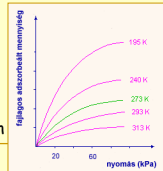
---

---

## Szilárd - gáz határfelület

- adszorpció (felületi megkötődés) aktív helyeken - élek, csúcsok, hibahelyek
  - heterogén katalízis
  - gázárcok működése
- mennyiségi viszonyok: adszorpció izotermákkal jellemezhetők -  
Langmuir-izotermák

CO<sub>2</sub> / aktív szén



---

---

---

---

---

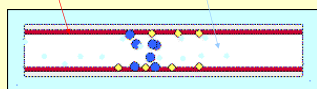
---

---

---

## Kromatográfia - felületi jelenségek

- Kromatográfia ≠ színírás
  - elválasztási eljárás: a minta komponenseinek megoszlása két heterogén fázis között egymástól eltérő mértékű
  - az egyik álló, a másik mozgó fázis



---

---

---

---

---

---

---

---

## Kromatográfia - felületi jelenségek

- az eljárások csoportosítása, megnevezése
  - az állófázis geometriája szerint:
    - oszlop, réteg, papír
  - a mozgó fázis lehet:
    - gáz, folyadék
  - kölcsönhatás alapján:
    - adszorpciós, megoszlásos, ioncsere
  - kivitelezés módja:
    - frontális, kiszorításos, elúciós

---

---

---

---

---

---

---

---

## Kromatográfia - felületi jelenségek

álló fázis	mozgó fázis	
	folyadék (LC)	gáz (GC)
szilárd adszorbens	adszorpciós folyadék-kromatográfia	adszorpciós gázkromatográfia
folyadék	megoszlásos folyadék-kromatográfia	megoszlásos gázkromatográfia
ioncserélő	ionkromatográfia	
duzzadt gél	gélkromatográfia	

---

---

---

---

---

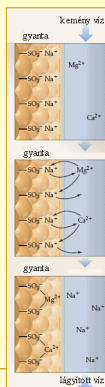
---

---

---

## Ioncserekromatográfia

- Szilárd - folyadék határfelületen
    - adszorpció: felületi megkötődés
    - ioncsere folyamatok: a szilárd felületen megkötődő ion helyett vele ekvivalens mennyiségű azonos töltésű ion lép az oldatba
- zeolitok, ioncserélő műgyanták  
(szilárd vázhoz kötött mobilis kation, vagy anion)




---

---

---

---

---

---

---

---

## Kolloid rendszerek

- Az elosztatott részecskék típusa szerint
  - **diszperziós kolloidok** - valamely folytonos közegben gáz, folyadék és szilárd mikrofázisok, felülettel határolt egységek
  - **makromolekuláris kolloidok** - a folyadékban "oldott" részecskék mérete eleve a kolloid mérettartományban
  - **asszociációs kolloidok** - az oldott amfipatikus molekulák micellákká csoportosulnak

---

---

---

---

---

---

---

---

## Kolloid rendszerek

- Az elosztatott részecskék között ható erő szerint a kolloid rendszer:
  - **inkohere**ns - a részecskék egymástól függetlenek - a közeg folyékony jellege a mérvadó (aero- és lioszolok, kolloid oldatok)
  - **koher**ens - összefüggő szilárd váz - a közeg miatt (xeroszolok) vagy a részecskék kapcsolódása (gélek) révén - reverzibilis és irreverzibilis

---

---

---

---

---

---

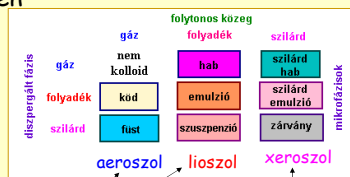
---

---

## Diszperziós kolloidok

- Az elosztatott kisméretű részecskék mikrofázisokat alkotnak a folytonos közegben

- Típusai



inkohere ns                      koherens

---

---

---

---

---

---

---

---

## Diszperziós kolloidok

### ■ Aeroszolok:

- **köd** - gázban elosztatott apró folyadékcseppek  
- köd, spray, gőzök, felhő,
- **füst** - gázban elosztatott apró szilárd részecskék - füst, por,



---

---

---

---

---

---

---

---

## Diszperziós kolloidok

### ■ Lioszolok:

- **hab** - folyadékban elosztatott gáz - tejszínhab, tojáshab, borotvahab, habfürdő
- **emulzió** - folyadékban elosztatott folyadékcseppek - olaj a vízben (tej, tejszín), víz az olajban (naptej)



---

---

---

---

---

---

---

---

## Diszperziós kolloidok

### ■ Lioszolok:

- **szuszpenzió** - folyadékban elosztatott szilárd anyag (nem makromolekula és nem detergens) molekuláris méretű részecskék kondenzálódásával - kolloid kén, mésztej, festékek, iszap, agyag



---

---

---

---

---

---

---

---

## Diszperziós kolloidok

- Xeroszolok:
  - **szilárd hab** - szilárd anyagban elosztatott gáz - habkő, horzszakő, poliuretán hab, szivacs
  - **szilárd emulzió** - szilárd anyagban diszpergált folyadék-cseppek - vaj, hidratáló krémek, margarin, tejkvarc, opál
  - **zárvány** - szilárd anyagban mikro méretű szilárd anyag - eutektikus ötvözetek, zárványkristályok



---

---

---

---

---

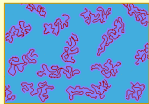
---

---

---

## Makromolekuláris kolloidok

- Folyadékban oldott (szolvatált) kolloid méretű **makromolekulákat** tartalmazó inkohérens kolloid rendszer - liozol - **fehérje, zselatin, polimerek oldata, ragasztók, lakkok**
  - az oldószerben molekuláris méretben történik a diszpergálás



---

---

---

---

---

---

---

---

## Makromolekuláris kolloidok

- A diszpergálás - oldás folyamata
  - a polimer molekulák közötti másodlagos kémiai kötések felbomlanak
  - a **lánc-makromolekula** oldására alkalmas oldószerben a polimer duzzad, az oldószer molekulák a láncok közé diffundálnak
  - a **térhálós polimer** esetén az elsődleges kötések nem módosulnak - nem képez oldatot, duzzadt (**gél**) állapotban marad

---

---

---

---

---

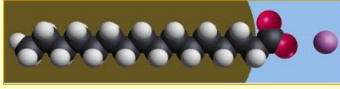
---

---

---

## Asszociációs kolloidok

- **Amfipatikus vegyületek** (apoláris lánc és poláris csoport) diszpergálásával - **tenzidek** vagy **detergens**



- **Tenzidek:** kolloid méretű asszociátumokat (micellákat) alkothatnak - reverzibilis kapcsolat - liozol

---

---

---

---

---

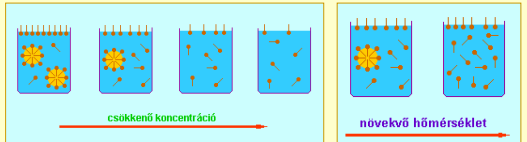
---

---

---

## Kolloidok reverzibilis átalakulásai

- a koncentráció csökkentésével vagy melegítés hatására a részecskék közötti kölcsönhatás gyengébb lesz
  - asszociációs kolloidok: a micellák reverzibilis felbomlása (valódi oldattá alakulás)




---

---

---

---

---

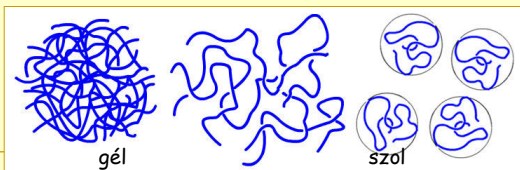
---

---

---

## Kolloidok reverzibilis átalakulásai

- A diszpergálás - oldás folyamata
  - szilárd polimer → duzzadt gél → oldat → diszperziós kolloid
  - a szolvatált molekulák az oldószerben szabadon mozognak




---

---

---

---

---

---

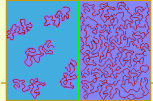
---

---



## Kolloidok reverzibilis átalakulásai

- a koncentráció növelésével vagy hűtés hatására a részecskék közötti kölcsönhatás erősebb lesz, szilárd vázat képeznek - koherens kolloid rendszer - **liogél alakul ki**
  - szol - gél átalakulás - kocsonya, zselatin, mosószer gélek, fém-hidroxidok, kovasav-gél, agyag,




---

---

---

---

---

---

---

---

## Kolloidok irreverzibilis átalakulásai

- oldószer eltávozása a szuszpenziókból és a makromolekuláris oldatokból - koherens rendszer - **xerogél alakul ki**
  - koaguláció, denaturálódás, ragasztók, lakkok száradása, kerámia és agyag kiégetése, műgyanták, gumi, szilikagél




---

---

---

---

---

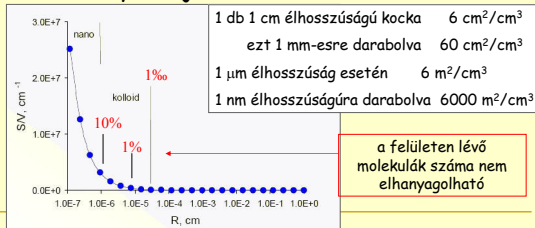
---

---

---

## Kolloid rendszerek határfelületi tulajdonságai

- **Fajlagos felület:** egységnyi térfogatú vagy tömegű anyag felülete - kolloid méret-tartományban jelentős




---

---

---

---

---

---

---

---