



Anyagtudomány és Technológia Tanszék



MéRNÖKI anyagok alkalmazástechnikája

Az anyagok tulajdonságai 2.

Dr. Orbulov Imre Norbert
orbulov.imre.norbert@gpk.bme.hu

- Az anyagok tulajdonságainak csoportjairól
- Az anyagok öt tulajdonságcsoportháról
 - A hőtani tulajdonságokról
 - A villamos tulajdonságokról
 - Az optikai tulajdonságokról
 - Az ökológiai tulajdonságokról
 - A környezeti hatásokkal kapcsolatos tulajdonságokról

Miért fontos ez?

Mert tulajdonképpen nem egy adott anyagot keresünk, hanem egy adott tulajdonságprofil – az anyag neve „csak” egy azonosító egy adott tulajdonságprofilhoz...

Hőtani anyagtulajdonságok

- Olvadáspont, T_m
 - Közvetlen kapcsolatban van a kötések erősségével
 - Kristályos anyagokra jellemző az „éles” olvadáspont
- Üvegesedési hőmérséklet, T_g
 - Nemkristályos anyagokra jellemző, átmenetet jelent a tényleges szilárd anyag és annak nagyon viszkózus állapota között
- Maximális üzemi hőmérséklet, T_{max}
 - Felette az oxidáció, kémiai reakciók és kúszás hatása jelentős károsodást okoz
- Minimális üzemi hőmérséklet, T_{min}
 - Alatta az anyag túl rideg (állapottényező)

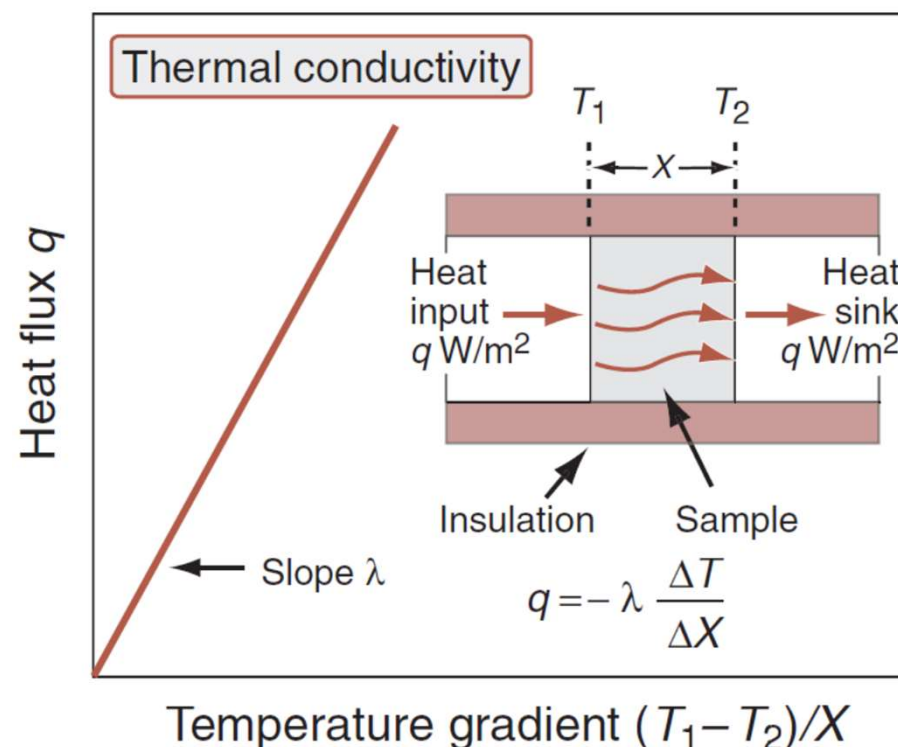
A hővezetési tényező a hővezetés sebességét mutatja meg állandósult állapotban (a hőmérsékletprofil nem változik az idővel)

- Mérése a hőáramon alapul, Fourier-törvény

$$q = -\lambda \frac{dT}{dX} = \lambda \frac{(T_1 - T_2)}{X}$$

- X távolságra lévő T_1 és T_2 hőmérsékletű felület között

- A mérés nem egyszerű
 - Stacioner állapot
 - Geometriai feltételek



- Tranziens állapotban a hőáram a hőfokvezetési tényezőtől (a , m^2/s) függ.

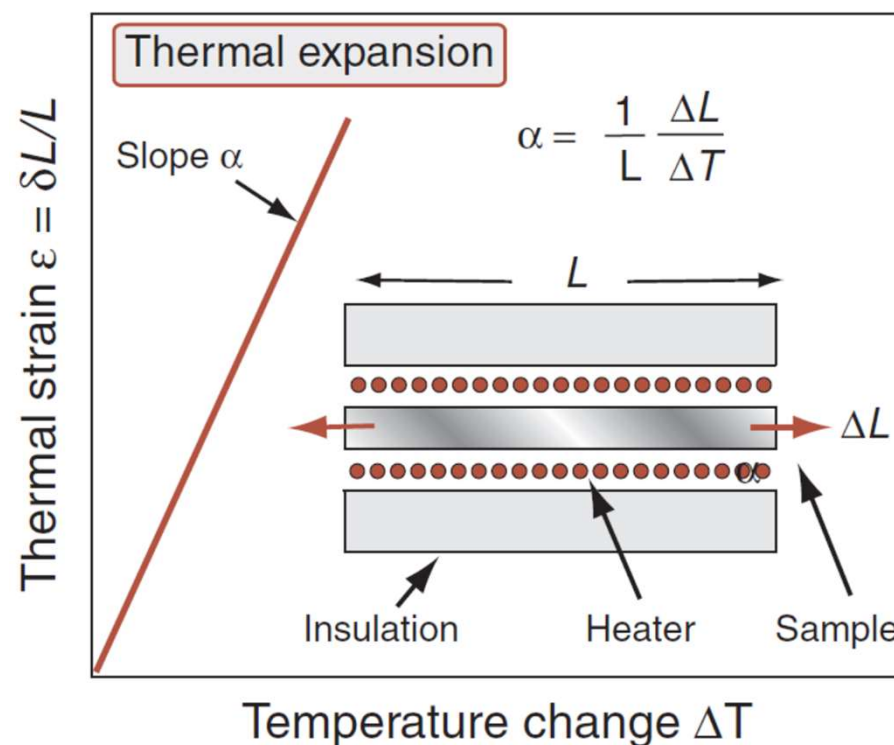
$$a = \frac{\lambda}{\rho C_p}$$

- A sűrűségtől (kgm^{-3}) és fajhőtől ($Jkg^{-1}K^{-1}$) függő mennyiség.
- Mérhető a hőforrás megszüntetése után mérve a csökkenő hőmérséklet gradienst, vagy számítható a fenti összefüggéssel.
- A fajhő szintén mérhető úgynevezett kalorimetriával, ami egyben a T_g hőmérséklet szabványos mérési eljárása is.

Hő hatására a legtöbb anyag mérete megnő.

Ennek mértékét fejezi ki a lineáris hőtágulási együttható (K^{-1} , $10^{-6}^\circ\text{C}^{-1}$)

- Ha az anyag izotrop, akkor a térfogati hőtágulás a lineáris háromszorosa.
- Ha az anyag anizotrop, akkor a térfogati hőtágulás a főhőtágulások összege



Az a legnagyobb hőmérséklet különbség, amellyel hirtelen hűtve az anyagot, még nem szenved törést (sérülést)

Kúszásállóság – kúszás definíciója

- $1/3T_m$
- $2/3T_g$



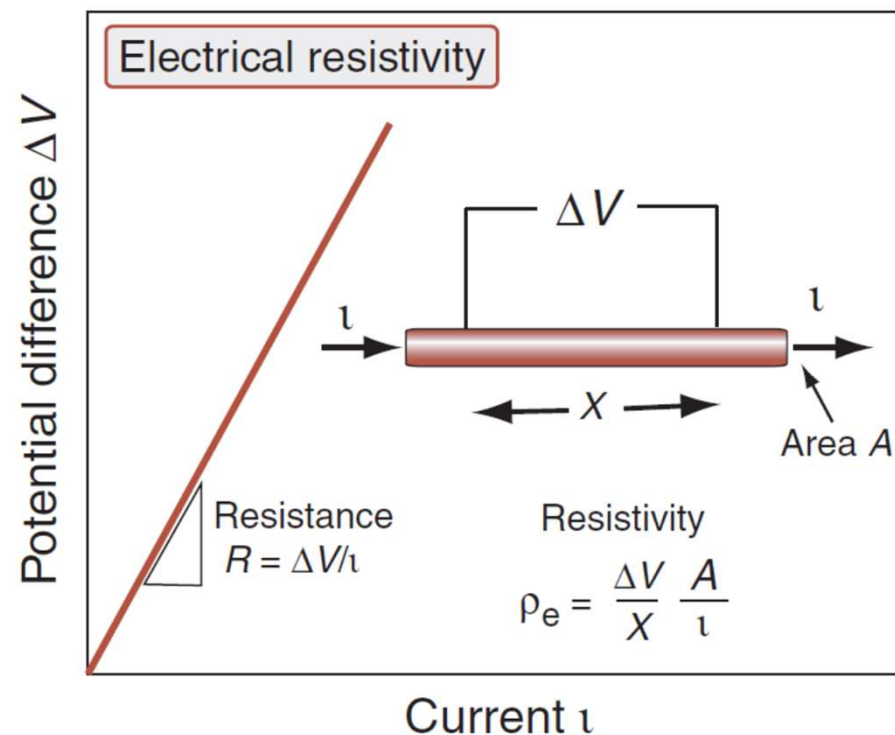
Anyagtudomány és Technológia Tanszék



Villamos anyagtulajdonságok

Egységkocka két párhuzamos, egységnyi potenciál különbségű felülete között mért ellenállás

- Ωm , $\mu\Omega\text{cm}$
- Nagy értéktartomány
 - $10^{-8} \dots 10^{16} \Omega\text{m}$ (jó vezető – jó szigetelő)
- A fajlagos vezetőképesség a fajlagos ellenállás reciproka



Egyszerűen: a relatív dielektromos állandó megmutatja, hogy ha egy kondenzátor lemezei közé egy anyagot helyezünk, hányszorosára változik a kondenzátor kapacitása

$$C = \frac{\epsilon_0 \epsilon_d A}{d} \quad (\text{F})$$

- ϵ_0 a vákuum dielektromos állandója ($8,85 \cdot 10^{-12}$ As/Vm)
- ϵ_d a relatív dielektromos állandó
 - Vákuumra 1, gázokra 1-hez közeli
 - Jó szigetelőknél 2-30 között változik
- A a fegyverzetek felülete
- d a fegyverzetek távolsága

Az a feszültségérték, amelynél az adott szigetelő szigetelőképesége megszűnik és kisülés kíséretében „áthúz”

- Mértékegység: MVm^{-1}
- Mérése: folyamatosan növelt 60 Hz-es váltóárammal

A hasznos teljesítmény és a látszólagos teljesítmény hányadosa

- $\cos\varphi$

Optikai anyagtulajdonságok

- A törésmutató megmutatja, a közegben és a vákuumban terjedő fény sebességének hányadosát.
- Egyúttal megmutatja az α szög alatt a felületre eső fénysugár a közegben történő további haladásának irányát (β)

$$n = \frac{c}{v} = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}$$

- Kapcsolatban van a relatív dielektromos állandóval, annak négyzetgyökével arányos
- Segítségével számítható a visszavert fény aránya ($n > 1$)

$$R = \left(\frac{n - 1}{n + 1} \right)^2 \times 100$$

Ökológiai anyagtulajdonságok

Egységnyi (1 kg) tömegű anyag előállításához szükséges energia, E_f (MJ/kg)

- Megmutatja, hogy mennyi az összenergiaszükséglete egy kg anyag előállításának (érc, adalékok, egyébek)

Egységnyi (1 kg) tömegű anyag előállítása során kibocsájtott CO_2

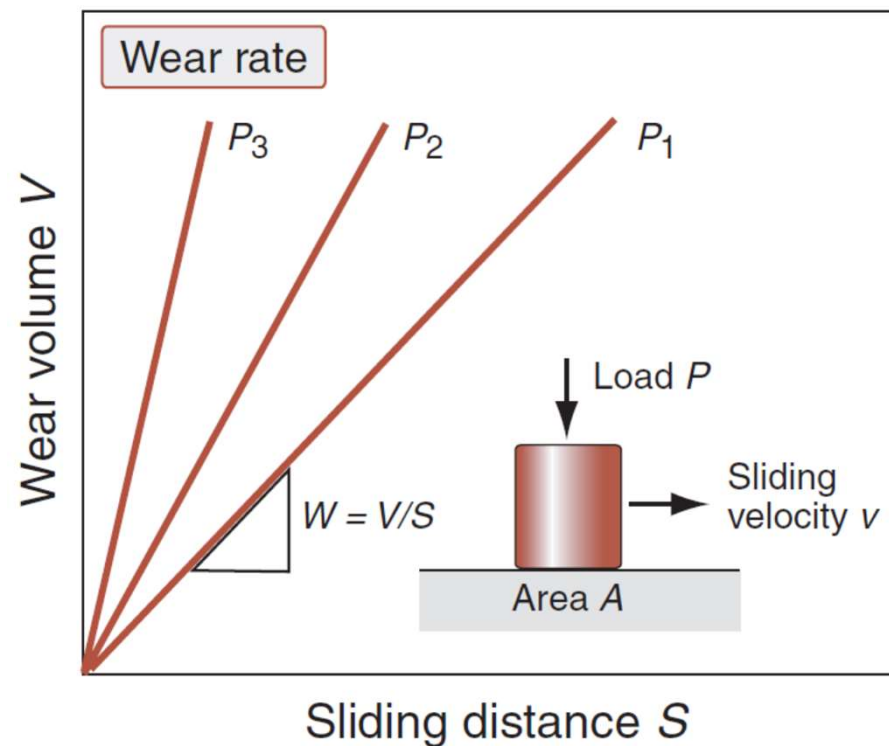
A környezeti hatásokkal kapcsolatos anyagtulajdonságok

Ezeket a tulajdonságokat esetenként nehéz kvantitatív módon korrektül leírni

- Ötfokozatú skála: nagyon jó, jó, átlagos, rossz , nagyon rossz
 - Nagyon jó: az adott közegnek nagyon jól ellenáll
 - Nagyon rossz: az adott közegnek egyáltalán nem áll ellen
- Általában többváltozós és időben változó tulajdonság, például korrózió (**Lásd: Vízvezetési nyomócsövek**)

Többszörös probléma, valamilyen mértékig számszerűsíthető, például:

- Súrlódó próbatest egységút megtétele során elvesztett tömege / térfogata



Dr. Orbulov Imre Norbert – orbulov.imre.norbert@gpk.bme.hu

Köszönöm a figyelmet!