**Hőtágulás**

**A hő tágulás oka mikro értelmezés**

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

**-A hőmérséklet változását egyik** érzékszervünkkel vagy bőrünk felületével észlelhetjük.

**-A különböző testek eltérő mértékben** tágulnak hő közléskor (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**

**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:

**A hőtágulás káros és hasznos hatásai.**

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.

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

**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.

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.

**Hőmérő**

- A **hőmérő** a [hőmérséklet](http://hu.wikipedia.org/wiki/Hőmérséklet) 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.