

Optikai tulajdonságok. Összefoglalás

- ❖ *A szín keletkezése és számszerű megadása*
- ❖ *Összehasonlító összefoglalás*

Házi feladat:
5. fej.:
16, 17, 19, 20,
27, 31

Optikai tulajdonságok (áttetszőség, szín) szín 3



JINLILONG

fluoreszcencia

beeső fény

Beeső fény spektrális összetétele!

Megfigyelő szemének érzékenysége!

visszaverődés

szórás

elnyelődés

áteresztés

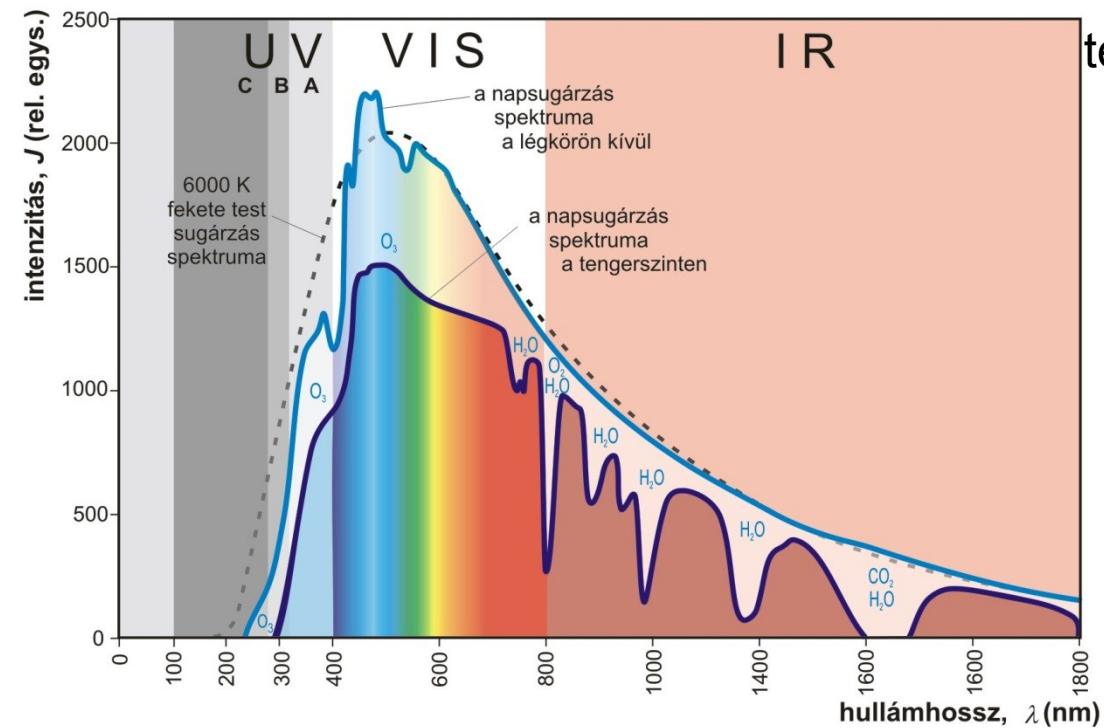
szín 2
(átmenő
fényben)



szín 1
(reflektált
fényben)

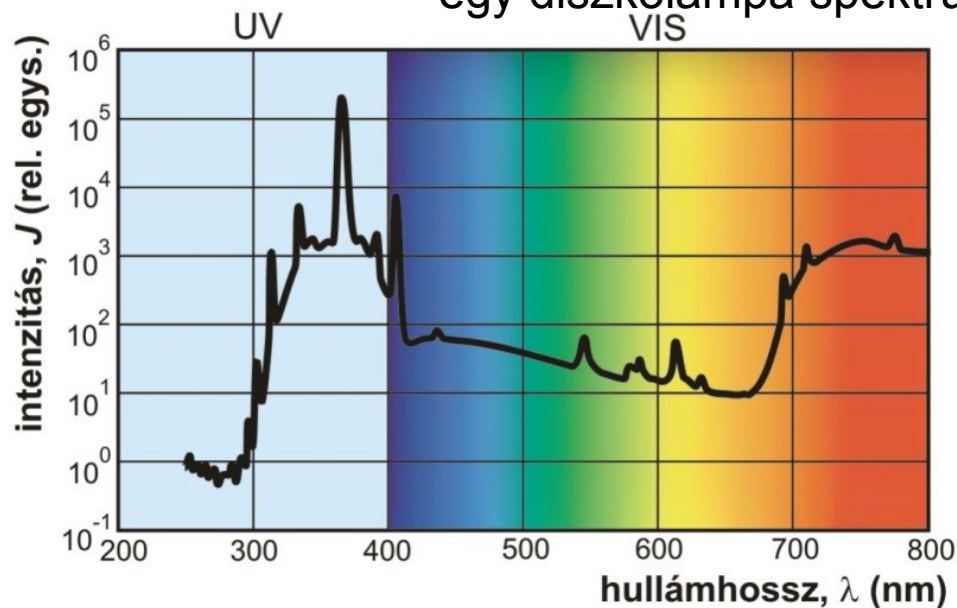


Beeső fény spektrális összetétele – emissziós spektrum

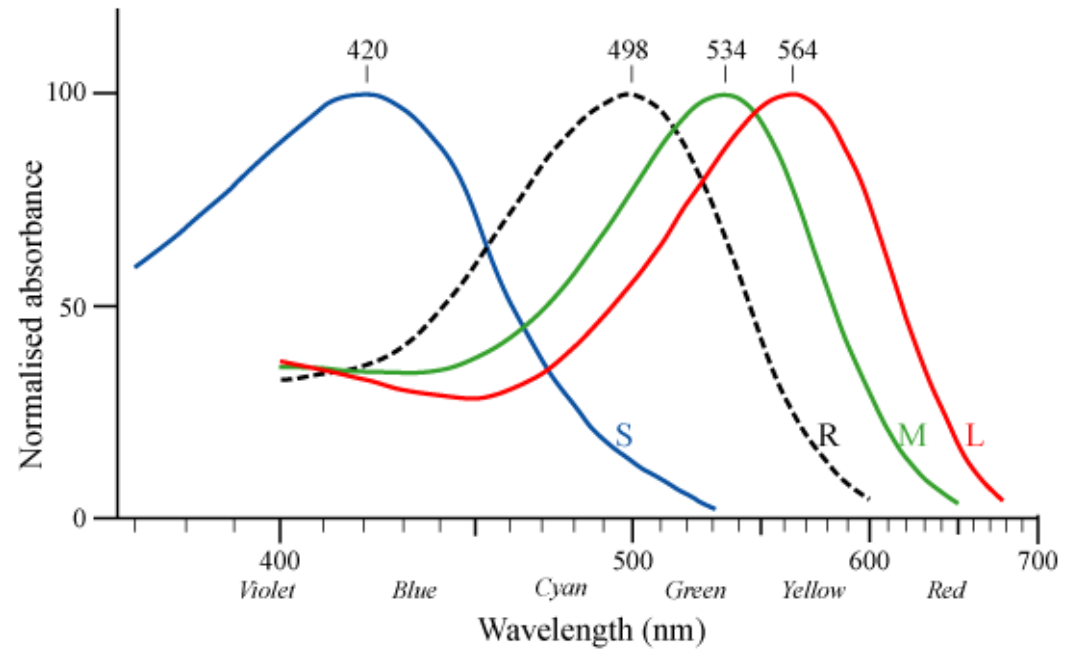
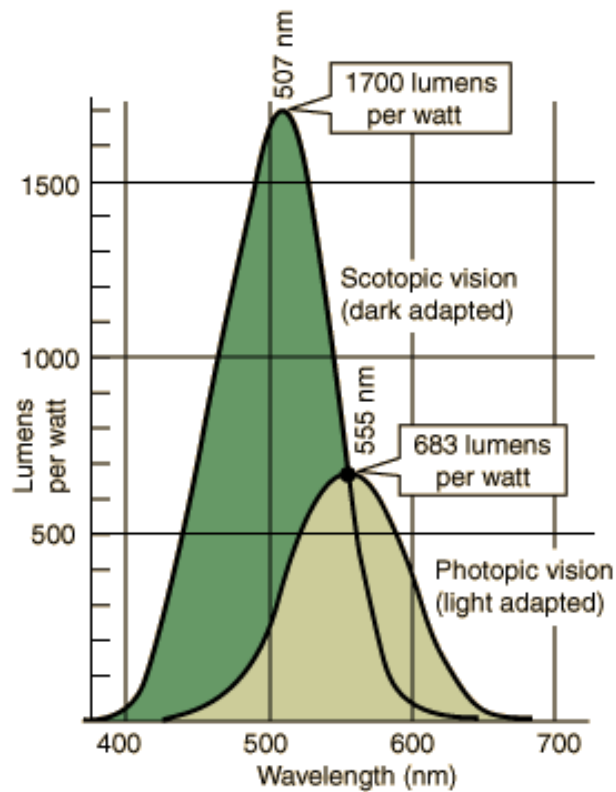


természetes fény –
a Nap spektruma

mesterséges fény –
egy diszkólámpa spektruma



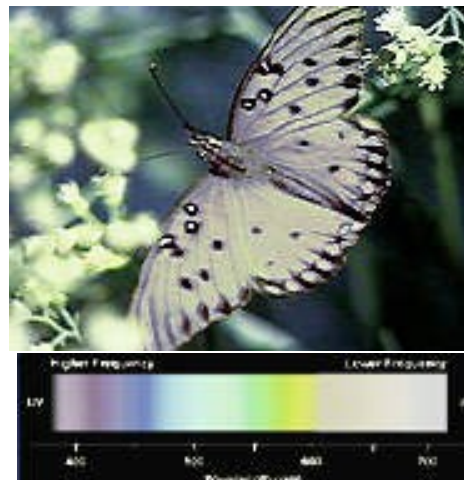
Észleelő szemének érzékenysége – abszorpciós spektrum



ember

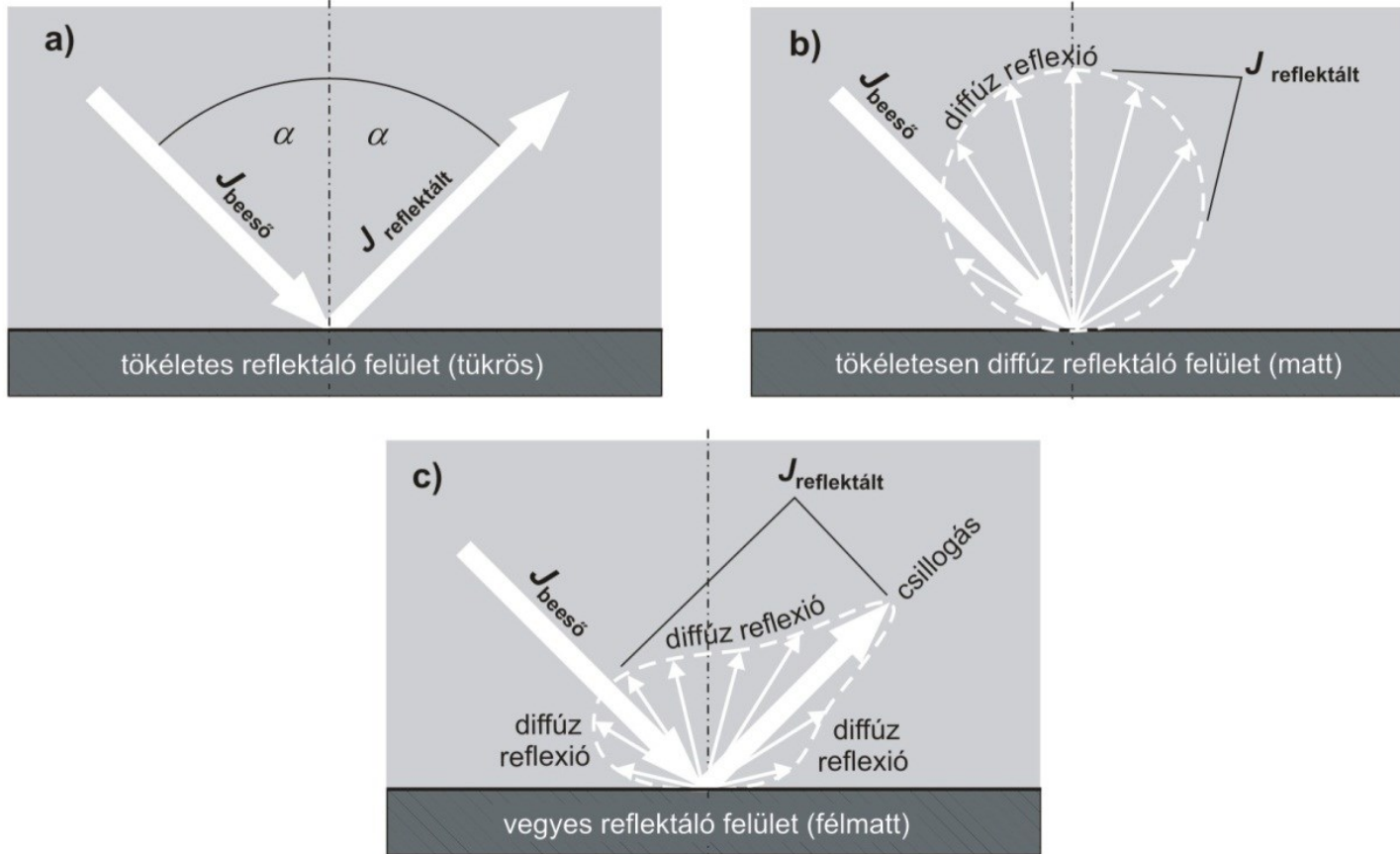


macska



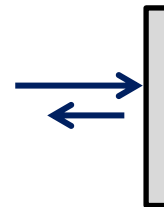
Fény kölcsönhatásai anyaggal \Rightarrow szín

1. Reflexió (visszaverődés):



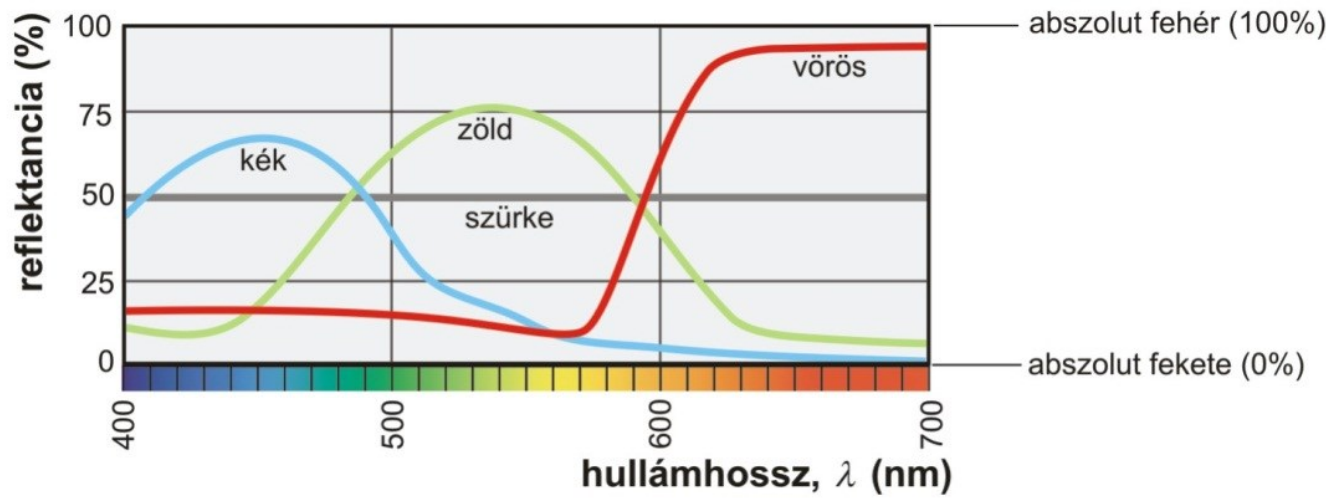
**Spektrális reflexiós tényező,
reflektancia $\rho(\lambda)$ (esetleg R):**

$$\rho(\lambda) = \frac{J_{\text{refl}}}{J_{\text{be}}}$$

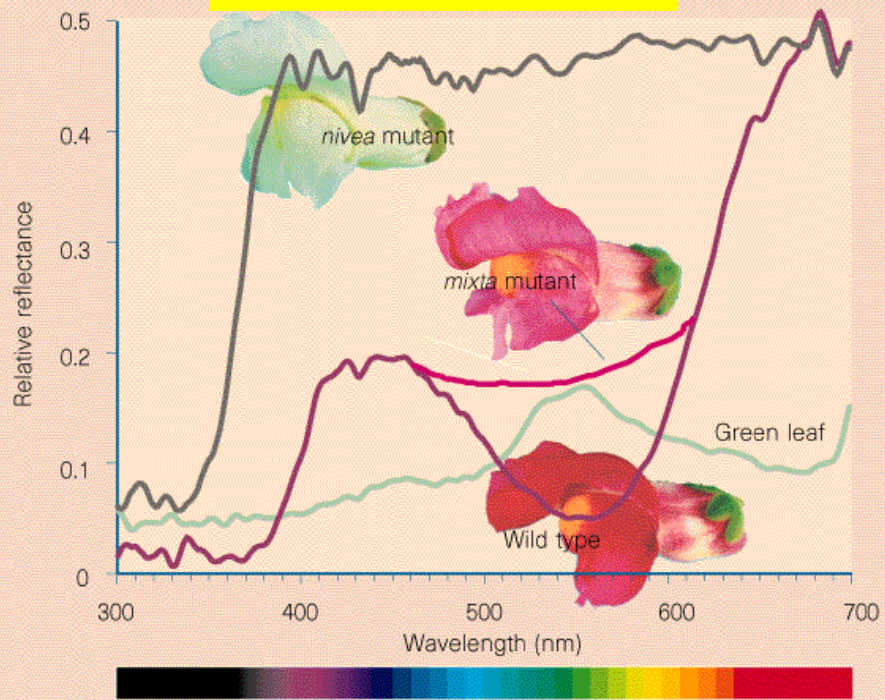


$$\rho = \left(\frac{n_1 - n_2}{n_1 + n_2} \right)^2$$

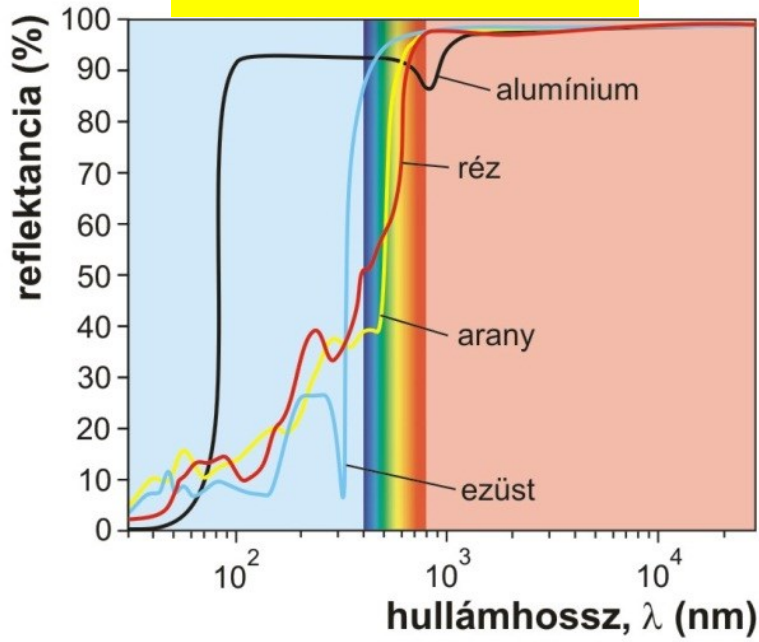
Reflexiós spektrum: **szín 1 (reflektált fényben)**



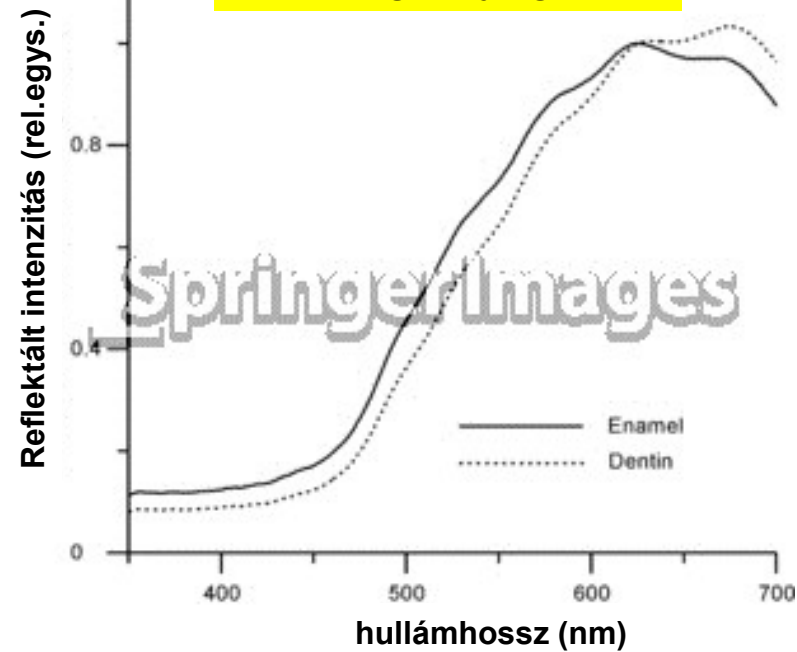
virágok



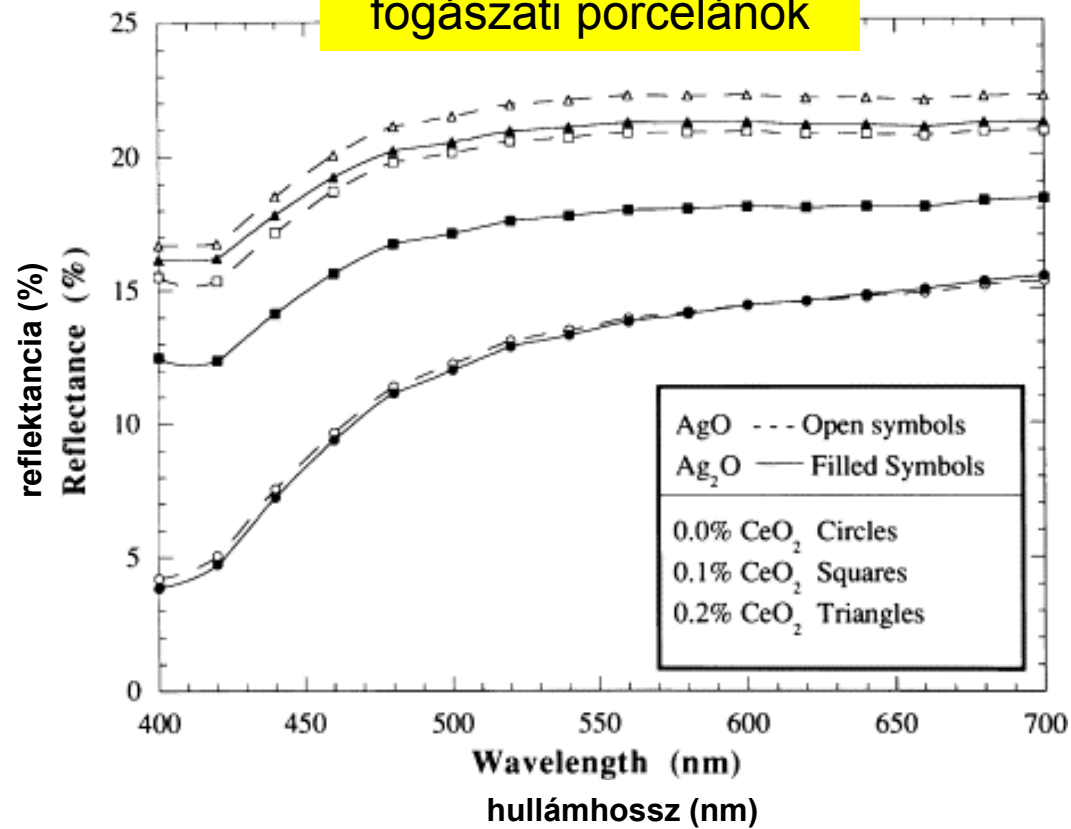
fémek



a fog anyagai

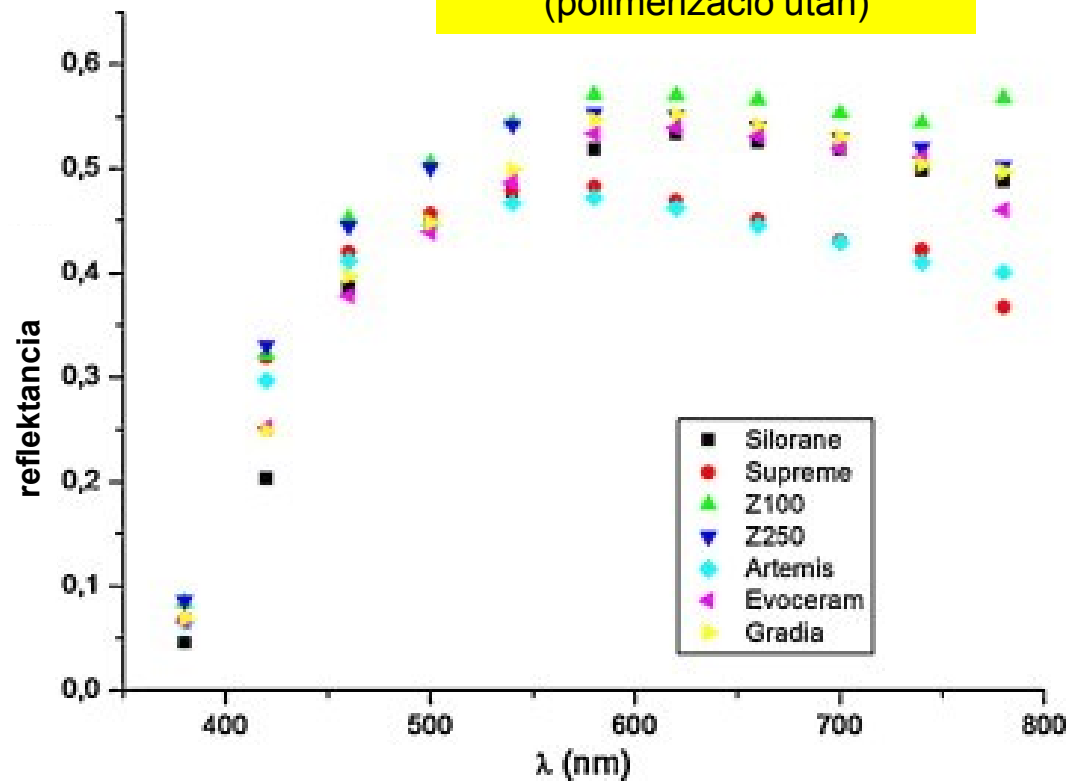


fogászati porcelánok



Dental resin composite	Manufacturer	Organic matrix	Filler particle type	Filler particle size (μm)
Filtek Silorane		Silorane	Quartz filler, yttrium fluoride	0.1–2
Filtek Supreme XT		Bis-GMA, UDMA, TEGDMA and Bis-EMA	Zirconium-Silica agglomerate, highly dispersed silica	0.6–1.4
Filtek Z250		Bis-GMA, UDMA and Bis-EMA	Zirconium, Silica	0.01–3.5
Z100		Bis-GMA and TEGDMA	Zirconium, Silica	0.01–3.5
Gradia Direct		UDMA, dimethacrylate co-monomers	Silica and pre-polymerized fillers	0.007–1.7

fogászati kompozitok
(polimerizáció után)

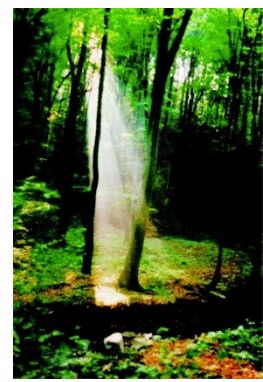


2. Szóródás (szórás):

Spektrális szórási tényező $\sigma(\lambda)$: $\sigma(\lambda) = \frac{J_{\text{szórt}}}{J_{\text{be}}}$

- rugalmas szóródás (λ , f , ε változatlan)

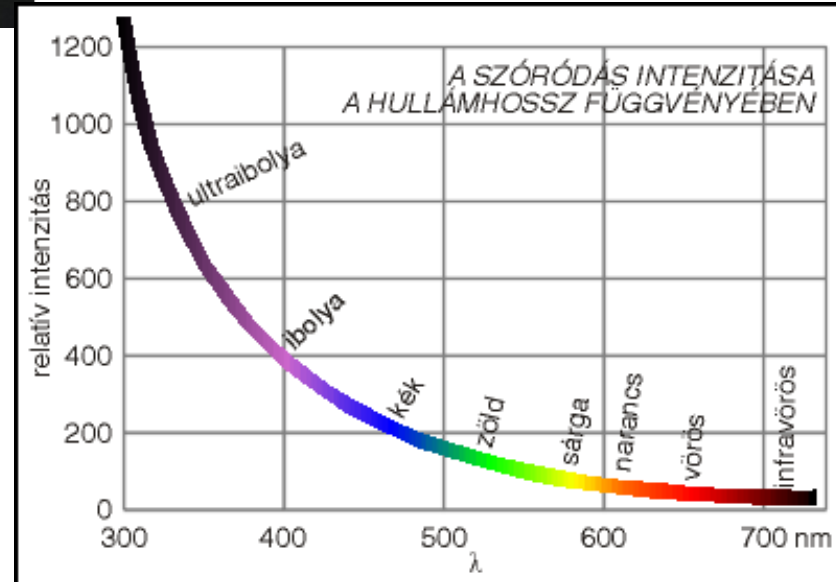
Rayleigh-szóródás (szóró részecske mérete $\ll \lambda$)



inhomogenitások!

Szóródási spektrum:

$$\sigma \propto \frac{d^6}{\lambda^4}$$

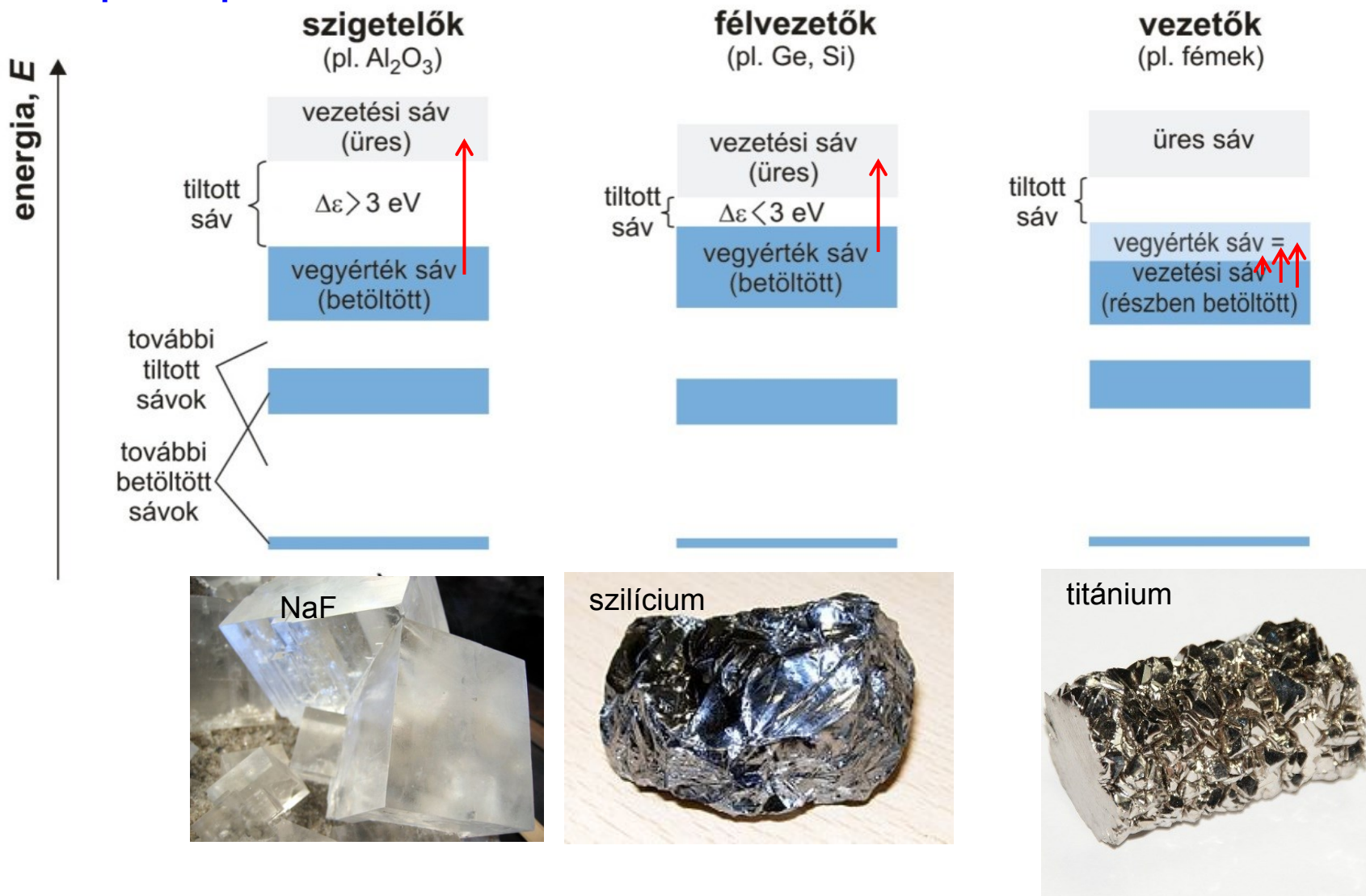


3. Abszorpció (elnyelődés):

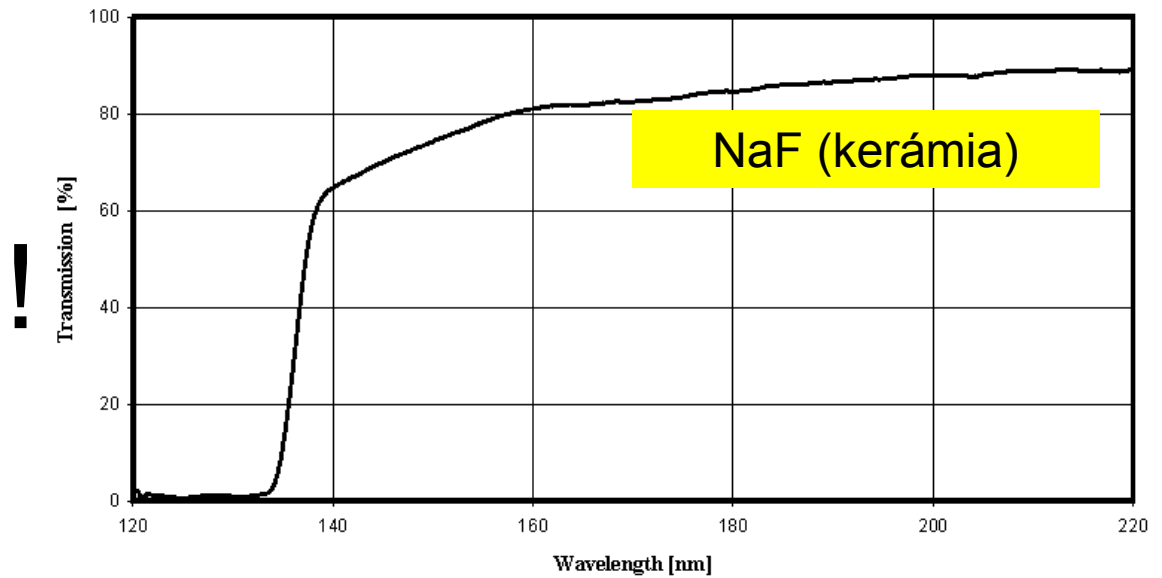
Spektrális abszorpció tényező $\alpha(\lambda)$:

$$\alpha(\lambda) = \frac{J_{\text{absz}}}{J_{\text{be}}}$$

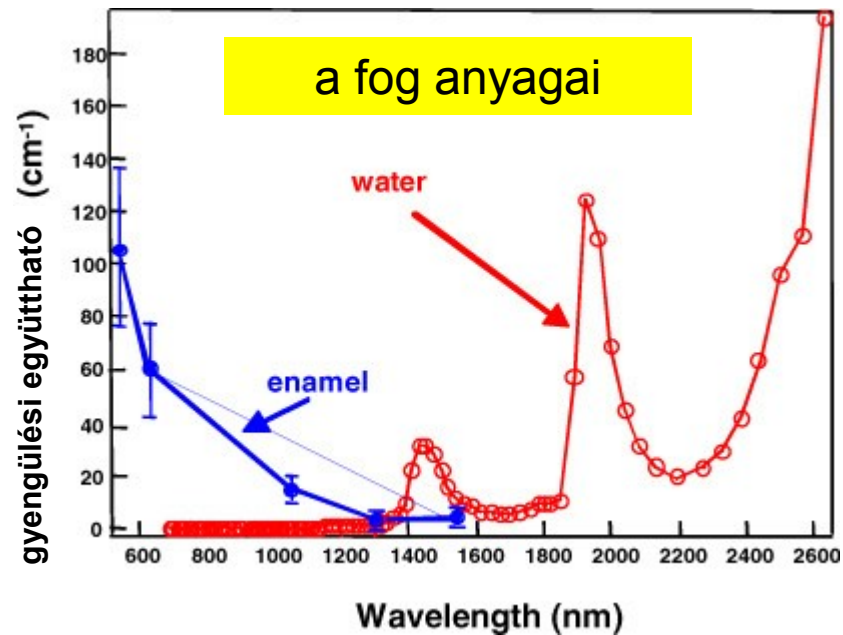
Abszorpció spektrum:



NaF

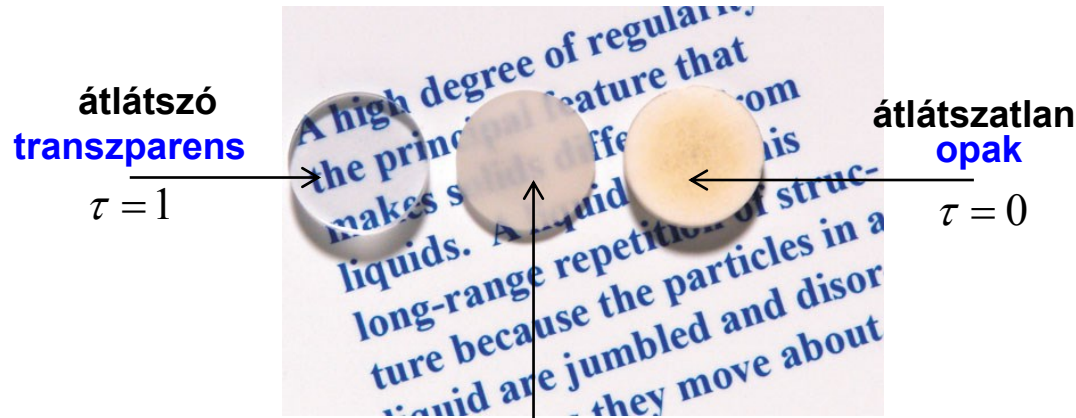


4. Gyengülés = szóródás + abszorpció:



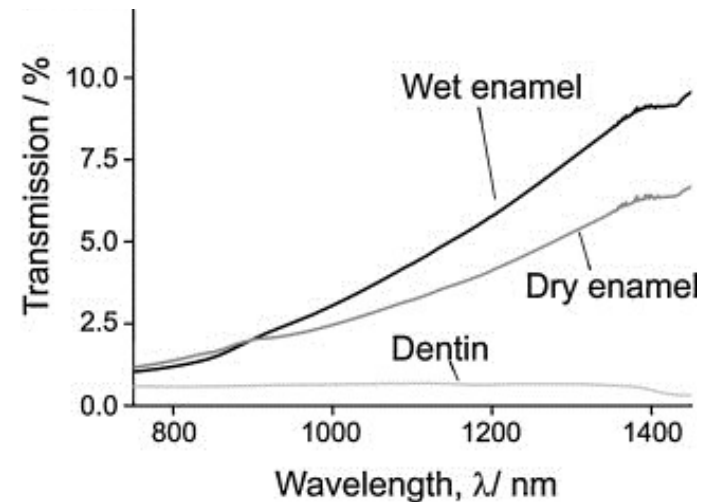
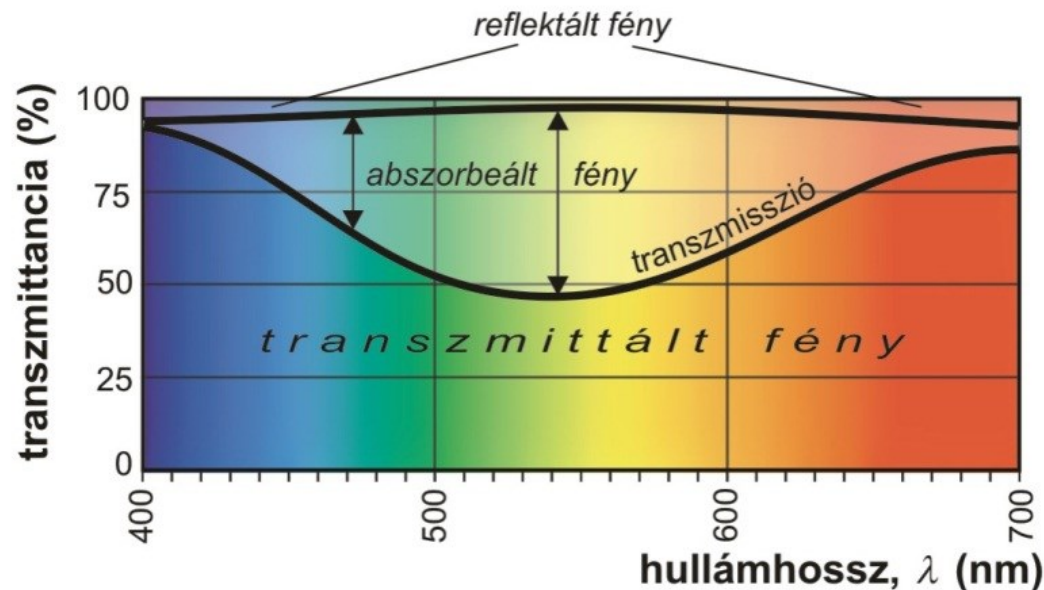
5. Transzmisszió (áteresztés):

Spektrális transzmissziós tényező, transzmittancia $\tau(\lambda)$ (esetleg T): $\tau(\lambda) = \frac{J_{\text{át}}}{J_{\text{be}}}$

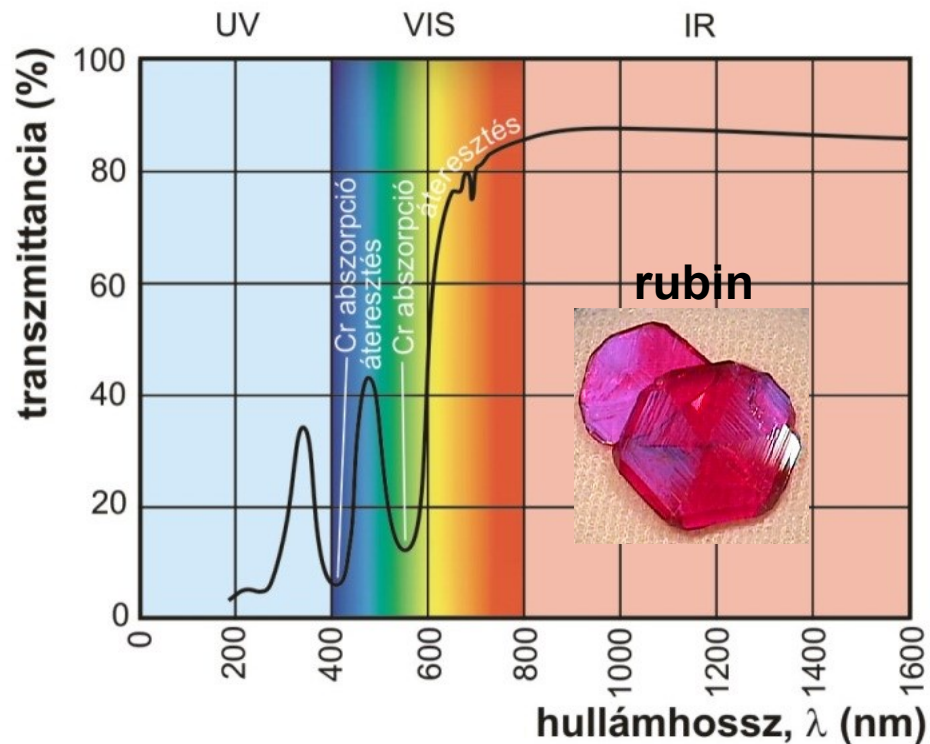
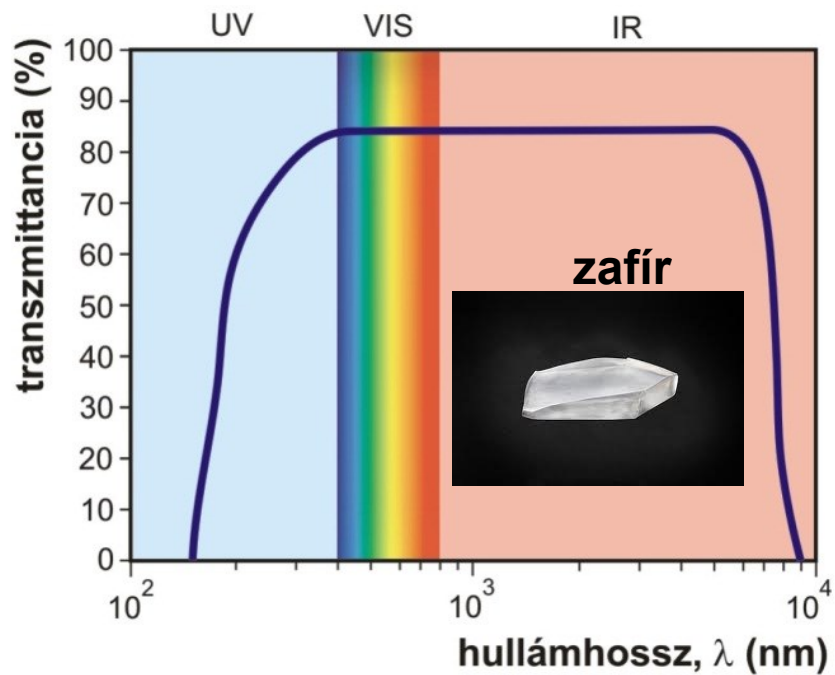


$$\rho(\lambda) + \sigma(\lambda) + \alpha(\lambda) + \tau(\lambda) = 1$$

$$0 < \tau < 1$$



Transzmissziós spektrum:



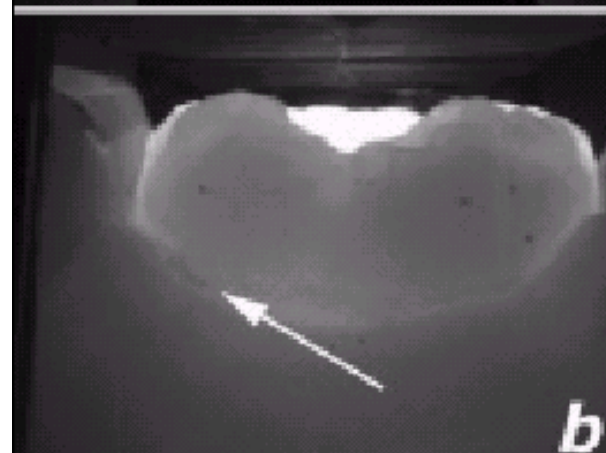
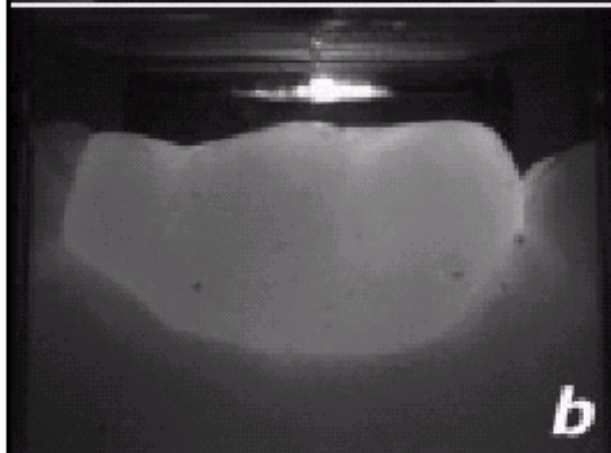
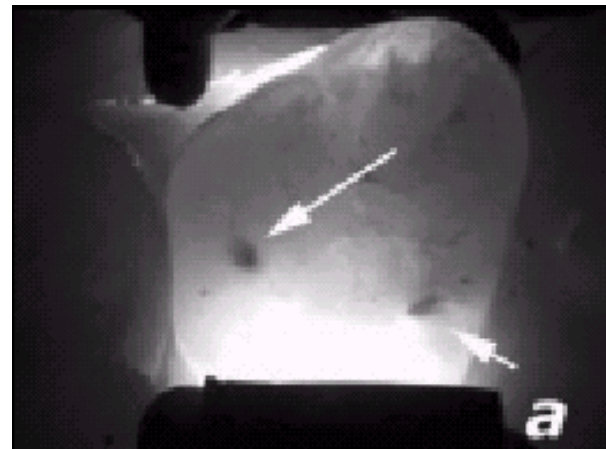
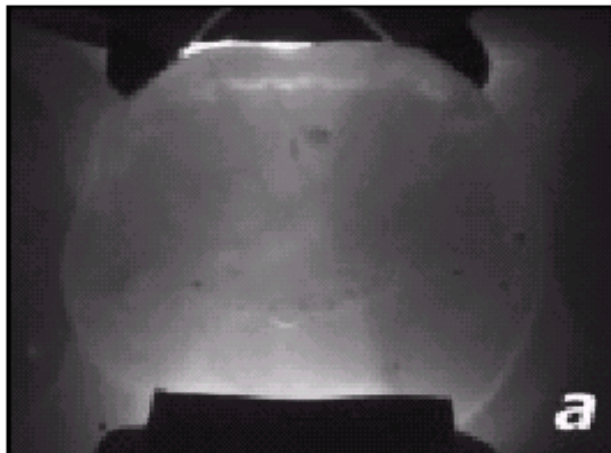
szín 2
(átmenő fényben)



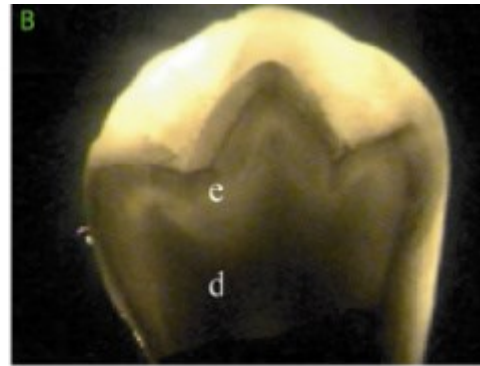
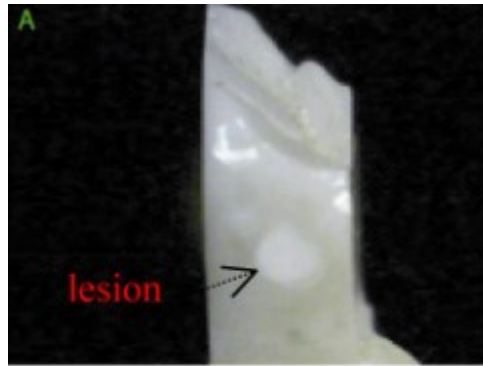
DIFOTI® (Digital Imaging Fiber-Optic Trans-Illumination)



DIFOTI[®] transilluminates #20 on the facial (labial) side of the pre-molar and images the lingual side.

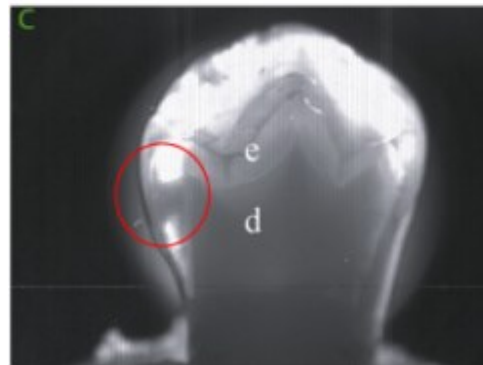


Átvilágítás közeli infrában (NIR)

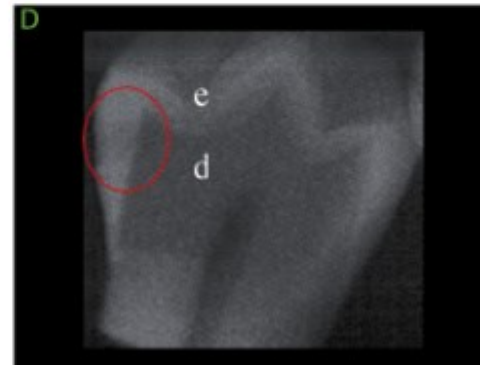


VIS

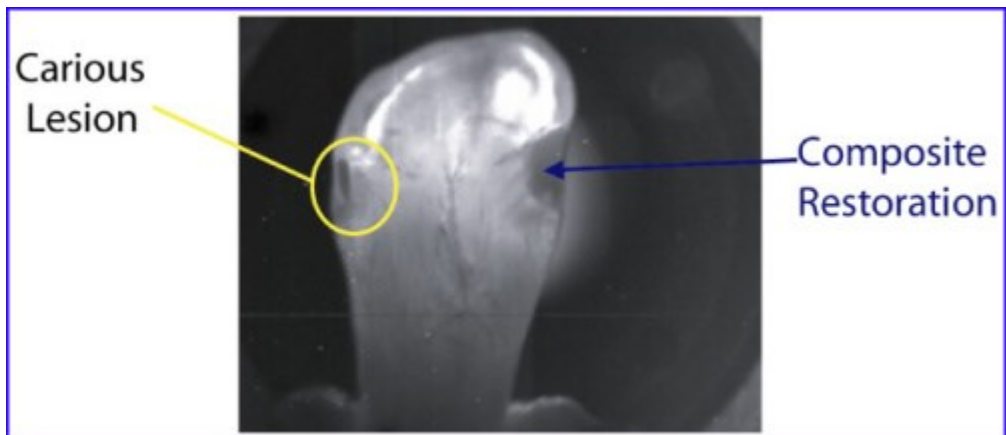
e = zománc
d = dentin



NIR

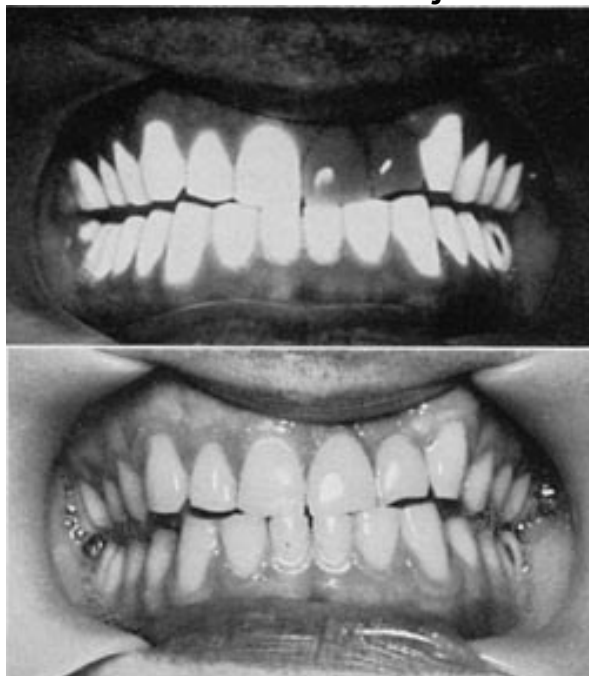


röntgen

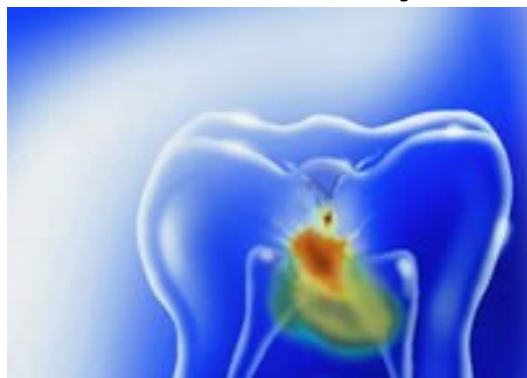


5. Fluoreszcencia

fogzománc
fluoreszcenciája



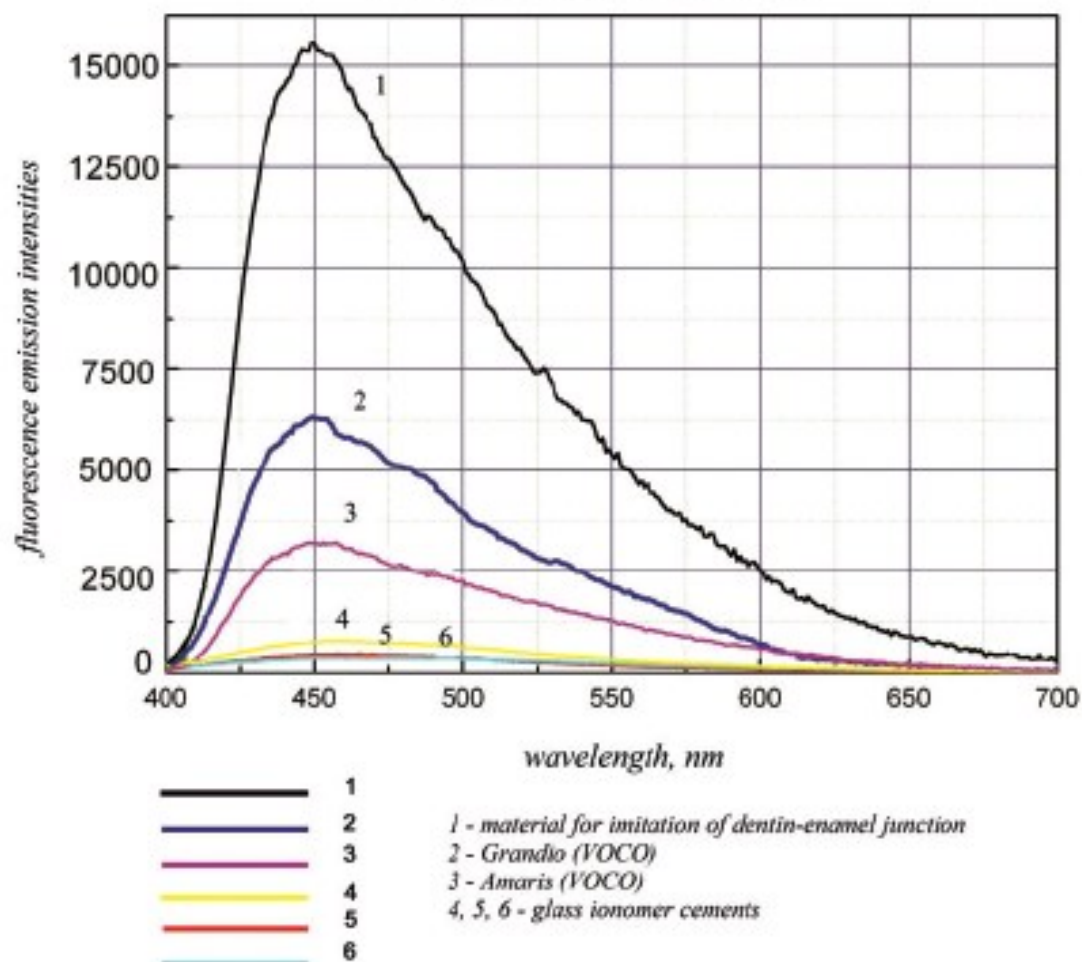
baktériumok
fluoreszcenciája

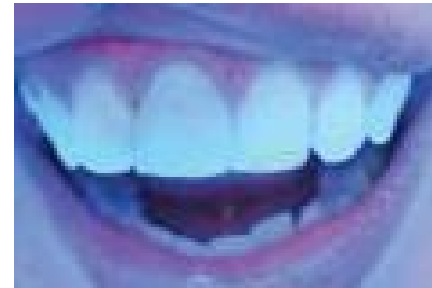


fogászati anyagok
fluoreszcencia spektruma

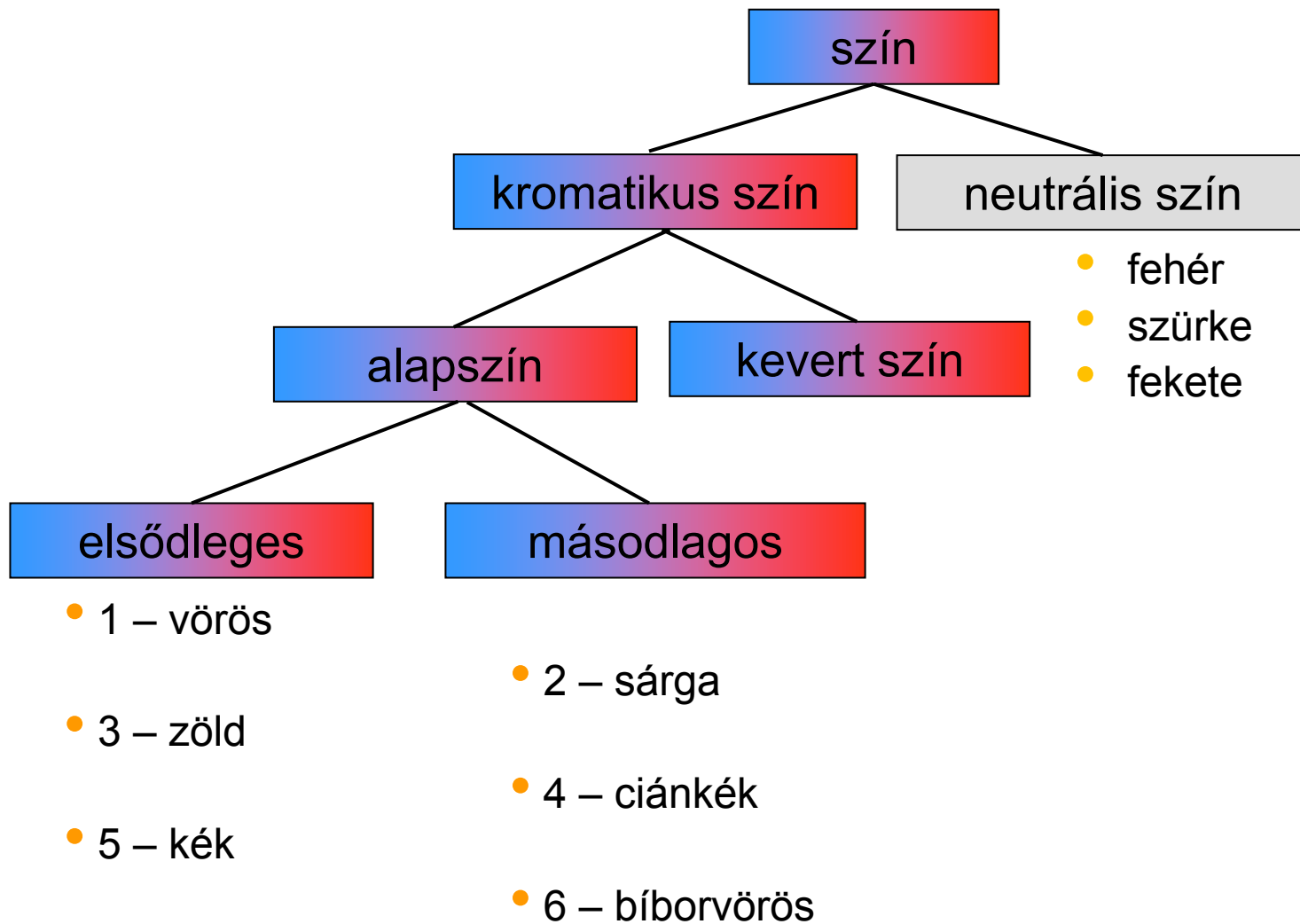


Fluorescence spectra of filling materials



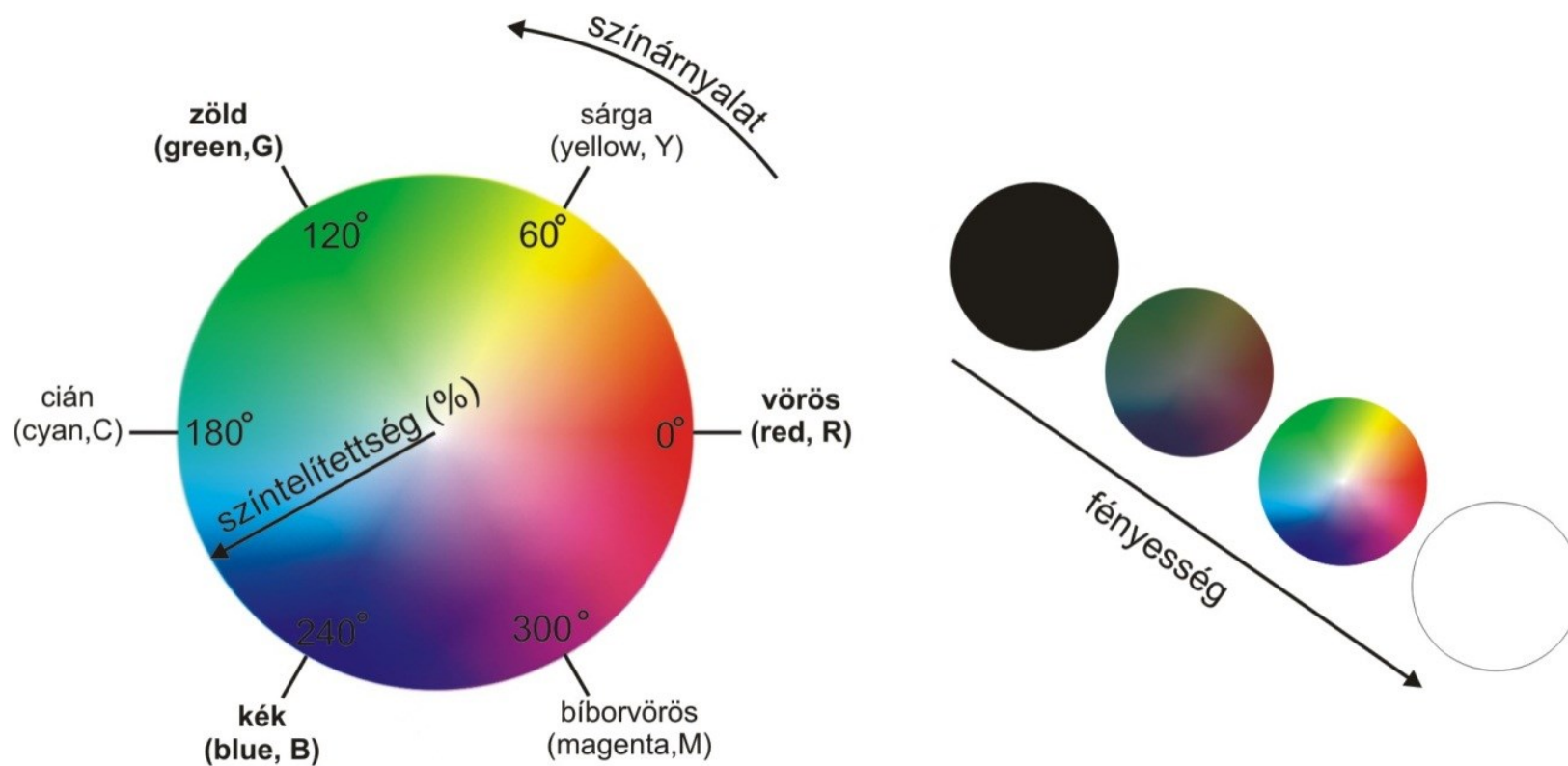


Szín



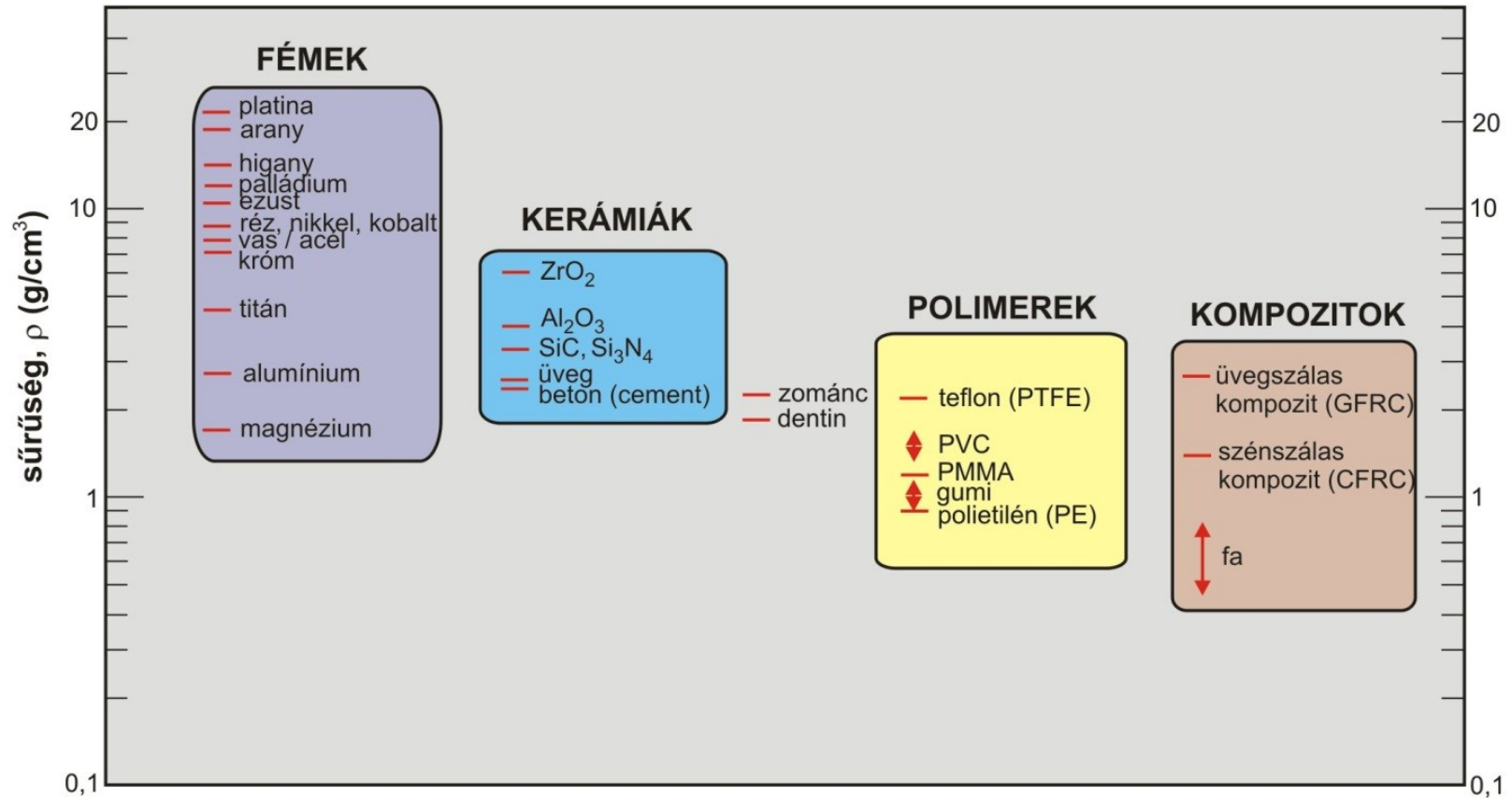
„színtér”: 3 koordináta

- színárnyalat
- színtelítettség
- fényesség

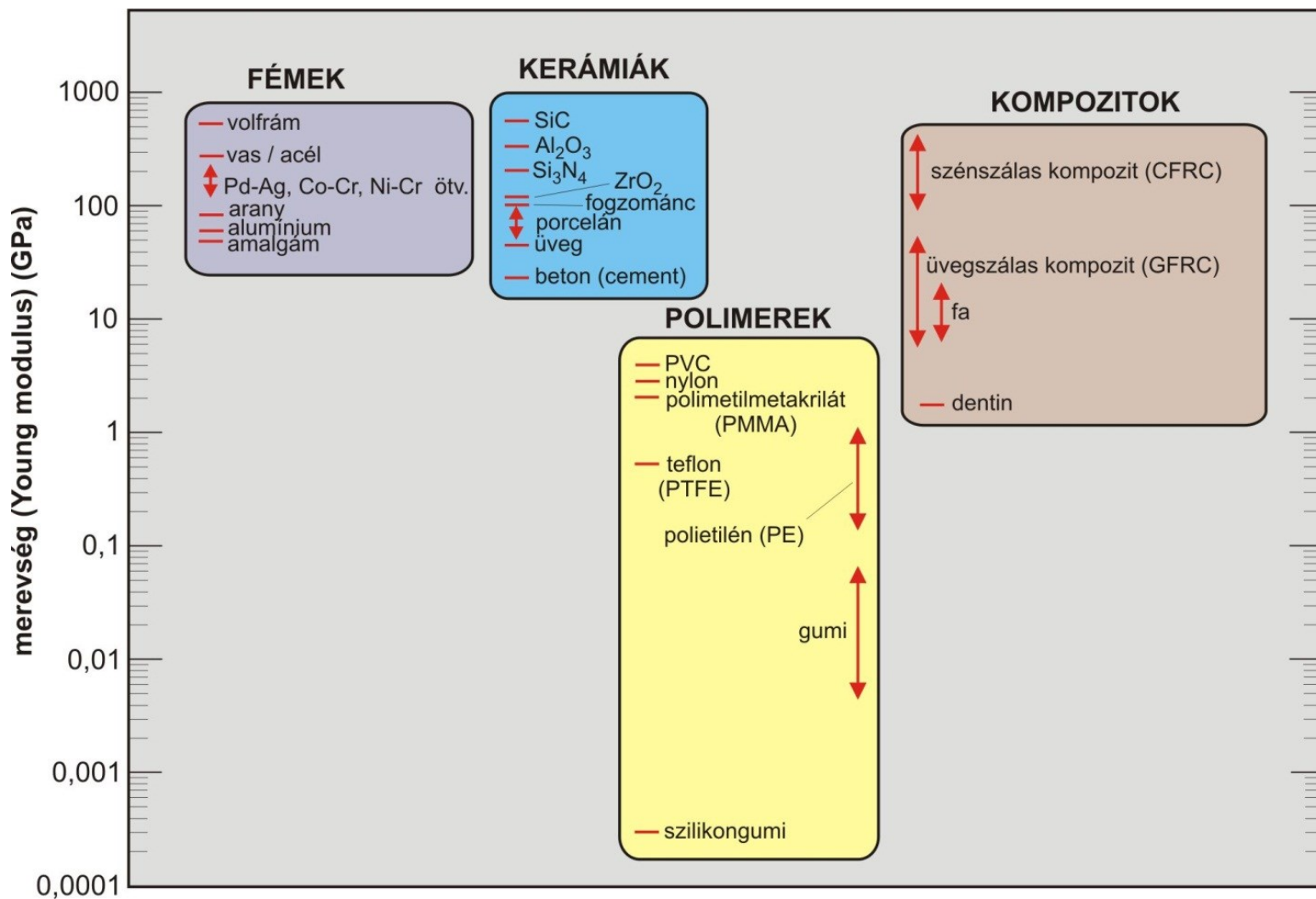


színárnyalat	hue
színtelítettség	saturation, chroma
fényesség	brightness, lightness, luminance, value

Anyagok tulajdonságainak összehasonlítása



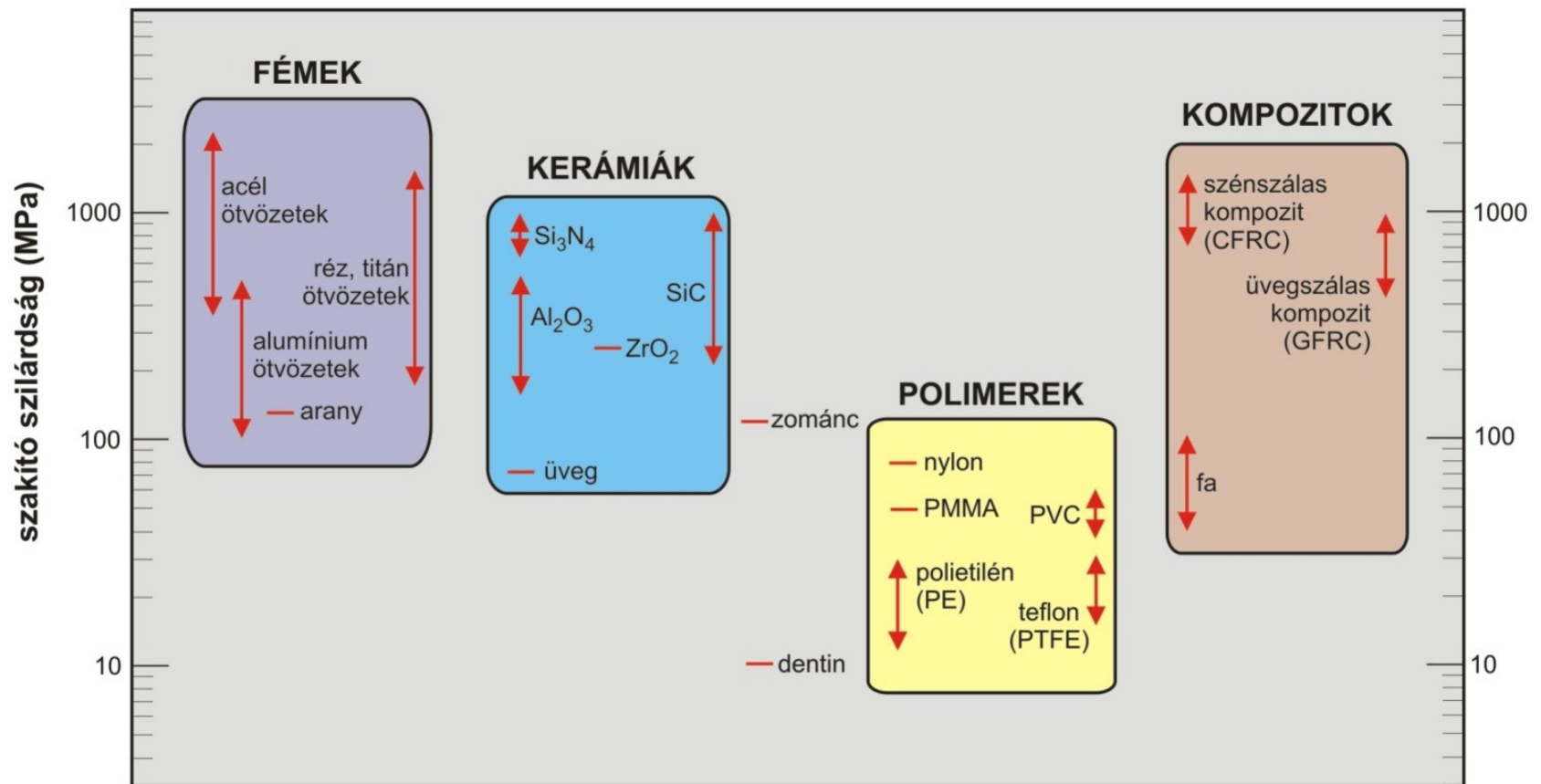
Sűrűség: polimerek, kompozitok < kerámiák < fémek



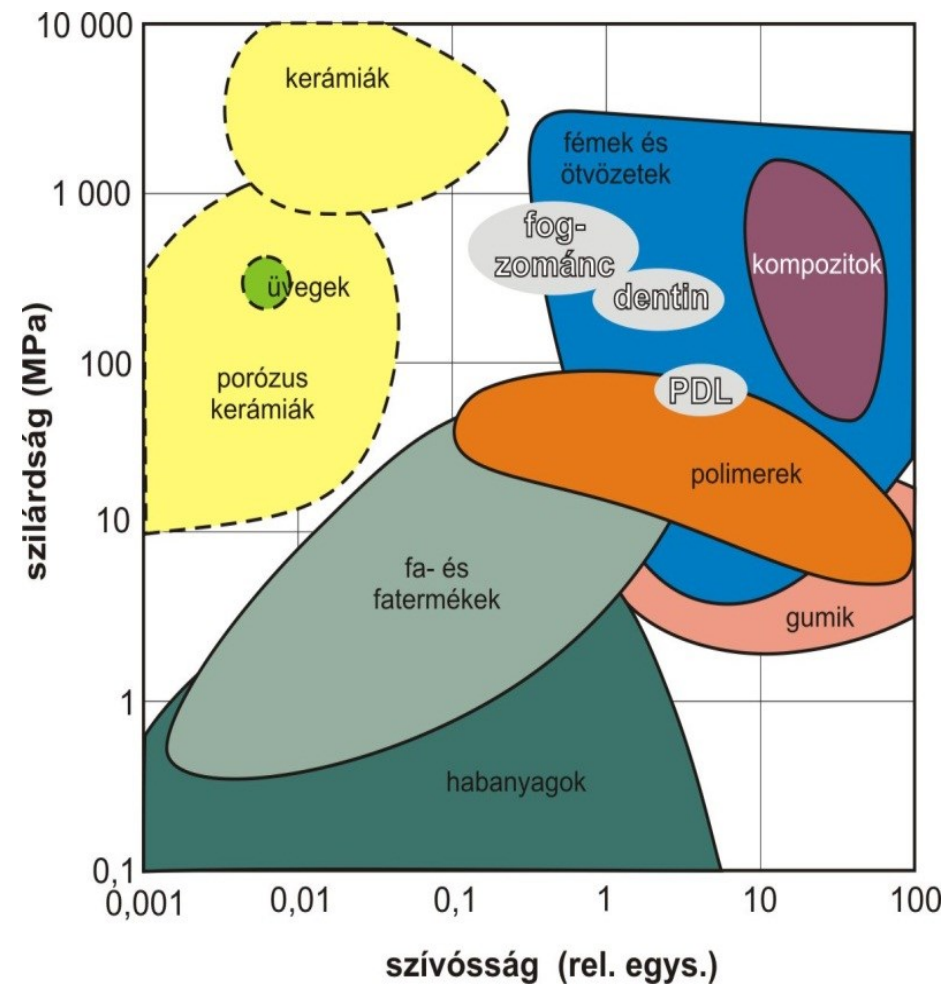
Merevség: polimerek < kompozitok < fémek, kerámiák

Visszarugózó képesség: kerámiák < fémek < kompozitok < polimerek

Képlékenység: kerámiák < fémek, kompozitok, polimerek



Szakító szilárdság: polimerek < kompozitok, kerámiák < fémek



Nyomószilárdság:

polimerek < kompozitok, kerámiák, fémek

Szívósság:

kerámiák < polimerek, kompozitok, fémek

Keménység:

polimerek < kompozitok < fémek < kerámiák

Elektromos vezetőképesség: kerámiák, kompozitok, polimerek < fémek

Hővezetőképesség: kerámiák, kompozitok, polimerek < fémek

Olvadáspont: polimerek < kompozitok < fémek < kerámiák

Hőtágulási együttható: kerámiák < fémek < kompozitok < polimerek

Reflektancia: kerámiák, kompozitok, polimerek < fémek

Transzmittancia: fémek < kompozitok < polimerek, kerámiák

Fémek

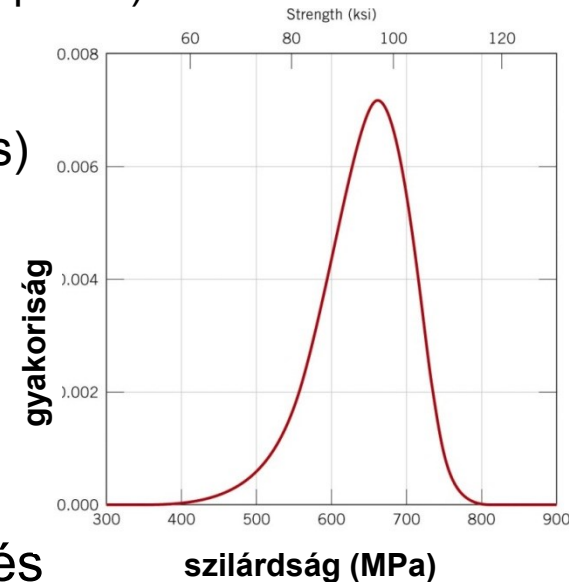
Általában:

- szilárd
- nagy sűrűség
- merev
- erős
- képlékeny (alakíthatók)
- szívós (szívós törés)
- kemény
- kicsi fajhő
- jó hővezető
- jó hősokktűrés
- jó elektromos vezető
- opak, jól reflektáló, fémszínű
- gyengén korrózióálló

Kerámiák

Általában:

- szilárd
- közepes sűrűség
- merev $\sigma_{\text{szakító}} < \sigma_{\text{nyomó}}$
- erős (szakításban közepesen)
- nem alakíthatók
- törékeny (rideg törés)
- „repedésérzékenyek”
- nagyon kemény
- közepes fajhő
- hőszigetelő
- gyenge hősokk tűrés
- elektromos szigetelő
- változatos optikai tulajdonságok
- jó korrózióállóság



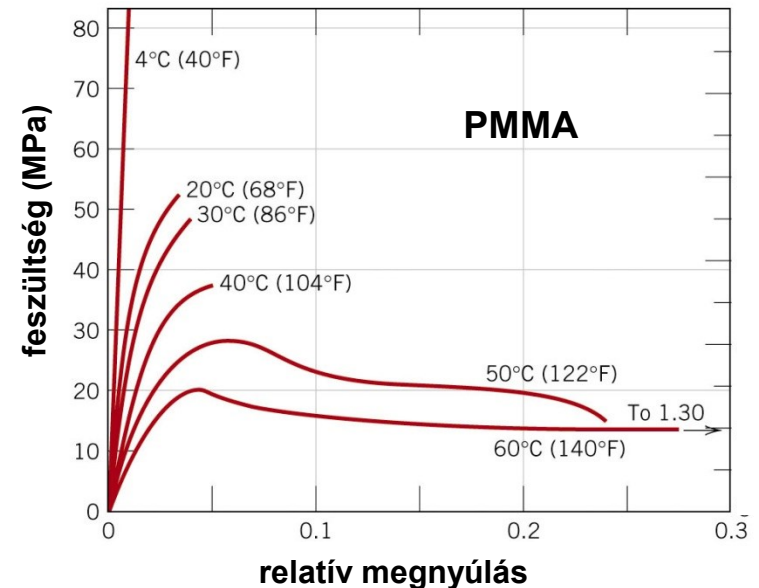
Polimerek

Általában:

- folyékony vagy szilárd
- kis sűrűség
- kevésbé merev - rugalmas
- közepesen erős - gyenge
- képlékeny
- közepesen szívós
- közepesen kemény - puha
- viszkoelasztikus
- közepes fajhő
- hőszigetelő
- közepes hősokktűrés
- elektromos szigetelő
- változatos optikai tulajdonságok
- közepesen korrózióálló

Fontos tényezők:

- hőmérséklet
- molekulatömeg
- kristályossági fok



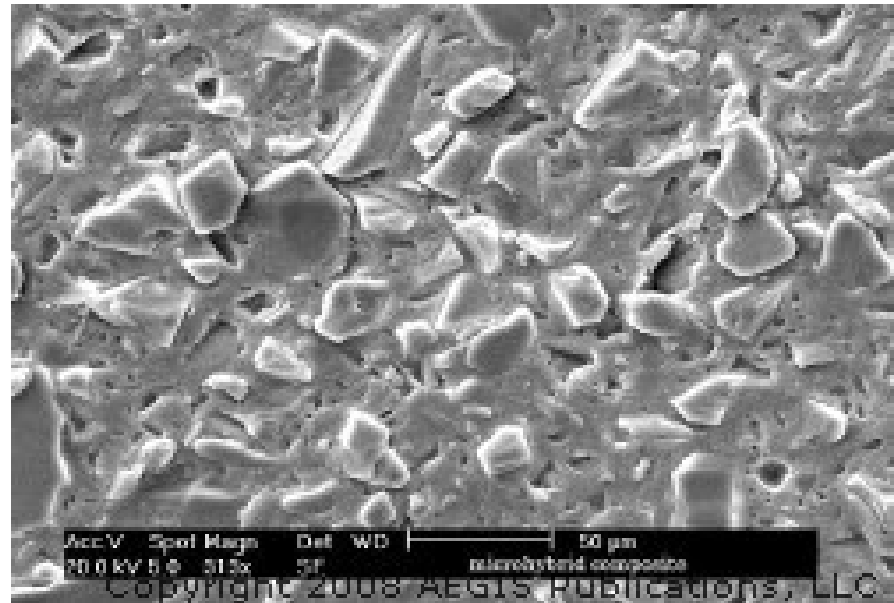
Kompozitok

Általában: (fogorvosi)

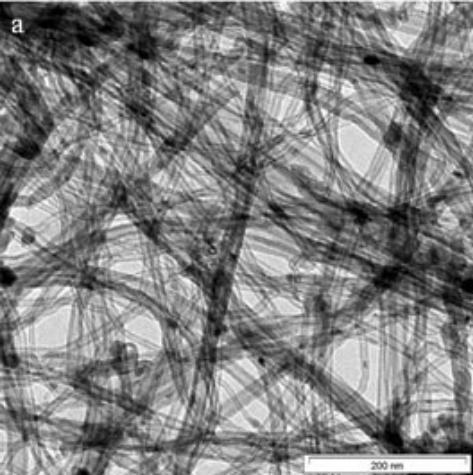
- szilárd
- kis - közepes sűrűség
- közepesen merev - rugalmas
- erős
- képlékeny
- szívós
- kemény - közepesen kemény
- viszkoelasztikus
- közepes fajhő
- hőszigetelő
- közepes hősokktűrés
- elektromos szigetelő
- változatos és jól alakítható optikai tulajdonságok
- jó korrózióállóság

Fontos tényező:

- összetétel
- diszperz részecskeméret

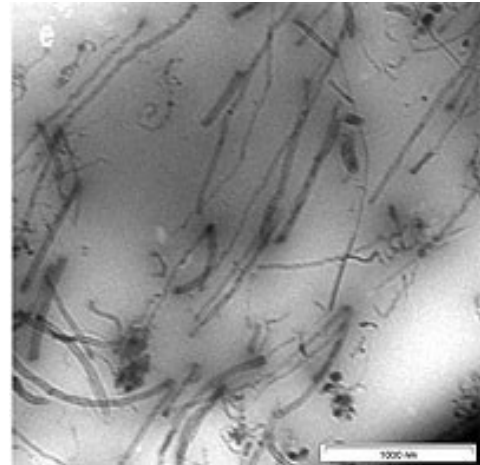
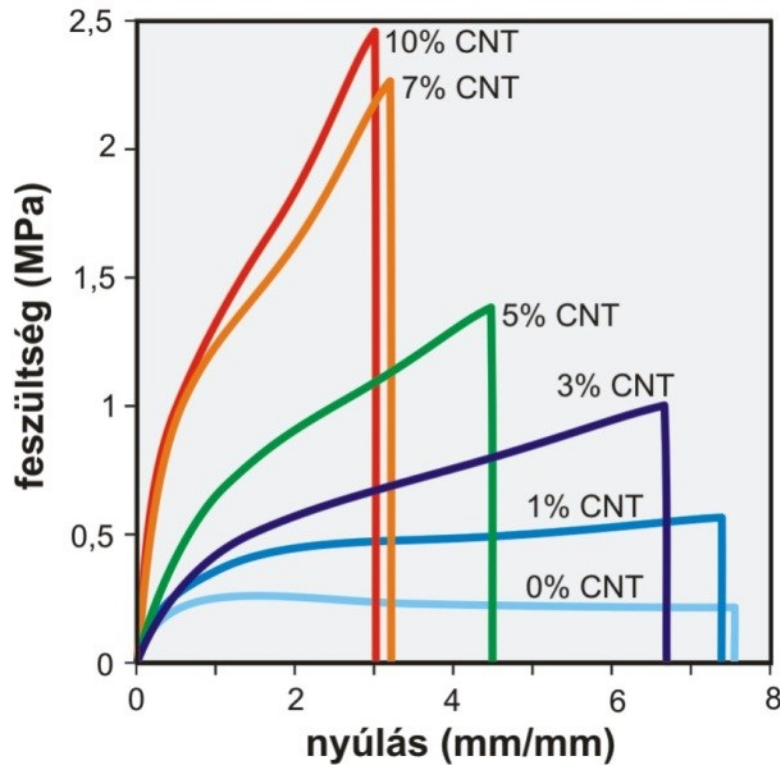


→ mikrohibrid → nanohibrid kompozitok



szén nanocsövek (CNT)

„előnyös tulajdonságok
házasítása”



Kompozit:

gumi (SMR)

+

**szén nanocsövek
(CNT)**

