



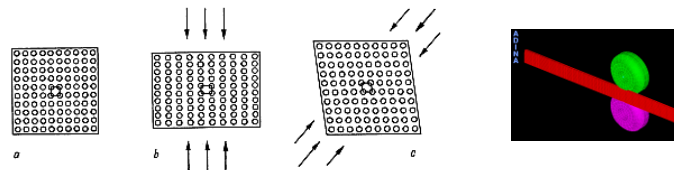
Fogorvosi anyagtan fizikai alapjai 8.

Mechanikai tulajdonságok 2.

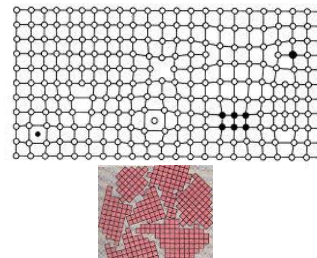


1

Rugalmas alakváltozás atomi szinten



Kristályhibák, szemcseméret szerepe?

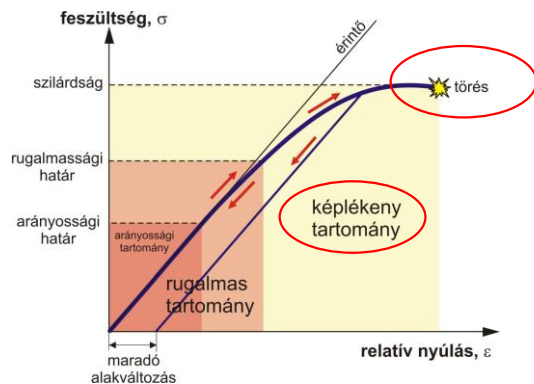


A rugalmas tartomány
mennyiségei
(E , μ)

kevésbé érzékenyek a hibákra.

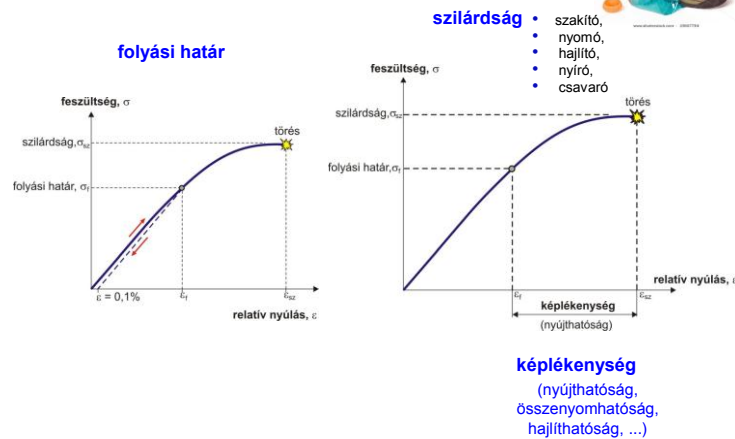
2

Terhelési diagram

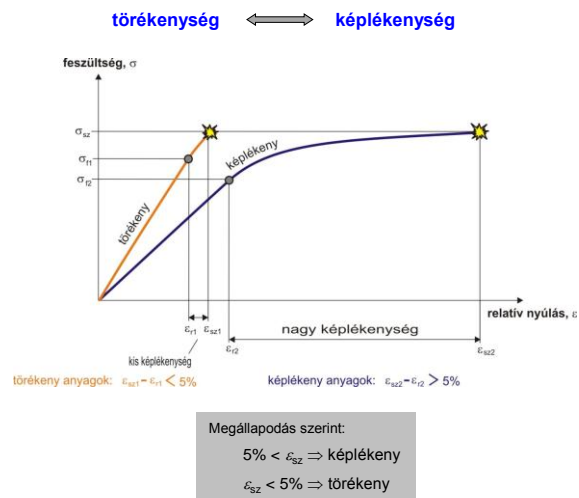


3

Képlékeny viselkedés

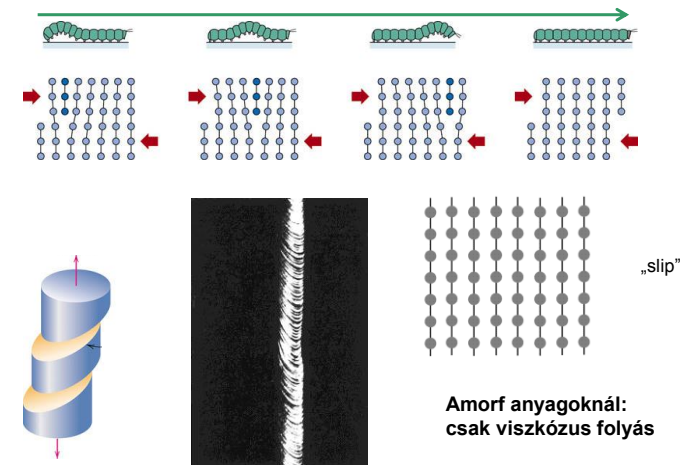


4



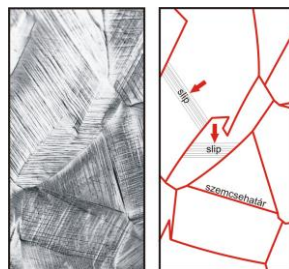
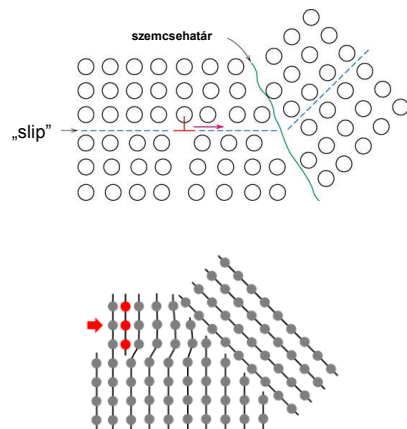
5

A képlékeny alakváltozás mechanizmusa kristályokban:



6

Diszlokációk mozgási szabadsága?!



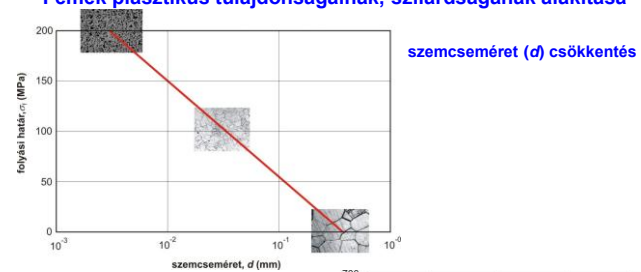
A plasztikus tartomány mennyiségei

(σ_T , ϵ_{sz} , σ_{sz} , w_{sz}),
 valamint a keménység
 nagyon érzékenyek a hibákra.

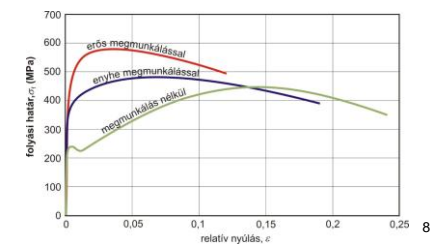
Hasonló okok miatt:
 Kerámiák törékenysége

7

Fémek plasztikus tulajdonságainak, szilárdságának alakítása

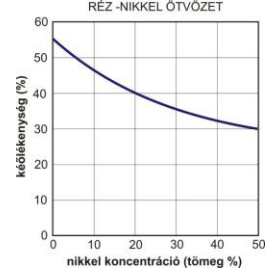
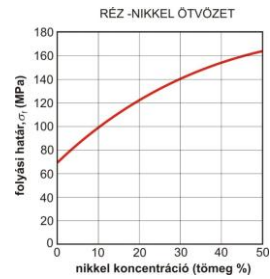
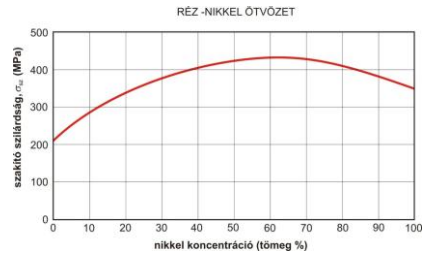


hideg megmunkálás



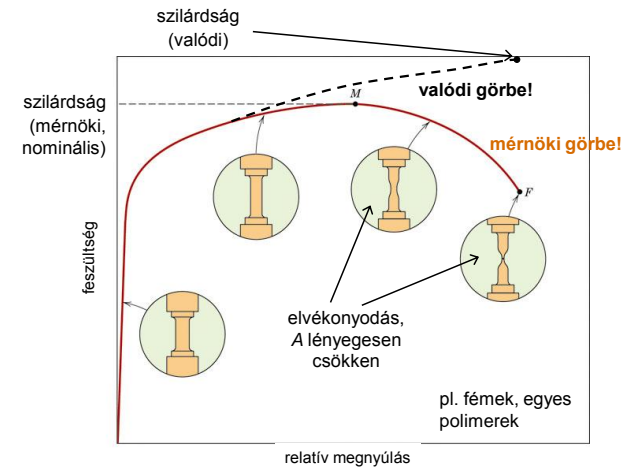
8

Ötvözés



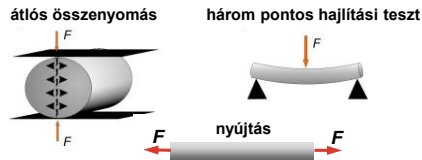
9

Mérnöki rendszer vs. „valódi rendszer”



10

Szilárdság mérések



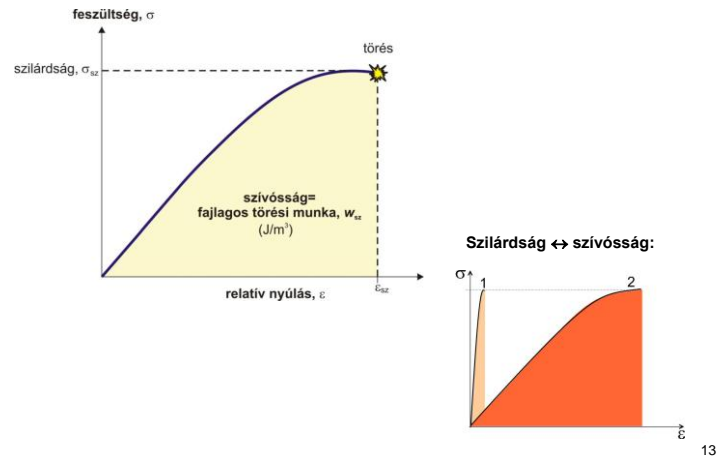
11

Néhány fogászati anyag szakitó, ill. nyomó szilárdsága:

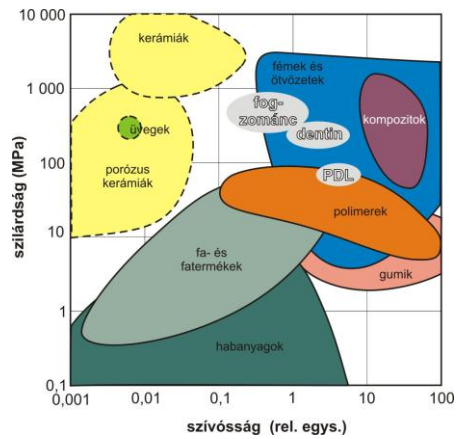
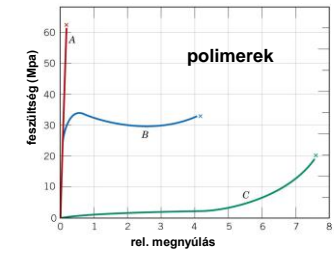
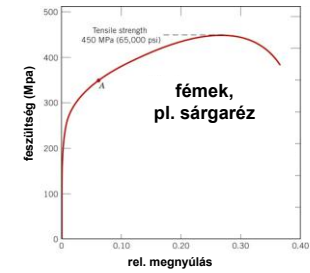
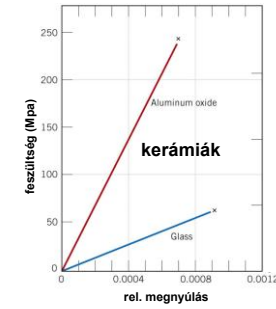
anyag	σ_{sz} szakitó (MPa)	σ_{sz} nyomó (MPa)
fogzománc	≈ 10	≈ 400
dentin	≈ 110	≈ 300
amalgám	30-55	200-450
arany	108	
aranyötvözetek	300-900	
Pd-Ag ötvözetek	400-700	
Co-Cr ötvözetek	600-800	
Ni-Cr ötvözetek	400-900	
üveg	≈ 70	≈ 700
kerámiák	5-400	20-5000
porcelán	≈ 25	≈ 300
PMMA (polimetilmetakrilát)	≈ 50	≈ 80

12

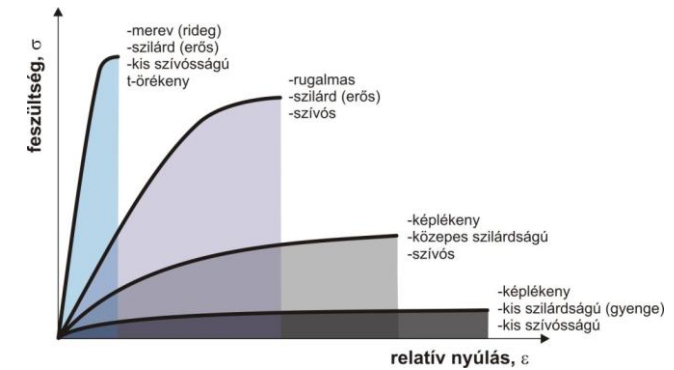
Szívósság vagy fajlagos törési munka (w_{sz})



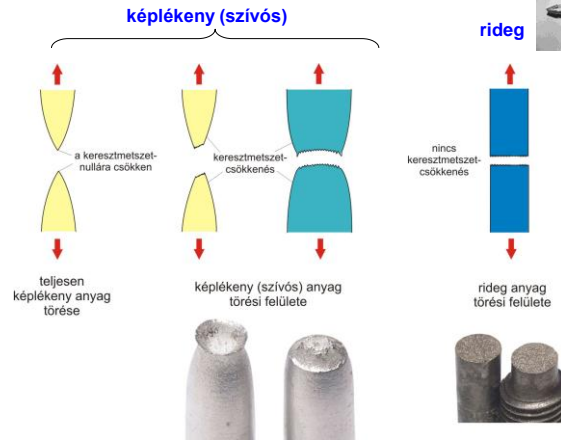
Példák:



Különféle tulajdonságok áttekintése

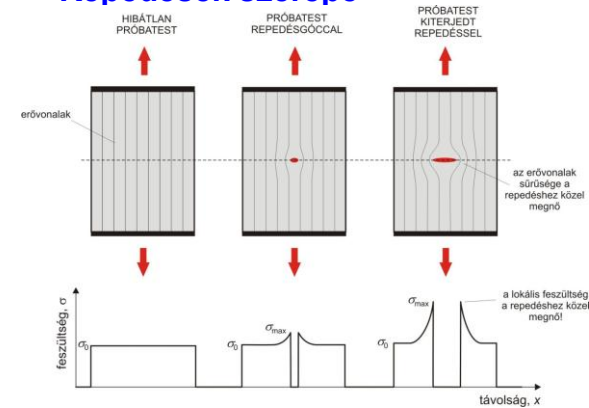


Törésfajták



17

Repedések szerepe

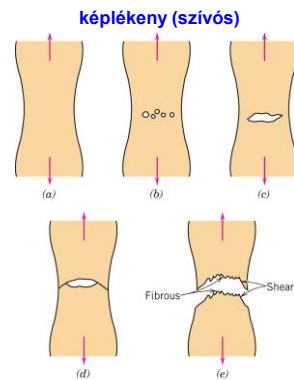


→ feszültség növelés

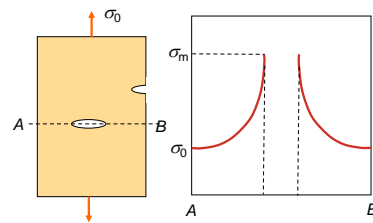
törékeny anyag: nincs képlékeny alakváltozás **rideg törés**

képlékeny alakváltozás **képlékeny törés**

18



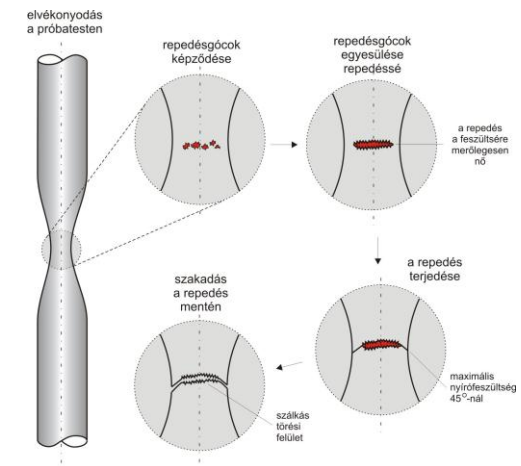
Repedések!



Ábra optikai felvétel sarkos, kerekded, stb. környezetében a fesz.eloszlásról.

19

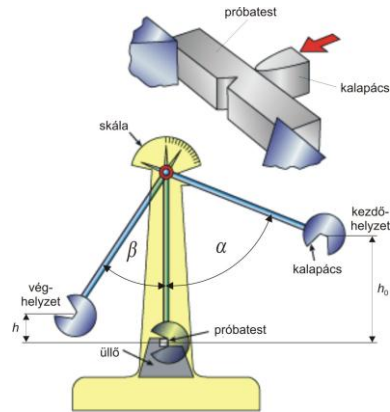
Képlékeny anyag törési fázisai



20

Ütővizsgálat

Charpy teszt:



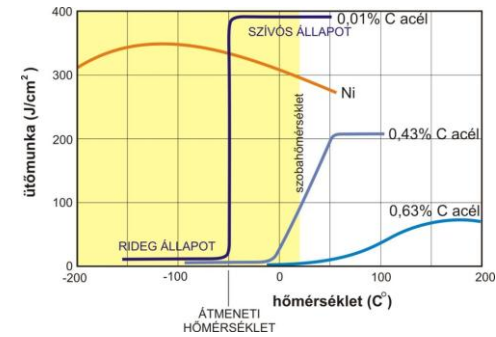
Ütőmunka = a kalapács helyzeti energia vesztesége (J)

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

21

Hőmérséklet hatása:

képlékeny – rideg átmenet

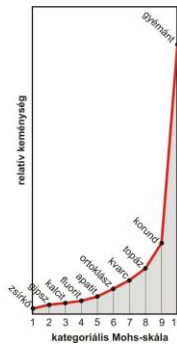


22

Keménység



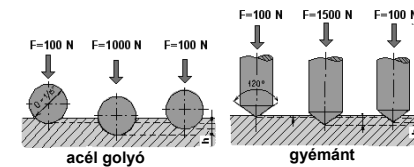
Mohs-skála:



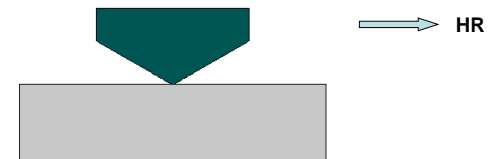
23

Keménységmérési eljárások

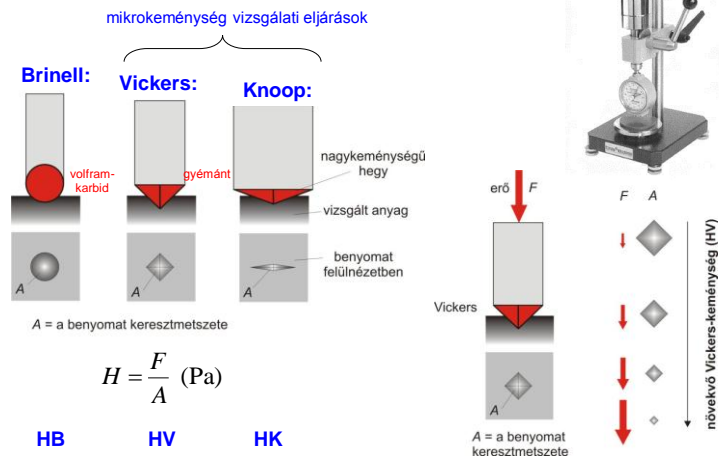
Rockwell:



- Rockwell
- Brinell
- Vickers
- Knoop
- Barcol
- Shore



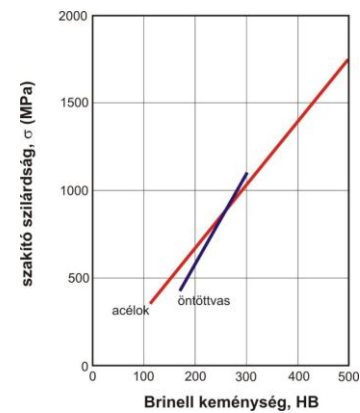
24



25

Összefüggés más mennyiségekkel:

- rugalmassági határ
- szilárdság



26

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

Néhány angol elnevezés:

merevség	stiffness, rigidity
rugalmasság	elasticity, flexibility
fajl. elaszt. def. munka	resilience
szilárdság	strength
képlékenység	ductility
törékenység	brittleness
szívósság	toughness
ütőmunka	impact energy (notch toughness)
ütőszilárdság	impact strength
keménység	hardness



27