

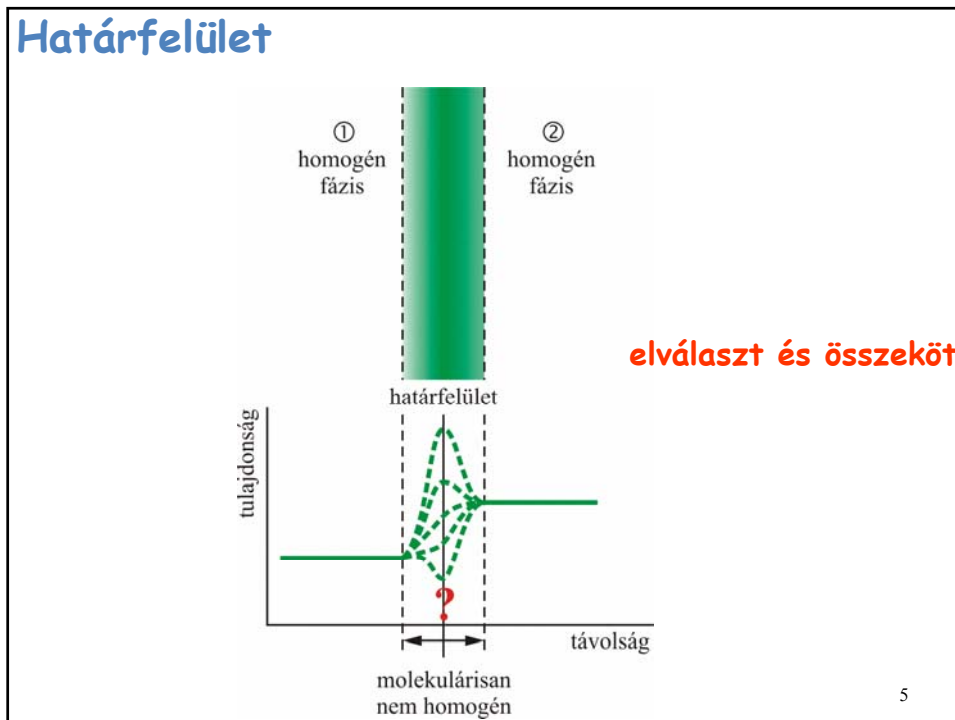
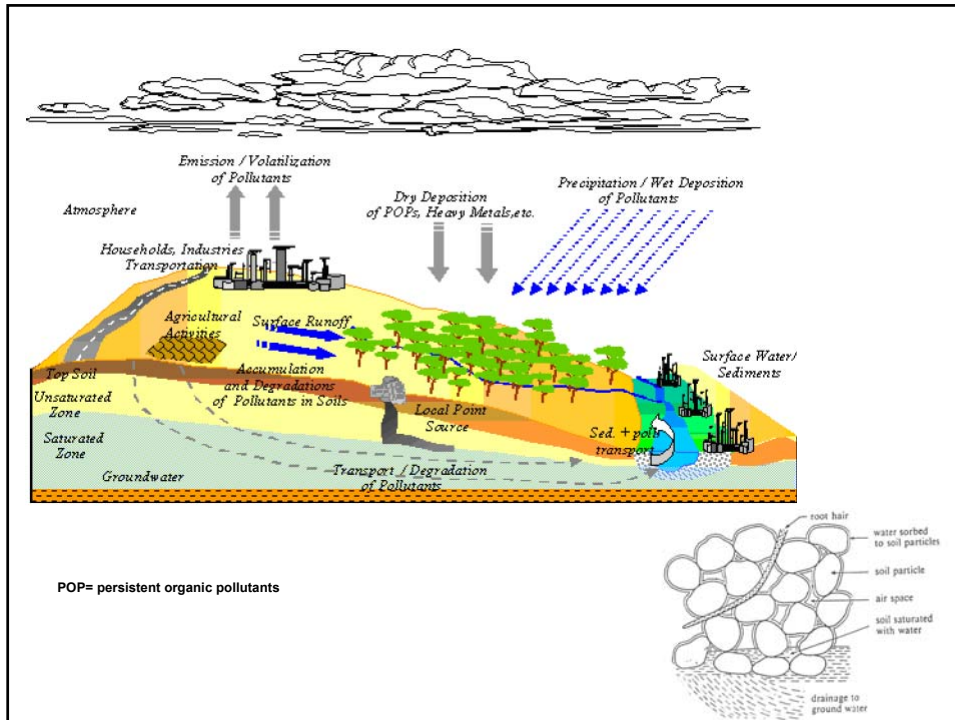
HATÁRFELÜLETI JELENSÉGEK

2

Az alapfogalmakhoz ajánlott segédanyag

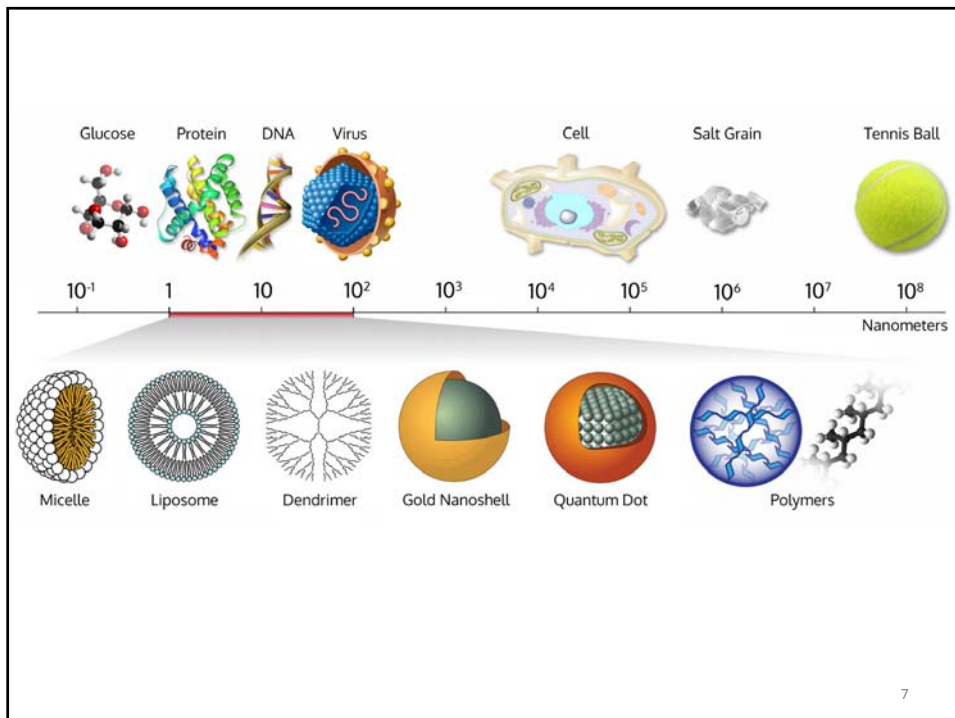
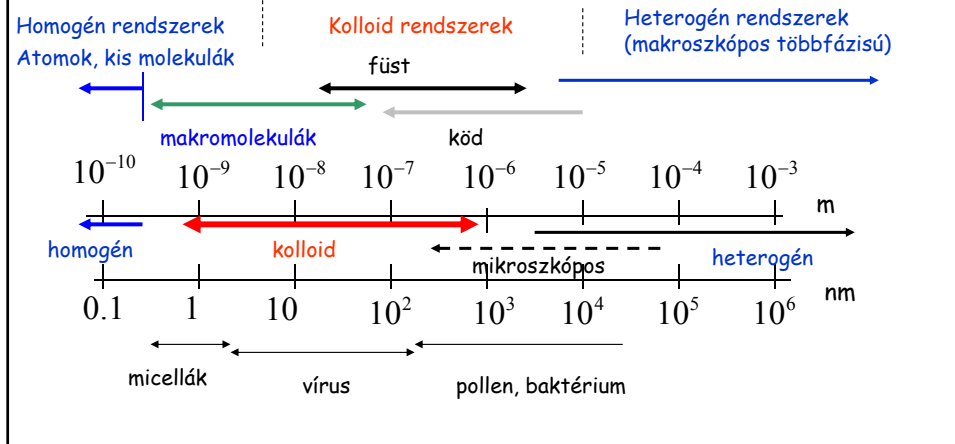
- **Shaw, D.J.:** Bevezetés a kolloid- és felületi kémiába
– 1986. Budapest, Műszaki Kiadó ISBN:9631064352
- **Szántó Ferenc:** A kolloidkémia alapjai
– 1987. Budapest, Gondolat ISBN:9632818407

3



Kolloid rendszerek

- Diszperz rendszerek, amelyekben a méret legalább egy dimenzióban kb. **1 nm és 500 nm** között van.
- Rendszerek, amelyekben a **felület** meghatározó szerepet játszik.



Részecskék, méretek és méreteloszlások

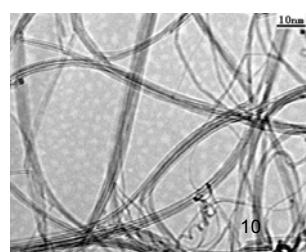
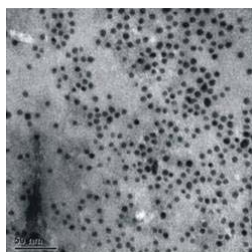


A részecskék jellemzése
 -méret
 tartomány
 eloszlás
 -alak (morfológia)



alaki tényező

nanorészecskék
 a d/l arány $1,5 \cdot 10^3$ is lehet



Miért fontos a méret(eloszlás)?

A gyakorlati alkalmazás során meghatározó

Folyási/tárolási tulajdonságok
 Szűrhetőség
 Reológiai tulajdonságok (viszkozitás)
 Tapadás (agglomerálódás)
 Porzás
 Ülededés
 Aktivitás/reakciósebesség (pl. katalizátorok)
 Oldódási , felszívódási sebesség (pl. gyógyszerek)
 Gázmegkötés sebessége, mértéke
 Vízmegkötés (hidratáció)
 Nedvességfelvétel
 Egési sebesség (üzemanyag)
 Belégzés után megtett út (bekerülés a tüdőbe)
 ... és így tovább

A részecskék mérete egy halmazon belül különböző lehet:

Monodiszperz: azonos méretű részecskék halmaza (szűk méreteloszlás)

Bi...

Polidiszperz: különböző méretű részecskék halmaza (széles méreteloszlás); polidiszperzitási tényező: PD

$$\bar{x}_N = \frac{\sum x_i \phi_i}{\sum \phi_i} \quad \bar{x}_W = \frac{\sum x_i W_i}{\sum W_i} \quad PD = \frac{\bar{x}_W}{\bar{x}_N}$$

x_i a részecske mérete, ϕ_i súlyozó faktor

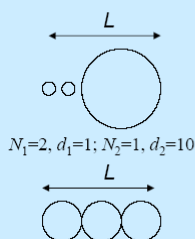
Minden részecske egyenlő: ϕ_i a darabszám **SZÁM SZERINTI ÁTLAG**

Vannak egyenlőbbek: ϕ_i a felület **FELÜLET SZERINTI ÁTLAG**
 tömeg **TÖMEG SZERINTI ÁTLAG**
 térfogat **TÉRFOGAT SZERINTI ÁTLAG**

...

12

Példa:



$$\bar{d}_N = \frac{L}{N} = \frac{\sum L_i}{\sum N_i} = \frac{\sum d_i N_i}{\sum N_i} = \frac{1 \times 2 + 10 \times 1}{2 + 1} = \frac{12}{3} = 4$$

Az átlag-golyó átmérője: 4.
 Jelentése: 3 átlag-golyó ugyanolyan L hosszúságú füzért ad, mint az eredeti

Legyen egy zsáknyi az előbbi, azonos anyagból készült golyókból. Válasszuk őket szét alkalmas módszerrel és mindegyik frakciónak mérjük le a tömegét. Számoljuk ki az átlagos átmérőt a tömegek szerint:

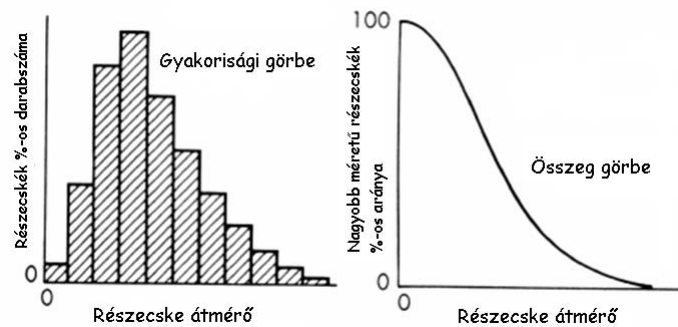
$$\bar{x} = \frac{\sum x_i \phi_i}{\sum \phi_i}$$

$$\bar{d}_W = \frac{\sum d_i W_i}{\sum W_i} = \frac{\sum d_i d_i^3 N_i}{\sum d_i^3 N_i} = \frac{1^4 \cdot 2 + 10^4 \cdot 1}{1^3 \cdot 2 + 10^3 \cdot 1} = \frac{10002}{1002} = 9,98$$

A polidiszperzitási tényező PD = $\bar{d}_W / \bar{d}_N \sim 2,5$

13

Méreteloszlás



Differenciális méreteloszlás Integrális méreteloszlás

14

Módszerek és mérethatárok

Szita	25 μm - 125 mm
nedves szita	10 μm - 100 μm
Ülepítés (H_2O)	1 μm felett
Centrifugálás	5 μm alatt
Mikroszkóp	200 nm - 150 μm
Ultramikroszkóp	10 nm - 1 μm
Elektronmikroszkóp	
(pásztázó - SEM,	
transzmissziós - TEM)	1 nm - 1 μm
Fényszórás	1 nm - néhány μm

a különböző kísérleti módszerek eltérő módon „érezik” a polidiszperz rendszereket, mert a frakciók más-más tulajdonságaira „érzékenyek”

15

Részecskeméret? Átlagos méret, de milyen ?

Ibuprofen kristályok (SEM)

Az ekvivalens gömb (itt: azonos térfogat)

- Egyetlen mérettel (r vagy d) jellemezhető
- Jellemzői ennek alapján könnyen számíthatók:

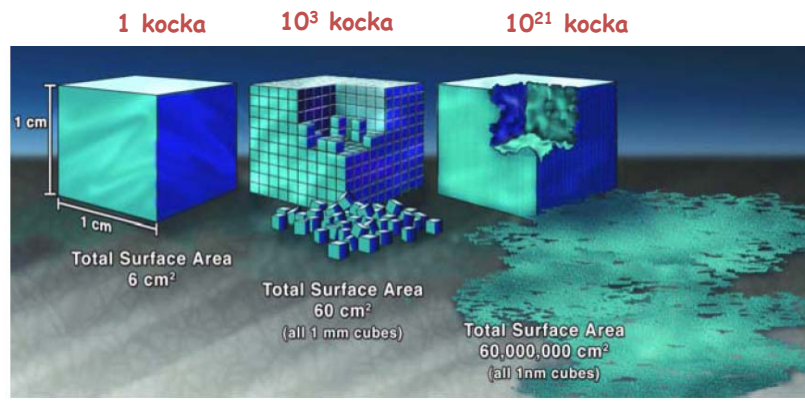
$$V = \frac{1}{6} \pi d^3 \quad S = \pi d^2 \quad m = \frac{\rho}{6} \pi d^3$$

- Egyszerű és kényelmes

Size of cylinder		Aspect Ratio	Equivalent Spherical Diameter
Height	Diam.		
20	20	1:1	22.9
40	20	2:1	28.8
100	20	5:1	39.1
200	20	10:1	49.3
400	20	20:1	62.1
10	20	0.5:1	18.2
4	20	0.2:1	13.4
2	20	0.1:1	10.6

17

Részecskeméret vs. felület



Felületi és tömbfázisbeli részecskék aránya
felület/térfogat arány

A fajlagos felület fogalma: egységnyi tömegű anyag felülete