**Hőtágulás**

**A hőtágulás oka mikroértelmezés**

A hőmérséklet növelésével az anyagokat alkotó részecskék rezgésének amplitúdója megnő, és, hogy ne ütközzenek, szeretnének egymástól minél távolabb kerülni. Így az anyagok tárfogata a hőmérséklet növelésének hatására megnő.

**-A hőmérséklet változásáva**l (amit egyik érzékszervünkkel, a bőrünkkel is észlelünk) az anyagok egyes fizikai jellemzői (térfogat, elektromos ellenállás) is változnak.

**-A különböző testek eltérő mértékben** tágulnak hőközléskor (melegítéskor), megállapítható, hogy a tágulás mértéke függ: - a kezdeti térfogattól, vagy hossztól

 - a hőmérséklet-változás nagyságától

 - az anyagi minőségtől, különösen az anyag halmazállapotától, legnagyobb mértékben a légnemű gázok, gőzök tágulnak.

 **Szilárd Testek Hőtágulása**

**1.definíció**: Ahogy nő a hőmérséklet, úgy nő az anyag alkotórészeinek hőmozgása és ezzel a köztük lévő átlagos távolság. Ez okozza azt, hogy a hőmérséklet növekedésével a szilárd testek kiterjedése nő.

**2.definíció**: A szilárd anyagok felmelegedés közben kitágulnak, lehűlés közben összehúzódnak az anyag részecskéinek egyre nagyobb mértékű mozgása miatt.

 **1. Lineáris hőtágulás : erről akkor beszélünk, ha az anyag hosszmérete növekszik a hőmérséklet emelése közben.**

**Jellemzői:** egy adott test lineárisméretének változása, azaz ∆l:

* egyenesen arányos a hőmérséklet megváltozásával, azaz ∆T-vel.
* egyenesen arányos az eredeti hosszal, azaz l0-al
* függ a test anyagi minőségétől, amit az α, lineáris hőtágulási tényező ad meg, **mértékegysége:** 1/ °C.
* **A lineáris hőtágulási tényező megmutatja**, hogy mennyivel változik meg a test egységnyi hosszmérete, ha a hőmérséklet-változás 1°C.

 Így a hosszváltozás meghatározásának képlete: ∆l = α •l0•∆T

 **2.Térfogati hőtágulás :** a térfogat megváltozása:

* egyenesen arányos a hőmérséklet-változással, ∆T-vel
* egyenesen arányos a test kezdeti térfogatával, V0-al
* függ a test anyagi minőségétől, amit a β térfogati, vagy köbös hőtágulási tényező szab meg, mértékegysége 1/°C.

 **A térfogati hőtágulási tényező megmutatja**, hogy az egységnyi térfogatú szilárd testnek mekkora lesz a térfogatváltozása, ha a hőmérséklet 1°C-al változik.

Kapcsolat a térfogati és lineáris hőtágulási együttható között: $β=3\*α$

 Hőtágulás miatt **pl. Hidak tervezésénél réseket hagynak ki , hogy szabadon tágulhasson nyáron a híd anyaga, és ne mennyen tönkre a híd. A vasútisinek is ilyenek .**

**Milyen hasznos és káros hatásai vannak a hőtágulásnak, hogyan használják ki.**

Hidaknak csak egyik végét rögzítik, a másikat vagy görgőkre helyezik, vagy egymásba csúszó fésűket alkalmaznak, hogy hőtágulás esetén ne görbüljön meg a híd, hanem legyen helye nyúlni vagy összehúzódni.

Sínek között is azért van rés, hogy tudjanak tágulni a hidegben.

A vasbetonhoz azért vasat használnak, mert a két anyag hőtágulás együtthatója közel azonos, így hőmérsékletváltozás esetén nem fog a beton szétrepedni.

Hosszú csövek (pl. fűtéscsövek) esetén bizonyos távolságokon belül kanyarulatokat hoznak létre, hogy ott tágulhasson a cső, és ne görbüljön el.

A bimetálok: kétféle minőségű fém egymáshoz erősítve (összeszegecselve). Ha melegítjük, az egyik fém jobban tágul, így az egész meghajlik. Felhasználják tűzjelzőnek, illetve kapcsolónak vasalókban, gáztűzhelyekben.

 **A Folyadékok Hőtágulása**

 **Csak térfogati hőtágulásról van értelme beszélni,** kivéve, ha a vízoszlop magasságát vizsgáljuk (ilyenkor a hőtágulási tényező nem a térfogati (β), hanem annak 1/3-a, jele α

A folyadékok térfogati hőtágulásának szabályai: a térfogatuk megváltozása:

* egyenesen arányos a hőmérséklet változásával, ∆T-vel
* egyenesen arányos a kezdeti térfogattal, V0-al
* függ a folyadék anyagi minőségétől, ezt a β térfogati hőtágulási tényezővel határozzuk meg, mértékegysége 1/°C,**megmutatja**, hogy egységnyi térfogatú folyadéknak mekkora lesz a térfogatváltozása, ha a folyadék hőmérséklete 1°C-al változik.

 $∆V=V\_{0}β∆T$

A víz eltér az összes többi folyadéktól, ezért maradhat fenn télen is a tavi élővilág, a víz sűrűsége 4°C-on a legnagyobb, így az helyezkedik el a tó fenekén, ott tudják átvészelni a telet a halak.

Folyékony anyagok hőtágulását a térfogati hőtágulás jellemzi (mivel nincs önálló alakjuk).

A víz különleges viselkedése: térfogata 4 0C-on a legnagyobb. Ennek köszönhető, hogy a tavak nem fagynak be fenékig, és így a vízi élőlények áttelelhetnek, ugyanis a legalsó réteg lesz a legnagyobb sűrűségű víz, ami 4 0C-os. Felette egyre hidegebb a víz, a felületen jég képződik, ami jó hőszigetelő.

Fagyáskor a víz kitágul, a jég térfogata nagyobb. Azért, mert a kristályos víz (jég) tetraéderes szerkezetű, ami nagyobb térigényű, mint a folyadékban található vízmolekulák által kialakított térszerkezet.

A víz sűrűségét ábrázoljuk a hőmérséklet függvényében:



A függvény maximuma a (4;1000) pontban van.

(Adatok: régi fv-tábla, 181. oldal; új fv-tábla, 220. oldal.)

.

**Hőmérő**

 - A **hőmérő** a [hőmérséklet](http://hu.wikipedia.org/wiki/H%C5%91m%C3%A9rs%C3%A9klet) mértékének jelzésére alkalmas eszköz, adott mérési tartományon belül, valamely hőmérsékleti skála beosztása alapján.

-**Fontos**, hogy a hőmérő hőkapacitása (vagyis hőtároló képessége) a mérendő közeg hőkapacitásához képest elhanyagolható legyen, különben a hőmérő meghamisítja a mérést, ha a hő egy része a hőmérő melegítésére vagy hűtésére fordítódik. A hőmérő hőérzékelő anyagának tömege általában jóval kisebb a mérendő test tömegénél, tehát ez a hibaforrás többnyire nem áll fenn.

Folyadékhőmérők:

Egy zárt edényben táguló folyadék szűk csőben való viszonylagos gyors kiterjedése a hőmérséklet jelzésének alapja. A leggyakrabban használt hőmérőfolyadék a [higany](http://hu.wikipedia.org/wiki/Higany) és az alkohol. A [higanyos](http://hu.wikipedia.org/wiki/Higany) hőmérők -30 °C és 300 °C között használhatók. -100 °C-ig [alkohollal](http://hu.wikipedia.org/wiki/Alkohol), -200 °C-ig pentánnal töltött hőmérők alkalmasak, maximálisan kb. 750 °C-mérési maximum érhető el ezekkel.). Az alkoholos hőmérő és a higanyos hőmérő között az a különbség, hogy a higany egyenletesebben tágul, vagyis alkalmasabb a hőmérőbe.

**Hőmérsékleti Skálák**

Napjainkban alapvetően három hőmérsékleti skálát használunk. Számunkra a legismertebb a Celsius-skála. Ha ezen a skálán megadnak egy hőmérséklet értéket, mindnyájan el tudjuk dönteni, hogy az hideg, meleg vagy nagyon forró. Nem tudjuk ugyanezt megtenni a főként angolszász országokban használt Fahrenheit-skála esetében. Nekünk a 100 °C forrót jelent, de nem igazán tudunk mit jelent a 100 °F ( fahrenheit fok ). A Kelvin-skálát minden iskolás előbb-utóbb megismeri, sőt általában még az átváltás módját is ismeri.

Az egyes skálák közötti átváltás a következő:

 **Celsiusról Kelvinre:** T (K) = T (°C) + **273**

 **Kelvinről Celsiusra:** T (°C) = T (K) **– 273**

 **Celsiusról Fahrenheitre:** T(°F)= 9/ 5 ⋅T(°C)+32

 **Fahrenheitről Celsiusra:** T(°C)= 5 /9 ⋅(T(°F)−32)

ez utóbbi kettő nem szükséges, ellenben a Celsius skála kialakítása, hőmérő készítése vízzel, kell!!!!

### A hőmérsékleti skálák:

-Celsius-skála

A Celsius-skálát a svéd Anders Celsius alkotta meg. Vagyis az olvadó jég hőmérséklete 0, a forrásban lévő vízé pedig a 100 fok lett. Mértékegysége a Celsius fok.

### -Fahrenheit-skála

Bevezetője [Gabriel Daniel Fahrenheit](http://hu.wikipedia.org/w/index.php?title=Gabriel_Daniel_Fahrenheit&action=edit&redlink=1). A mai napig sokan használják ezt a skálát. A vízjég és szalmiákszesz keverék olvadáspontját tette meg alsó kezdőpontnak, a felső pedig az emberi test hőmérséklete lett. Mértékegysége: °F (Fahrenheit-fok

### -Kelvin-skála

### A Kelvin-skála kitalálója Lord Kelvin. 1847-ben bemutatja az "abszolút hőmérsékleti skálát", amelyet a tudomány a mai napig használ. Egységei ugyanakkorák, mint a Celsius-skáláé, csak a jég olvadáspontjának a 273,16 fok felel meg, míg a víz forráspontjának a 373,16 fok a skáláján.

### István!

### Én még ezzekkel kiegészíteném. Rendezd át egy kicsit, és word doki legyen, mert ezt tudjuk jól kivetíteni és szerkeszteni, mert amit te küldtél azt nem lehet olyan szépen.

### Jó munkát, Tímea