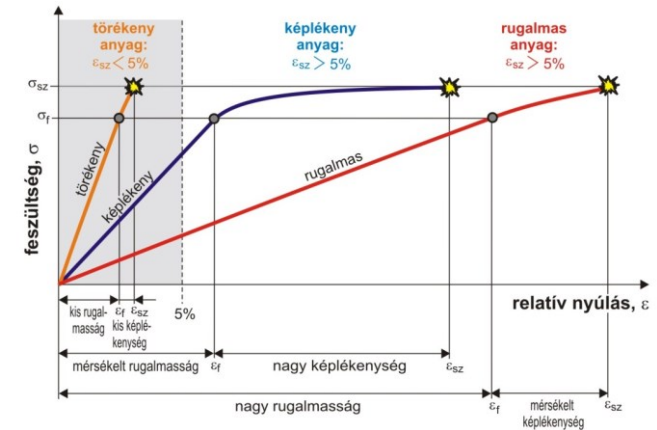




Néhány fogászati anyag szakító,
ill. nyomó szilárdsága:

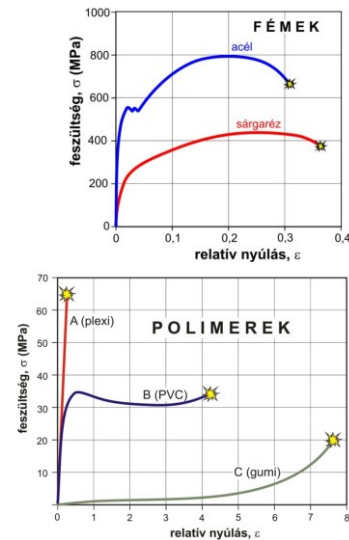
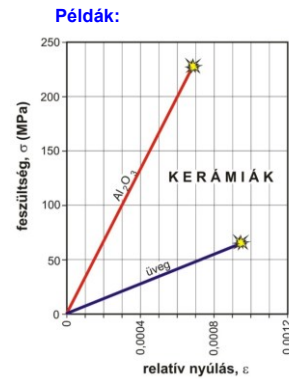
anyag	$\sigma_{sz, szakító}$ (MPa)	$\sigma_{sz, nyomó}$ (MPa)
fogzománc	≈ 10	≈ 400
dentin	≈ 110	≈ 300
kerámiák	5-400	20-5000
porcelán	≈ 25	≈ 300
polietilén (nagy sűrűségű)	≈ 30	
amalgám	30-55	200-450
PMMA (polimetilmetakrilát)	≈ 50	≈ 80
üveg	$\approx 50-70$	≈ 700
arany	108	
alumínium-oxid	≈ 170	≈ 2100
cirkónium-dioxid	≈ 250	≈ 2500
aranyótvözetek	300-900	
Pd-Ag ötvözetek	400-700	
Ni-Cr ötvözetek	400-900	
Co-Cr ötvözetek	600-800	
Ti ötvözetek	900-1100	
szénszáll (61%) erősítésű epoxi	≈ 1700	

5



képlékeny C mn 1. Műsz Könnyen gyúrható, alakítható.

6

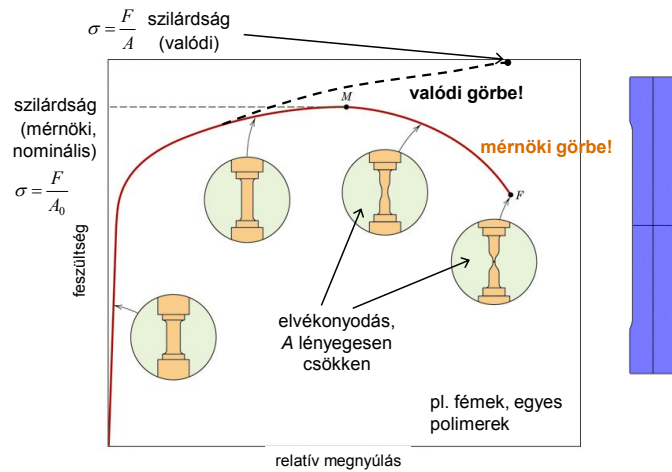


7



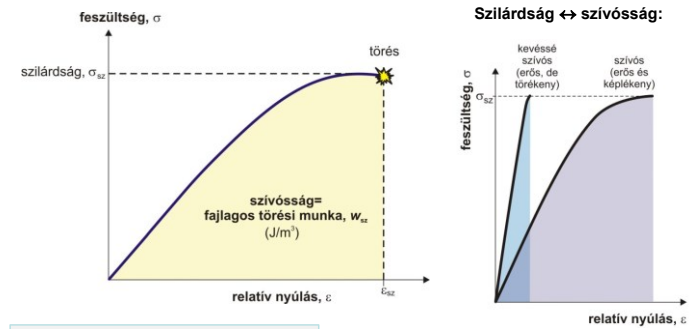
8

Mérnöki rendszer vs. „valódi rendszer”

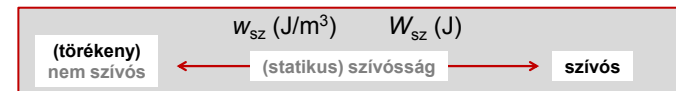


9

Szívósság vagy fajlagos törési munka (w_{sz})

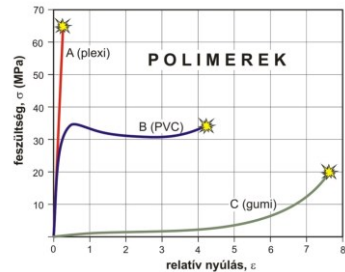
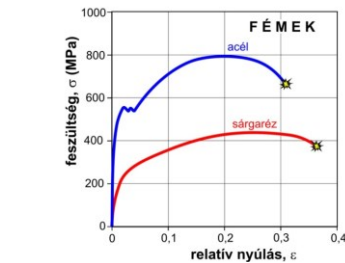
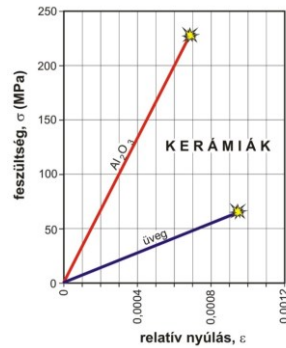


szívós B mn 1. Nehezen törhető, szakítható, téphető v. rágható.



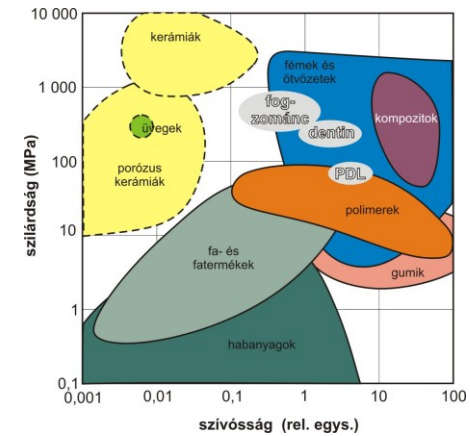
10

Példák:



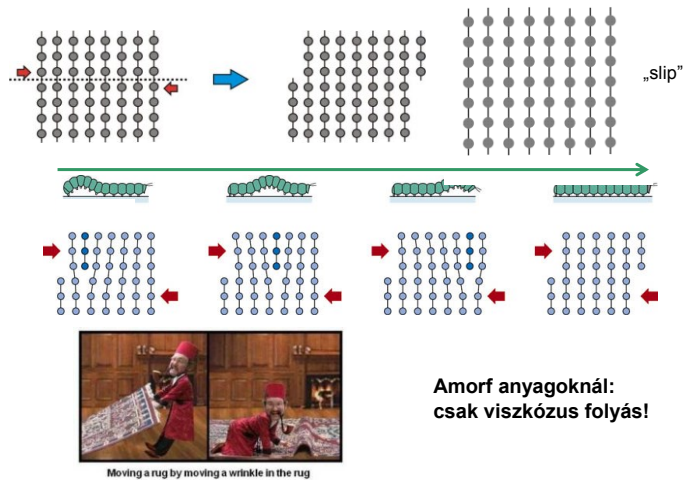
11

Erősség és szívósság



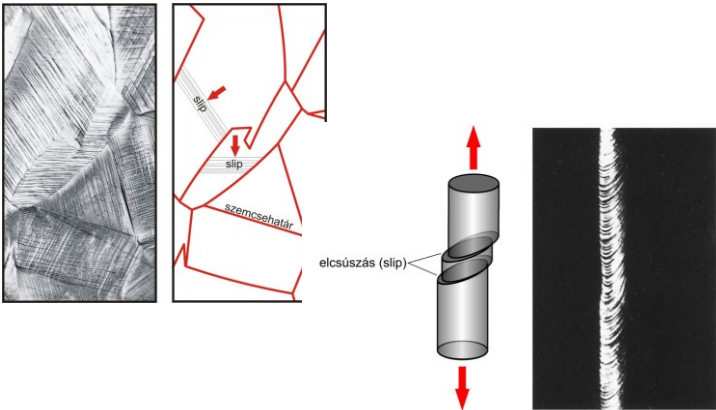
12

A képlékeny alakváltozás mechanizmusa kristályokban:



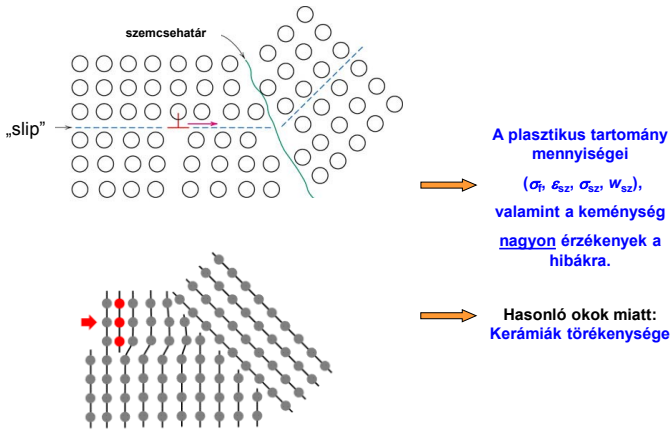
13

Diszlokációk mozgási szabadsága?!



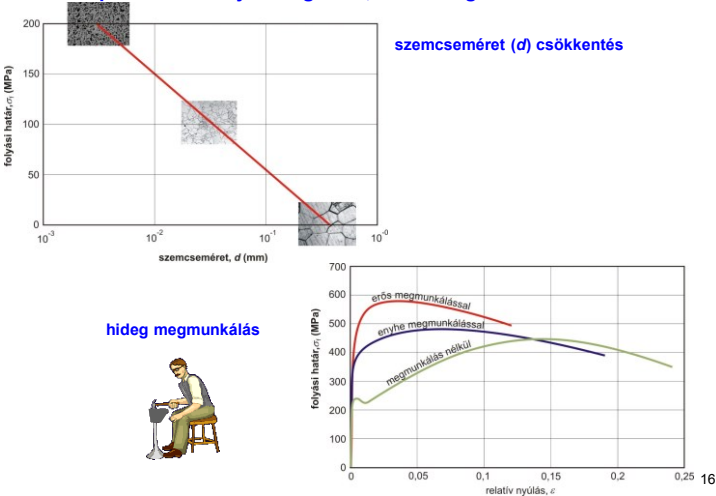
14

Diszlokációk mozgási szabadsága?!

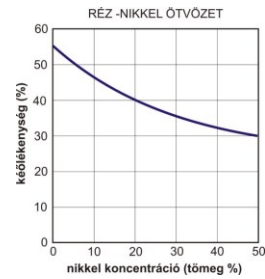
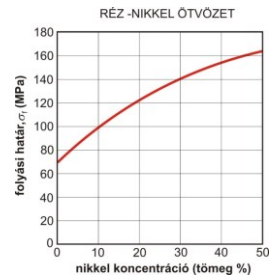
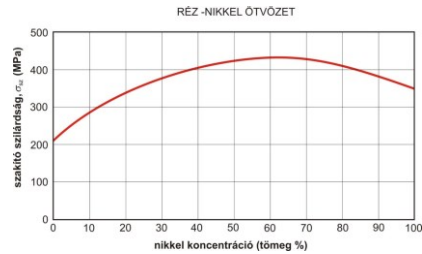


15

Fémek plasztikus tulajdonságainak, szilárdságának alakítása



Ötvözés

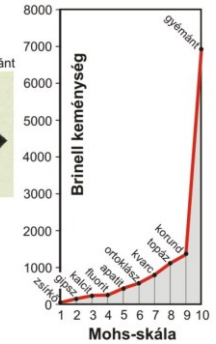


17

Keménység



Mohs-skála:

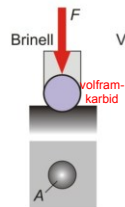


18

Keménységmérési eljárások

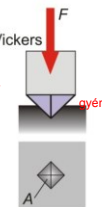
mikrokeménység vizsgálati eljárások

Brinell:



HB

Vickers:



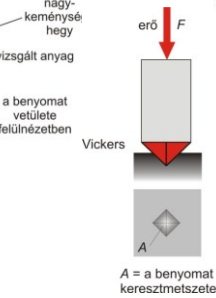
HV

Knoop:



HK

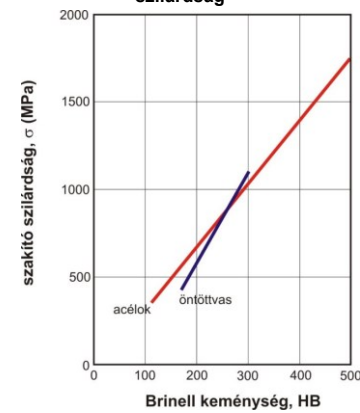
$$H = \frac{F}{A} \text{ (Pa)}$$



19

Összefüggés más mennyiségekkel:

- rugalmassági határ
- szilárdság

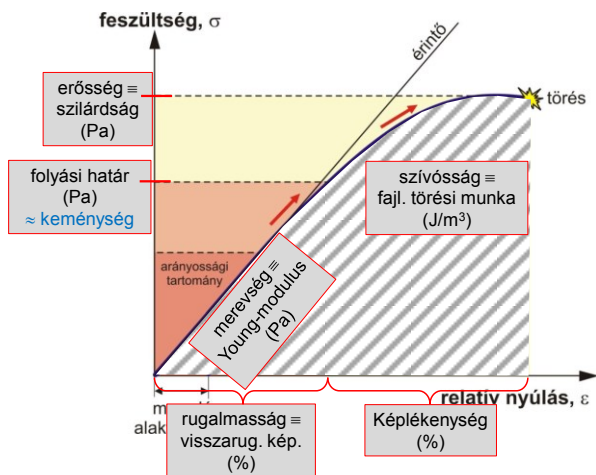


Néhány fogászati anyag keménysége:

anyag	HV (MPa)	HK (MPa)
fogzománc	≈ 3400	3400-4000
dentin	≈ 600	≈ 700
amalgám	≈ 1000	
arany		60-70
arany ötvözetek	600-250	≈ 2000
Pd-Ag ötvözetek	1400-1900	
Co-Cr ötvözetek	≈ 4000	3000-4500
Ni-Cr ötvözetek	3000-4000	2000-3500
üveg		≈ 5000
porcelán	4500-7000	≈ 6000
akrilát	≈ 200	≈ 200

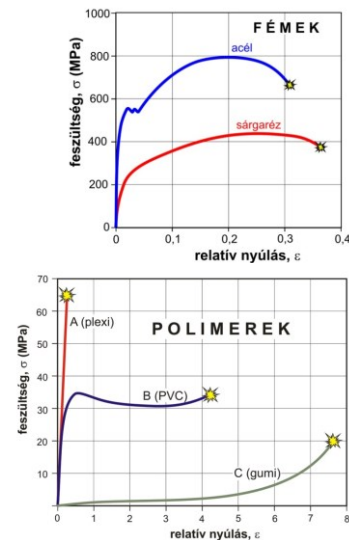
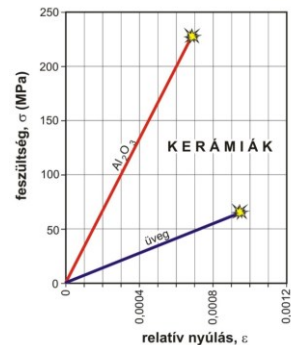
20

Áttekintés a legfontosabb mechanikai tulajdonságokról:



21

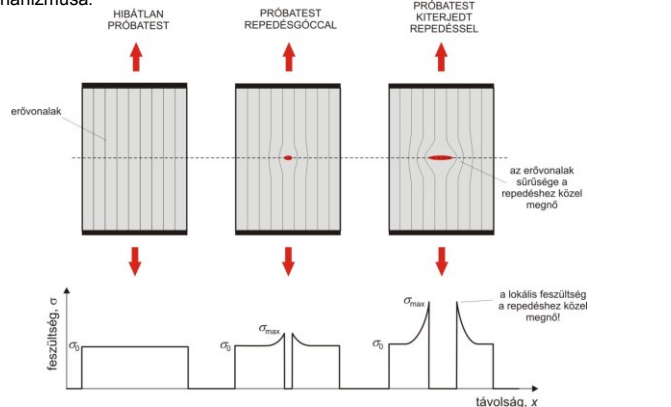
Példák:



22

Törés

Mechanizmusa:

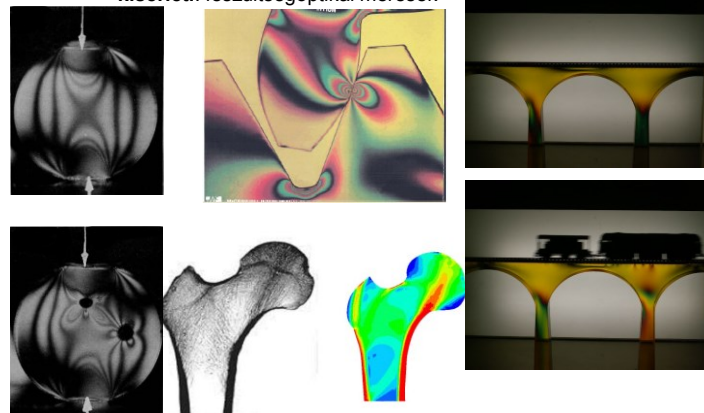


→ **feszültség növelés** → törékeny anyag: nincs képlékeny alakváltozás **rideg törés**
 → képlékeny alakváltozás **képlékeny törés**

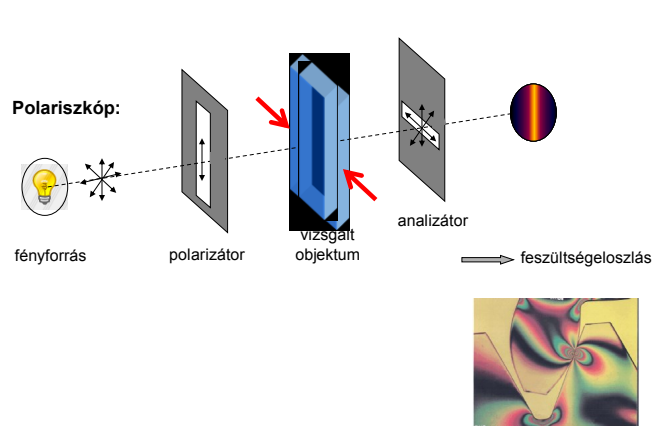
23

Belső feszültségek vizsgálata

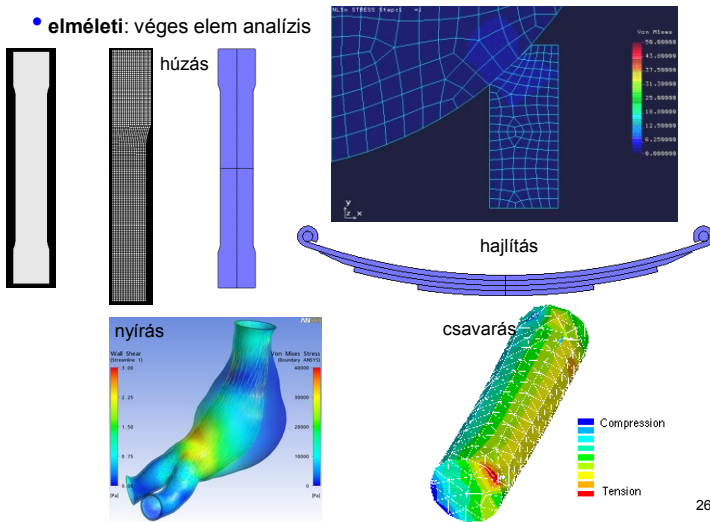
- kísérleti: feszültségoptikai mérések



1

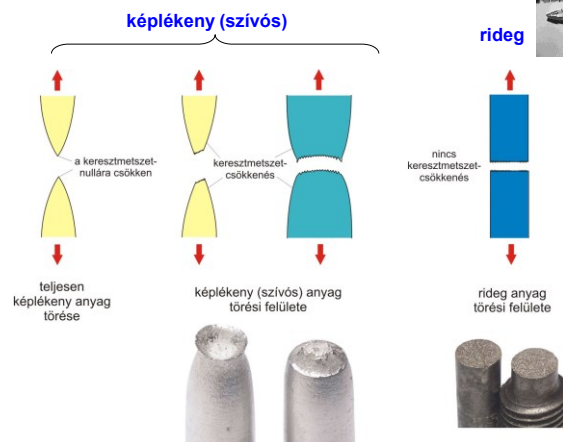


25



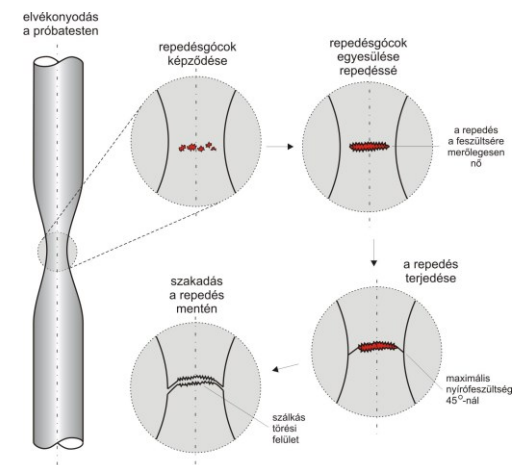
26

Törésfajták



27

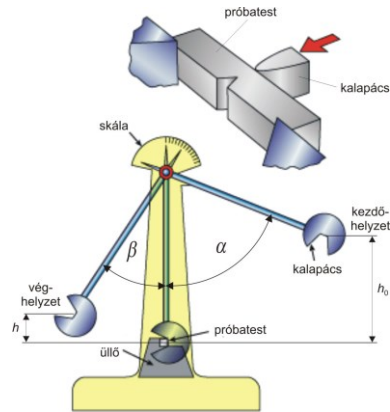
Képlékeny anyag törési fázisai



28

Ütővizsgálat

Charpy teszt:



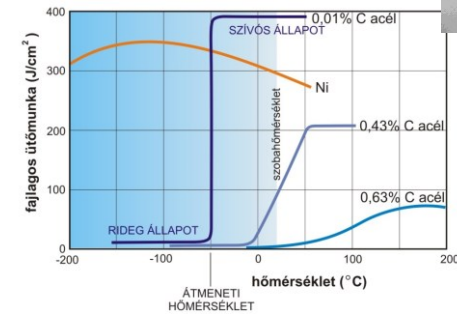
Ütőmunka = a kalapács helyzeti energia vesztesége (J)

Fajlagos ütőmunka =
ütőmunka/próbatest keresztmetszete (J/m²)
(= Ütőszívósság)

29

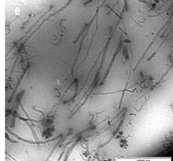
Hőmérséklet hatása:

képlékeny törés — rideg törés átmenet

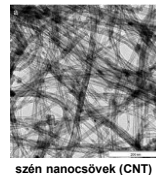
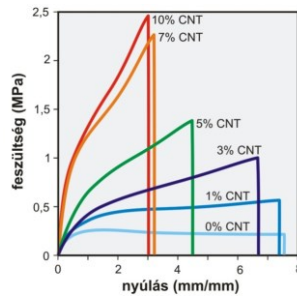


30

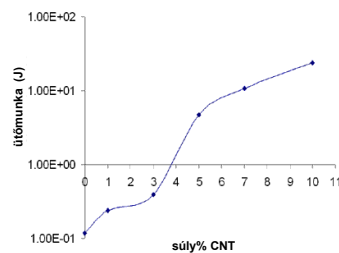
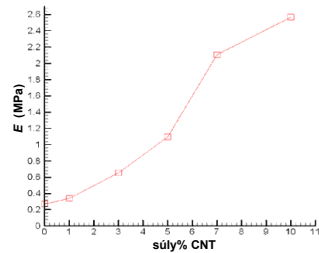
Kiegészítés a kompozitokhoz:
„előnyös mechanikai tulajdonságok házasítása”



Kompozit: gumi (SMR) + szén nanocsövek (CNT)



szén nanocsövek (CNT)



31

Fáradás, fáradásos törés



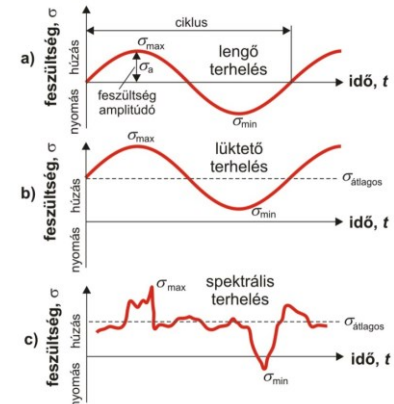
Hosszan tartó, ismétlődő terhelés

→ szerkezeti változások

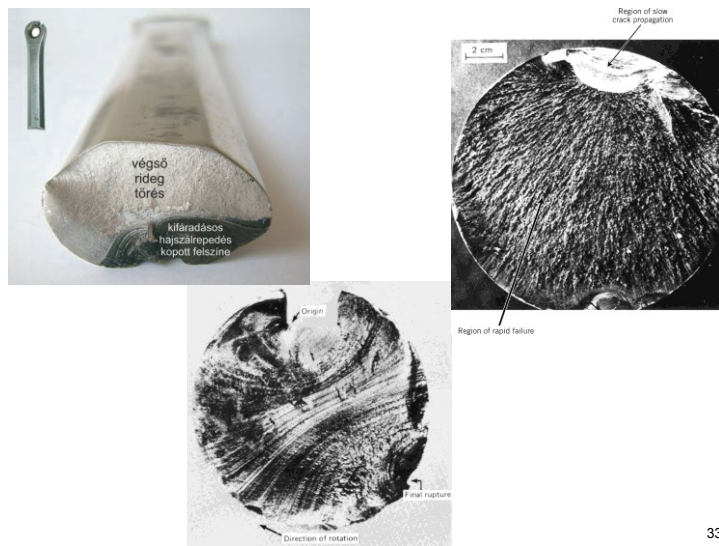
→ szilárdság csökken

repedések!

terhelési fajták:

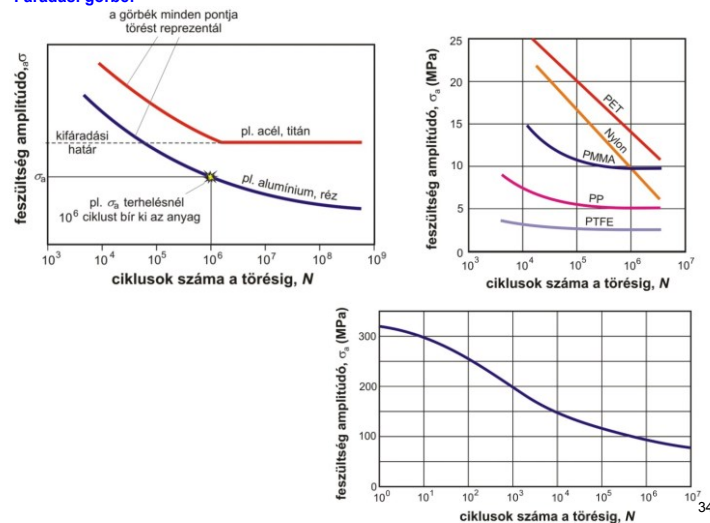


32



33

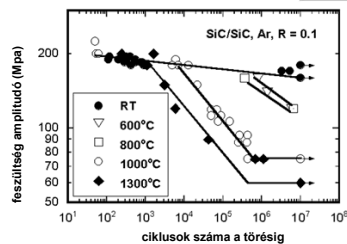
Fáradási görbe:



34

Ellenőrző kérdések:

1. Mi a különbség egy anyag erőssége és szívóssága között?
2. Mi a képlekeny alakváltozás atomi szintű mechanizmusa kristályokban?
3. Miért különbözik erősen a kerámiák szakító és nyomó szilárdsága?
4. Hogyan lehet vizsgálni a belső mechanikai feszültségeket?
5. Mit jelent a kifáradási határ?



Továbbá:

- termikus fáradás
- kémiai (korróziós) fáradás

35

Következő előadáshoz:
18. tankönyvi fejezet

36