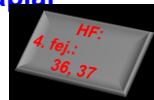


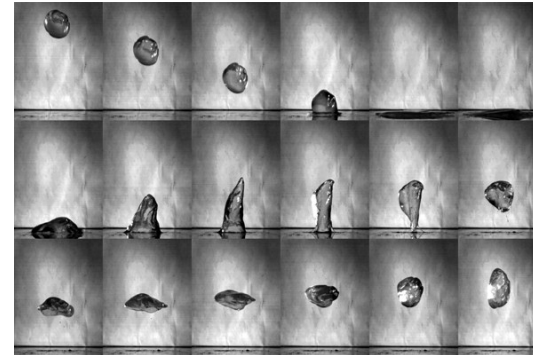
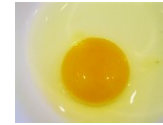
Fogorvosi anyagtan fizikai alapjai 8.

Mechanikai tulajdonságok 3.



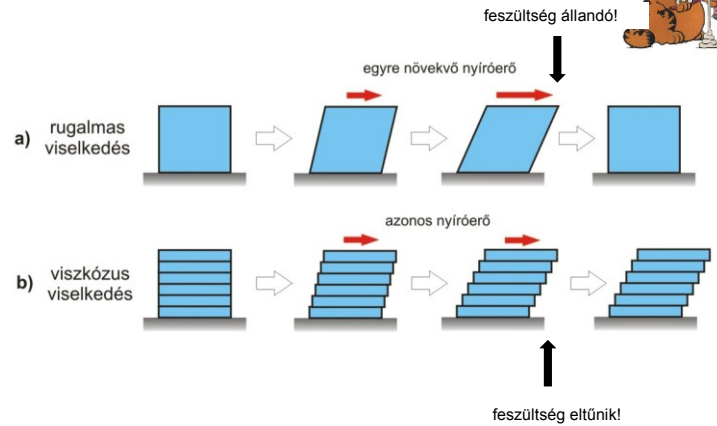
1

Viszkoelaszticitás



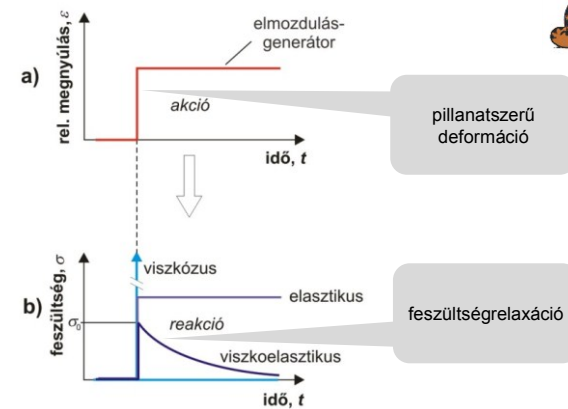
2

Rugalmas és viszkózus viselkedés összehasonlítása:



3

Viszkoelaszticitás



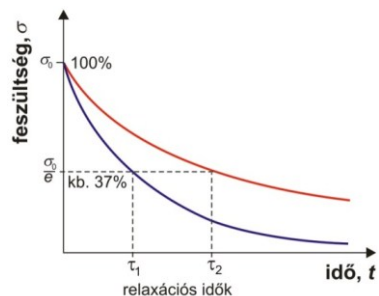
4

Feszültségrelaxáció:

$$\sigma = \sigma_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$$

$$\tau = \frac{\eta}{G}$$

relaxációs idő



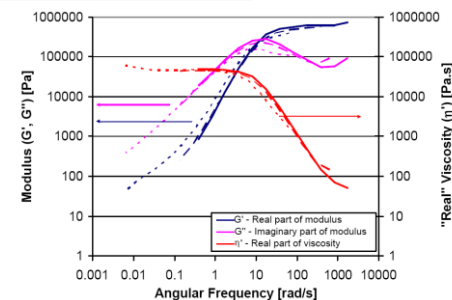
5

Például: gyurmalin

polidimetilsziloxán



PDMS	65%
Silica	17%
Thixotrol	9%
Boric Acid	4%
Glycerine	1%
Titanium Dioxide	1%
Dimethyl Cyclosiloxane	1%

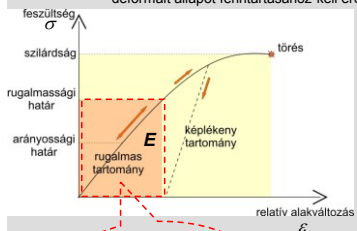


6

Emlékeztető:

Rugalmas viselkedés

- pillanatszerű
- deformált állapot fenntartásához kell erő



Hooke-törvény:

$$\sigma = E \varepsilon$$

Hooke-test



Ideálisan rugalmas test

Viszkózus viselkedés

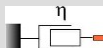
- időigényes
- a deformáció folyamatához kell erő



Newton-törvény:

$$\sigma = \eta \frac{\Delta \varepsilon}{\Delta t}$$

Newton-test



Ideálisan viszkózus test

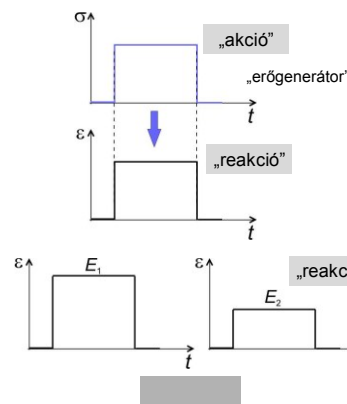
7

Ideálisan rugalmas test viselkedése

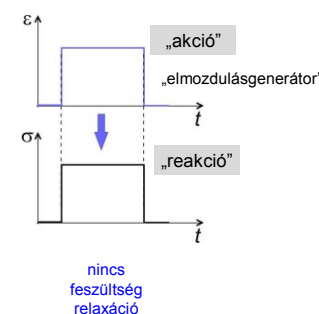


Hooke-test

Állandó erőhatás (feszültség) esetén hogyan változik a deformáció?

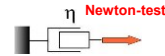


Állandó deformáció esetén hogyan változik a belső feszültség?

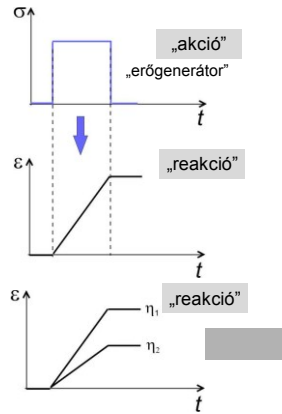


8

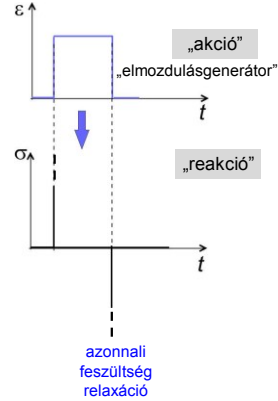
Ideálisan viszkózus test viselkedése



Állandó erőhatás (feszültség) esetén hogyan változik a deformáció?



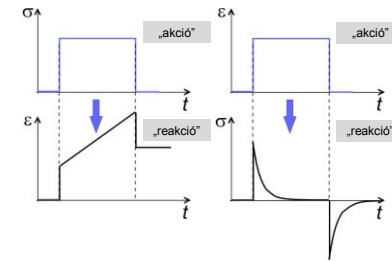
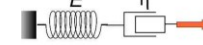
Állandó deformáció esetén hogyan változik a belső feszültség?



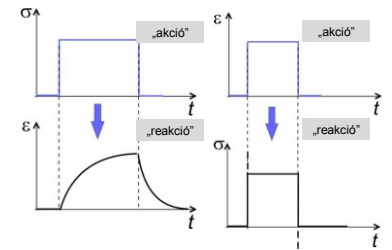
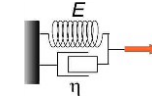
9

Viszkoelasztikus modellek

Maxwell-modell

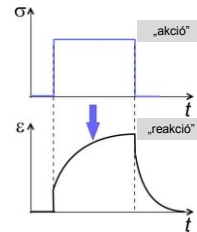
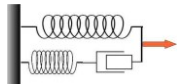


Voigt-modell (Kelvin-Voigt-modell)

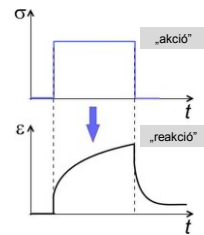
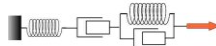


10

Standard lineáris modell



Burgers-modell

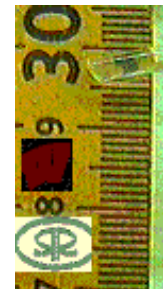
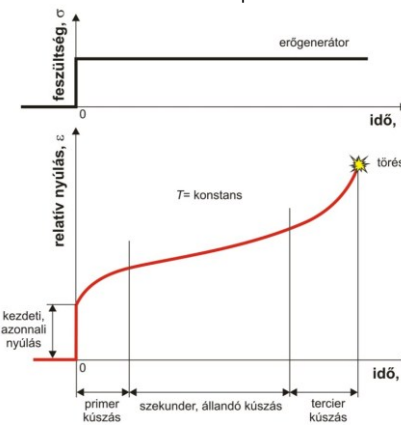


11

Viszkoelasztikus jelenségek

Kúszás

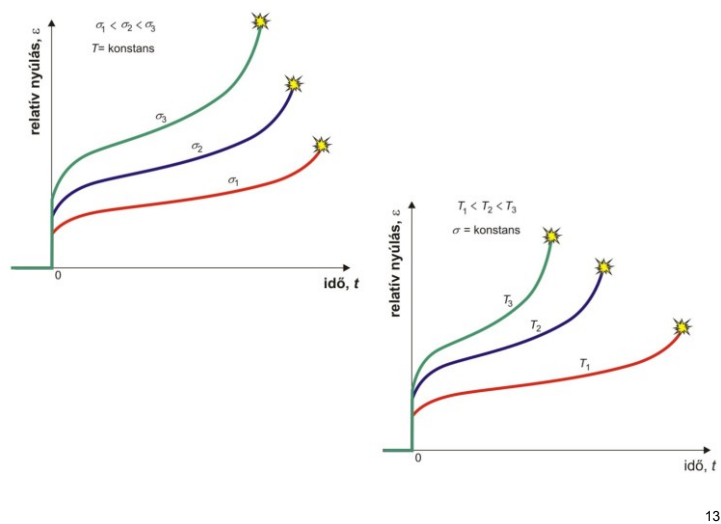
Hosszan tartó állandó terhelésnél fellépő állandóan növekvő deformáció.



1-10⁷ s !!

Modell: ?

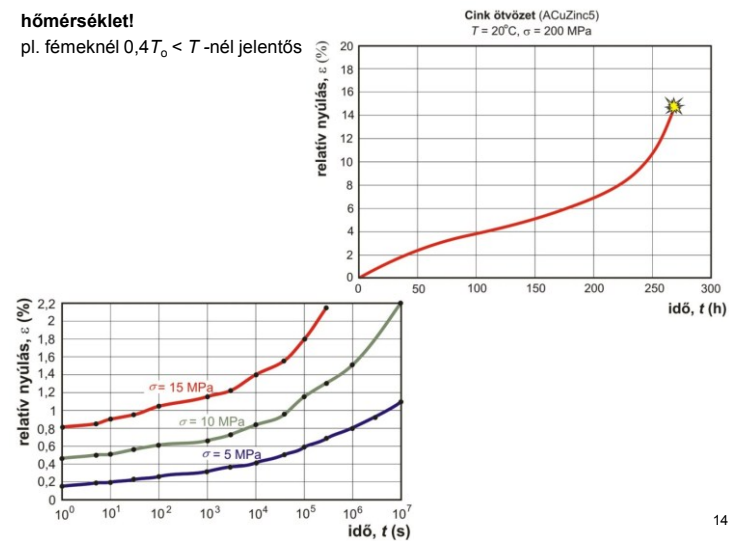
12



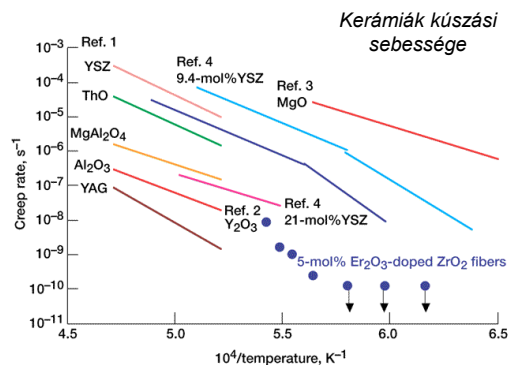
13

hőmérséklet!

pl. fémeknél $0,4T_o < T$ -nél jelentős



14

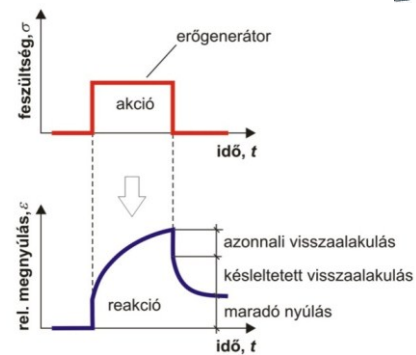


15

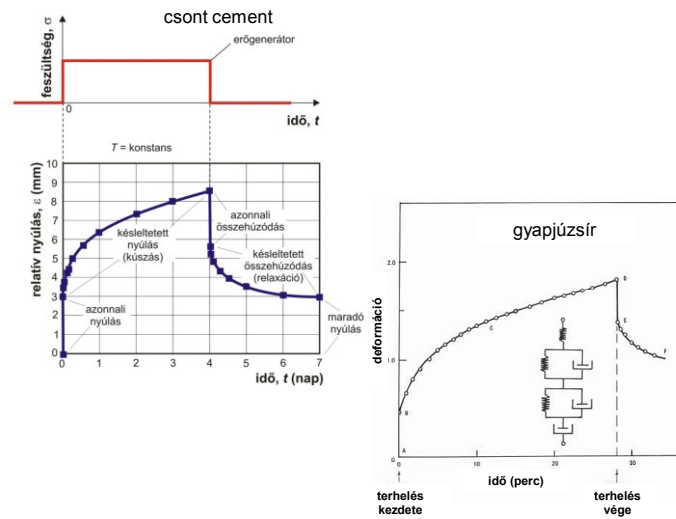
Relaxáció

Alakrelaxáció
(recovery)

Erőhatás megszűnte utáni visszaalakulás.

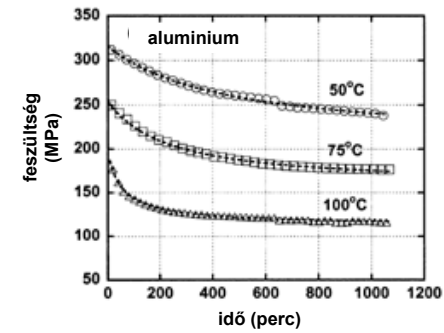


16



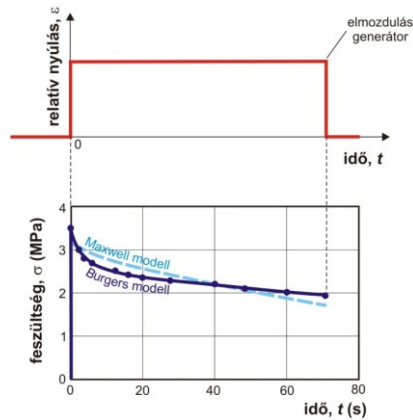
17

Feszültségrelaxáció Állandó deformáció mellett fellépő csökkenés a belső feszültségben.

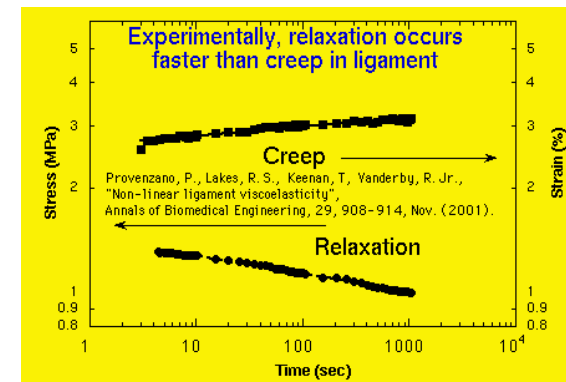


18

Miofibrilláris fehérjékből készített film:

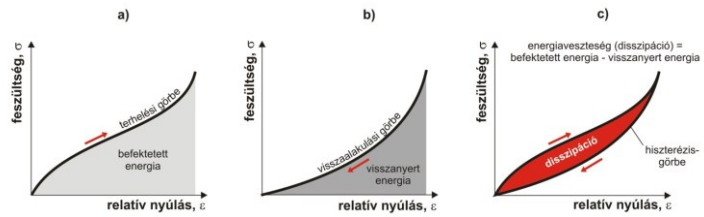


19



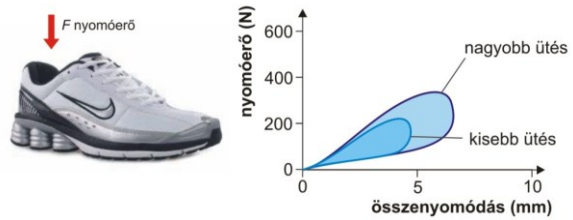
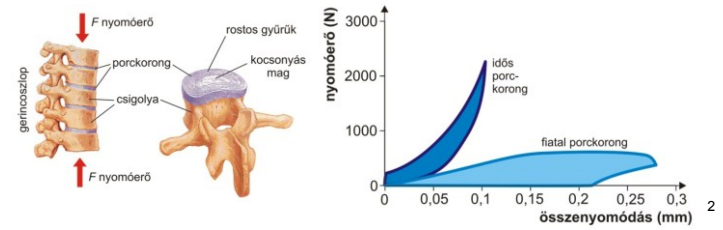
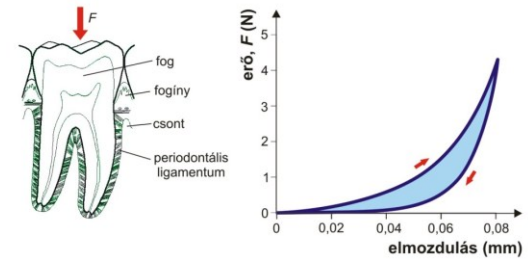
20

Hisztérézis



→ sokk-csillapítás

21



Tankönyv
fejezetei:
18

23