



Fogorvosi anyagtan fizikai alapjai

5.

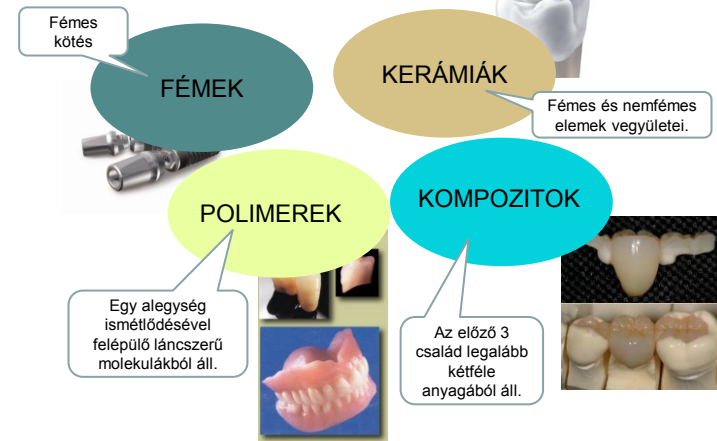
Általános anyagszerkezeti ismeretek
Anyagcsaládok: polimerek és kompozitok

Tankönyv
fejezetei:
12-13

HF:
3. fej.:
21, 24, 25, 27

1

Fogászati anyagok fajtái



2

Polimerek

Monomerekből felépülő hosszú, láncszerű makromolekula

Tulajdonságai:

- kis sűrűség
- szobahőmérsékleten folyékony, szilárd
- kis/közepes merevség, keménység, de jó alakíthatóság
- viszkoelasztikus
- viszonylag gyenge hőállóság és korrózióállóság
- rossz hő- és elektromos vezetőképesség
- változatos optikai tulajdonságok



Szerkezete:

- láncban belül kovalens, láncok között másodlagos, ritkábban kovalens kötések
- szemikristályos v. amorf

Előállítás:

- ❖ addíció
- ❖ kondenzáció

Alkalmazási példák:

- műfogsor
- tömés
- lenyomatanyagok

3

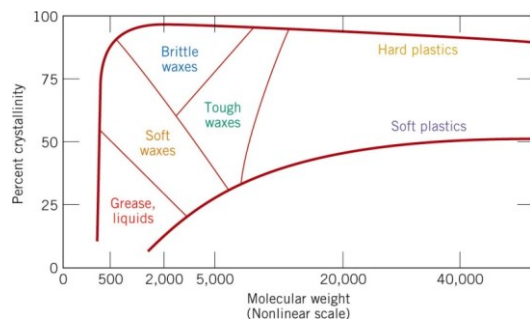
Monomer

polimer elnevezése	monomer szerkezete	ipari alkalmazás	fogászati alkalmazás
polietilén (PE)	$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ & \\ -\text{C} & - & \text{C}- \\ & \\ \text{H} & \text{H} \end{array}$		
polivinilklorid (PVC)	$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ & \\ -\text{C} & - & \text{C}- \\ & \\ \text{H} & \text{Cl} \end{array}$		
politetrafluorietilén (PTFE, teflon)	$\begin{array}{c} \text{F} & \text{F} \\ & \\ -\text{C} & - & \text{C}- \\ & \\ \text{F} & \text{F} \end{array}$		
polimetilmetakrilát (PMMA, plexi)	$\begin{array}{c} \text{H} & \text{CH}_3 \\ & \\ -\text{C} & - & \text{C}- \\ & \\ \text{H} & \text{C}=\text{O}-\text{CH}_3 \end{array}$		

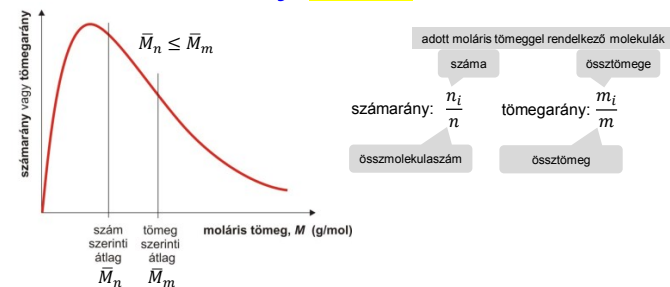
- **homopolimer:** egyfajta monomer
- **heteropolimer (kopolimer):** két-, vagy többféle monomer

4

A polimer molekulák hossza (moláris tömege) és a kristályos szerkezet aránya alapvetően befolyásolja a polimer fizikai tulajdonságait:



Polimer készítmény Statistika!



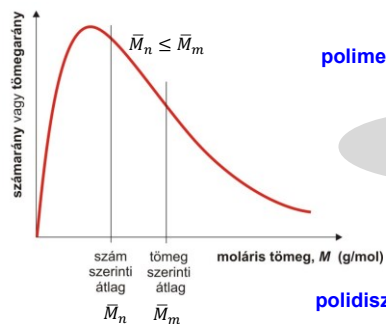
Szám szerinti átlagos moláris tömeg (\bar{M}_n):

$$\bar{M}_n = \frac{n_1 M_1 + n_2 M_2 + \dots + n_i M_i + \dots + n_k M_k}{n_1 + n_2 + \dots + n_i + \dots + n_k} = \frac{\sum_{i=1}^k n_i M_i}{\sum_{i=1}^k n_i}$$

Tömeg szerinti átlagos moláris tömeg (\bar{M}_m):

$$\bar{M}_m = \frac{m_1 M_1 + m_2 M_2 + \dots + m_i M_i + \dots + m_k M_k}{m_1 + m_2 + \dots + m_i + \dots + m_k} = \frac{\sum_{i=1}^k m_i M_i}{\sum_{i=1}^k m_i}$$

5



polimerizáció foka: $\frac{\bar{M}_n}{M_{\text{monomer}}}$

polimermolekulák
átlagos hossza

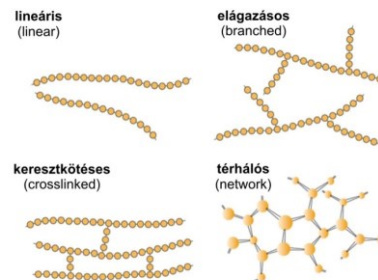
polidiszperzitás foka: $\frac{\bar{M}_m}{\bar{M}_n}$

polimermolekulák
különbözősége

= 1: monodiszperz
1 < : polidiszperz

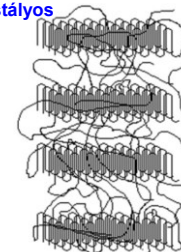
7

Polimerek szerkezete



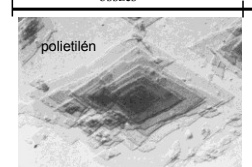
- o termoplasztok
- o duroplasztok
- o elasztomerek

szemikristályos



Kristályossági fok (x):

$$x = \frac{m_{\text{kristály}}}{m_{\text{összes}}} \cdot 100\%$$



8

Kompozitok

Több, kémiai általában különböző, határozott határfelülettel rendelkező fázisból álló anyag

Tulajdonságai:

- kis sűrűség
- szobahőmérsékleten szilárd
- az egyes fázisok előnyös tulajdonságait kombinálja
- nagy szilárdság, ugyanakkor rugalmasság, nagy szívósság
- változatos optikai tulajdonságok

Alkalmazási példák:

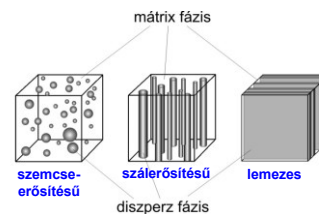
- tömés
- fogorvosi eszközök



9

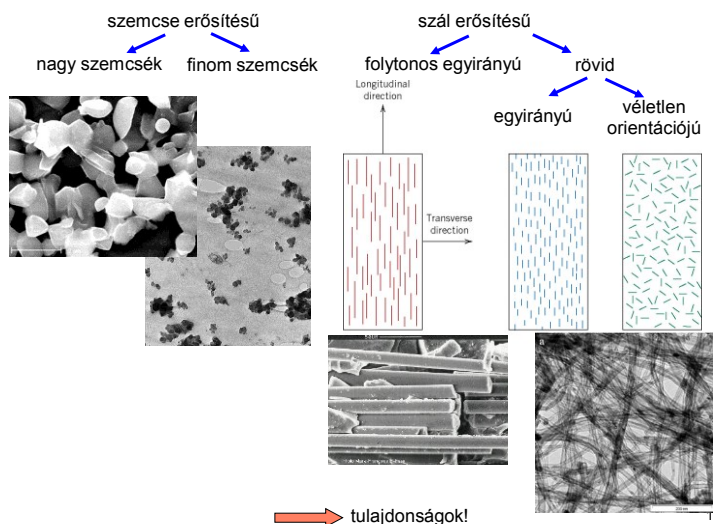
Kompozitok szerkezete

Kétfázisú kompozit: folytonos fázis/mátrix (polimer, fém, kerámia) +
diszperz fázis/adalék/töltőanyag (kerámia, fém, ...)



Hibrid kompozitok: több diszperz komponens

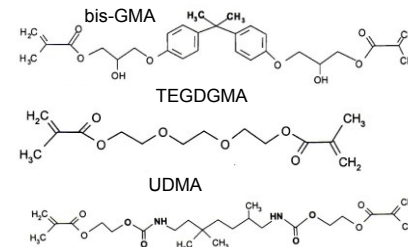
10



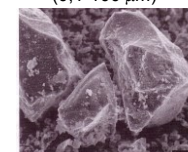
Fogászati kompozitok

mátrix: polimer (dimetakrilát)

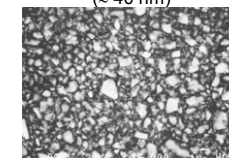
töltőanyag: üveg, kerámia kristály (pl. kvarc), polimer, + pigment, + UV abszorbens, ...



durva szemcsés
(0,1-100 μm)



mikroszemcsés
(≈ 40 nm)



Következő előadáshoz:
8. tankönyvi fejezet

12