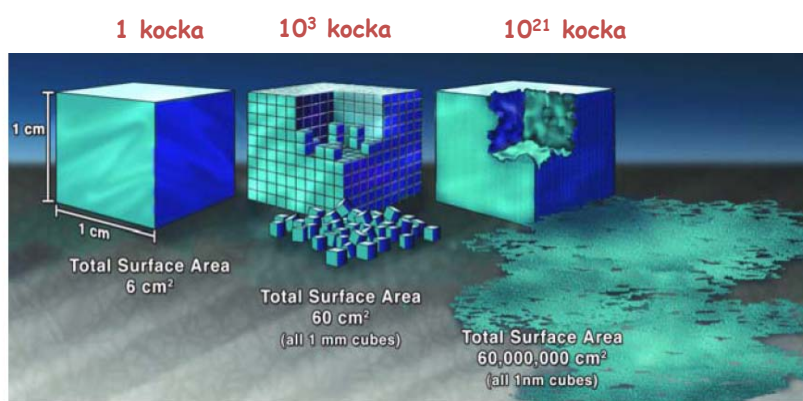


HATÁRFELÜLETI JELENSÉGEK

1

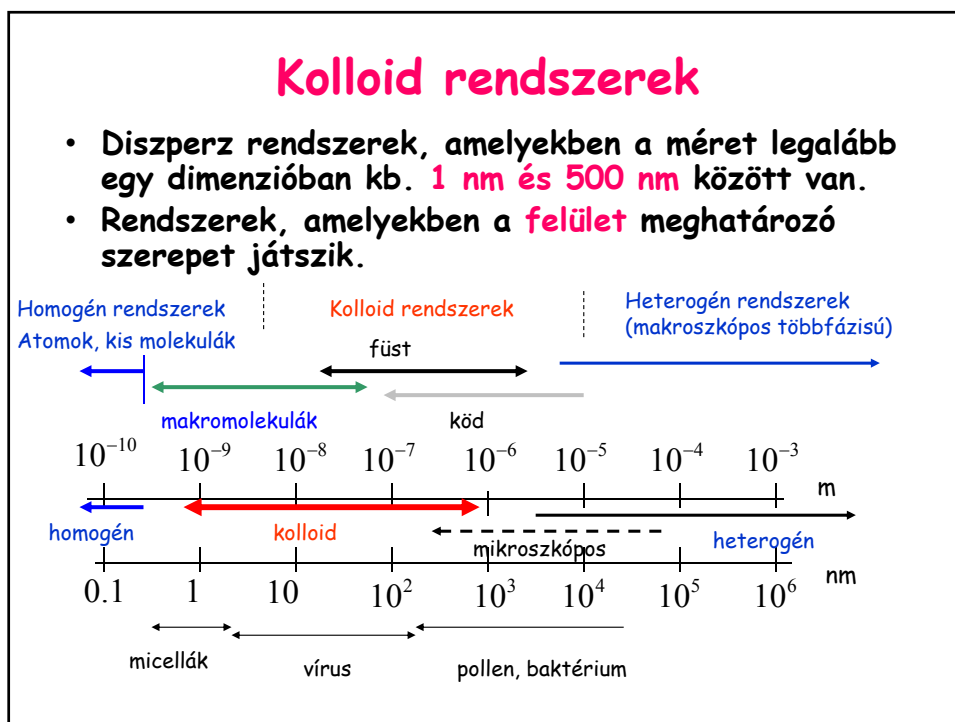
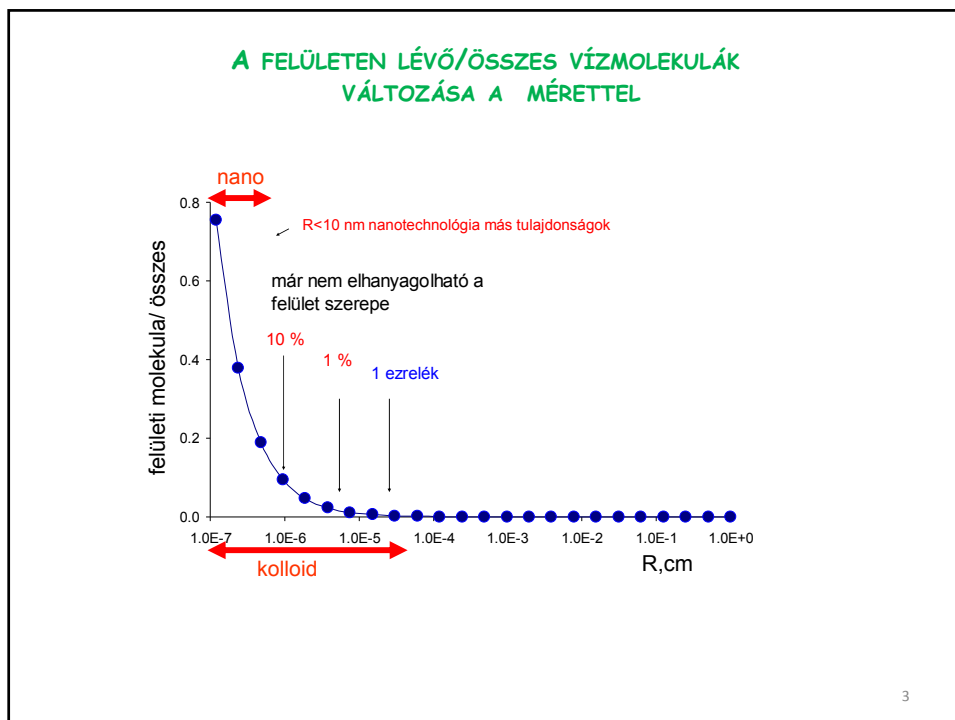
Részecskeméret vs. felület



Felületi és tömbfázisbeli részecskék aránya
felület/térfogat arány

A fajlagos felület fogalma: egységnyi tömegű anyag felülete

2



Csoportosítás halmazállapotok szerint (diszpergáló közeg + diszpergált közeg)

Gázközegű (G):
aeroszolok

Folyékonyközegű (L):
lioszolok

Szilárdközegű (S):
xeroszolok.
+ összetett rendszerek

L/G folyadék aeroszol:
köd, permet

G/L gázlioszol, hab
L/L folyadék lioszol,
emulzió
S/L kolloid
szuszpenzió, szolok

G/S szilárd hab:
polisztirol hab

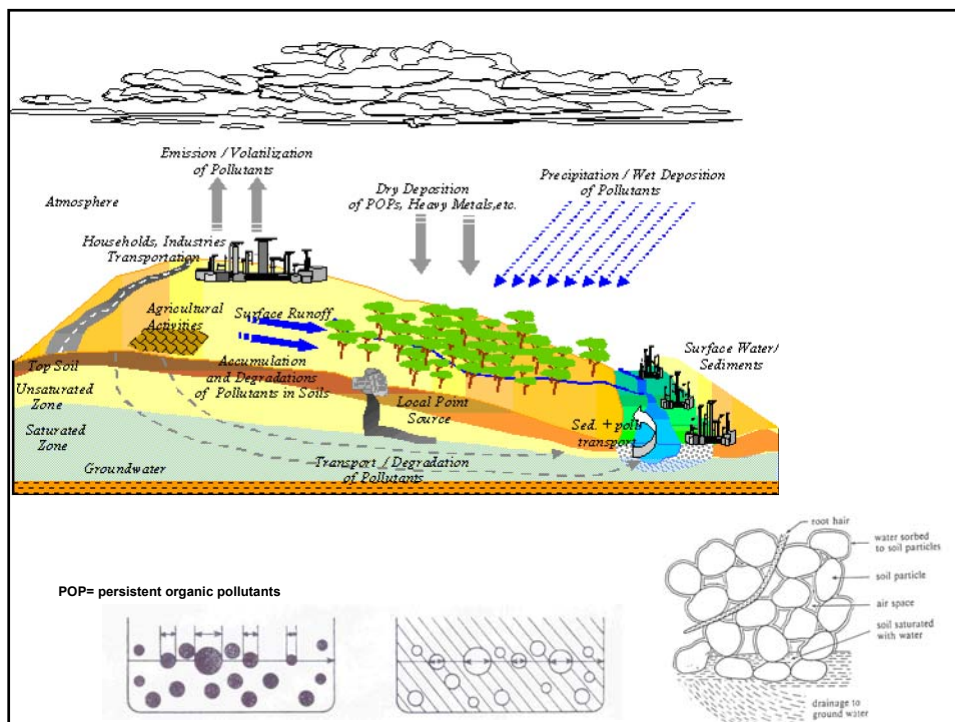
S/G szilárd aeroszol:
füst, kolloid por, légköri
aeroszolok, szmog

L/S szilárd emulzió: opál,
igazgyöngy

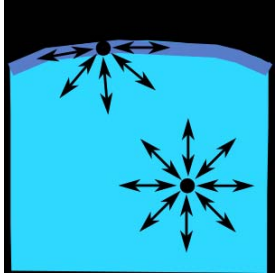
S/S szilárd szuszpenzió: pigmentált
polimerek



5





A HATÁRFELÜLETBEN LÉVŐ MOLEKULÁK ENERGIATÖBBLETTEL RENDELKEZNEK



$$\gamma = \left(\frac{\partial G}{\partial A_s} \right)_{\rho, T}$$

felületi feszültség

$$dW_{fel} = \gamma dA_s$$



hőmérsékletfüggés:

$$\gamma V_m^{2/3} = k_E (T_c - T - 6)$$


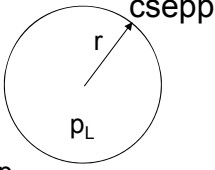

$$k_E = 2 \cdot 10^{-7} \text{ J / (K} \cdot \text{mol}^{2/3})$$

Eötvös L.

	$\gamma^{293 \text{ K}}$ mJ/m ² vagy mN/m	kölcsönhatás
He(l)	0,308 ^{2,5 K}	diszperziós
n-hexán	18	diszperziós
víz	72	H-híd
Hg(l)	472	fémes kötés
BaSO ₄	10 ³	ionrács ₇

A felületi többletenergiaival kapcsolatos jelenségek

1. Görbült felületek tenziója

A felületi feszültség miatt a csepp belsejében többletnyomás van

$$p_L = p_V + \frac{2\gamma LV}{r}$$

$$\Delta p = p_L - p_V$$

Young-Laplace

Bubble diameter (2r) (μm)	Δ P (Pa)	Δ P (atm)
1000	288	0.00284
3.0	96000	0.947
0.3	960000	9.474

8

Folyadékcsépp

$$p = p_{\infty} e^{\frac{2\gamma V_m}{rRT}}$$

izoterm desztilláció

Gőzüreg (buborék, pórus)

$$p = p_{\infty} e^{\frac{-2\gamma V_m}{rRT}}$$

p_{∞} a sík felület feletti telítési gőznyomás
 T hőmérsékleten
 V_m a folyadék móltérfogata
 r a csepp/buborék sugara

9

2. Kapillárisemelkedés

θ peremszög

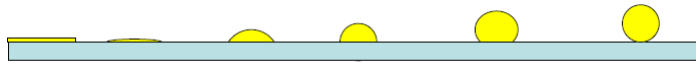
$h = \frac{2\gamma \cos \theta}{\rho g r}$

$2r\pi\gamma \cos \theta = r^2\pi h\rho g$

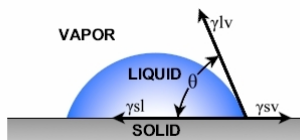
$\frac{2\gamma \cos \theta}{r} = h\rho g = \Delta p_{hidroszt}$

10

3. Kontakt nedvesedés



θ peremszög



$$\gamma_{sv} = \gamma_{sl} + \gamma_{lv} \cos\theta \quad \text{Young egyenlet}$$

$$\gamma_{sv} - \gamma_{sl} = \gamma_{lv} \cos\theta$$



szétterülés $\theta = 0$

11

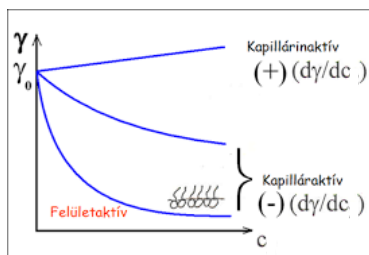
A nedvesedést befolyásoló tényezők

- 1) Felületkezelés (hidrofil - hidrofób jelleg megváltoztatása)
- 2) A folyadékfázis tulajdonságának megváltoztatása
- 3) Felületi érdesség

12

A folyadékfázis tulajdonságának megváltoztatása

Oldott anyagokkal



felületaktív anyagok: kettős természet (amfifil)

LIOFIL (hidrofil)

LIOFÓB (hidrofób)

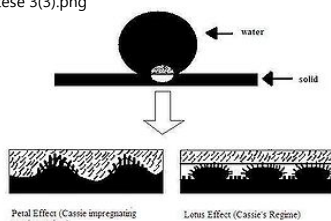
A HIDROFÓB RÉSZ TÖLTÉSE ALAPJÁN

Anionos	R-COO⁻ X⁺	Pl. karbonsavak sói (szappanok)
Kationos	R-N⁺(CH₃)₃ Y⁻	Kvaterner ammónium sók
Nemionos	R-Z-(CH₂-CH₂-O)_n H	Z = pl. O, S, NH

13

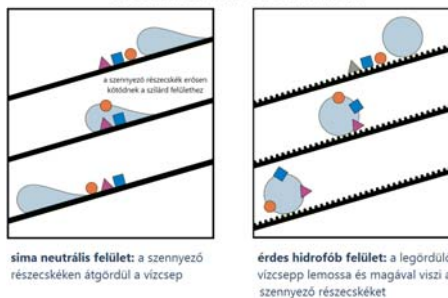
A felület nedvesség szerepe

A lótosz effektus kiterjesztése 3(3).png



Lótosz-effektus: mikrostrukturált, hidrofób (víztaszító) felületek öntisztuló képessége

A "lótosz-effektus" mechanizmusa



sima neutrális felület: a szennyező részecskéken átgördül a vízcsep

érdes hidrofób felület: a legördülő vízcsepp lemossa és magával viszi a szennyező részecskéket

14

Felületaktív anyagok „működése” vizes oldatban T=áll.

oldat \rightleftharpoons felület n \rightleftharpoons micella

oldat micella

c_M Kritikus micellakonzentráció

tenzidkoncentráció \rightarrow

felületi feszültség

csökken

állandó

felületi többletkonzentráció, mol/m²

$$\Gamma = -\frac{c}{RT} \frac{d\gamma}{dc}$$

A mosás mechanizmusa

Na-sztearát vízben

Ca-sztearát olajban

akár több-100 molekula is alkothat egy micellát

15