

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 hosszától

- 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 lineáris méretének változása, azaz Δl :

- egyenesen arányos a hőmérséklet megváltozásával, azaz ΔT -vel.
- egyenesen arányos az eredeti hosszal, azaz l_0 -al
- függ a test anyagi minőségétől, amit az α , lineáris hőtágulási tényező ad meg, **mértékegysége:** $1/^\circ\text{C}$.
- **A lineáris hőtágulási tényező megmutatja**, hogy mennyivel változik meg a test egységnyi hosszmérete, ha a hőmérséklet-változás 1°C .

Így a hosszváltozás meghatározásának képlete: $\Delta l = \alpha \cdot l_0 \cdot \Delta T$

2. Térfogati hőtágulás : a térfogat megváltozása:

- egyenesen arányos a hőmérséklet-változással, ΔT -vel
- egyenesen arányos a test kezdeti térfogatával, V_0 -al
- függ a test anyagi minőségétől, amit a β térfogati, vagy köbös hőtágulási tényező szab meg, mértékegysége $1/^\circ\text{C}$.

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: $\beta = 3 \cdot \alpha$

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 összehúzódnani.

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 bimetalok: 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:

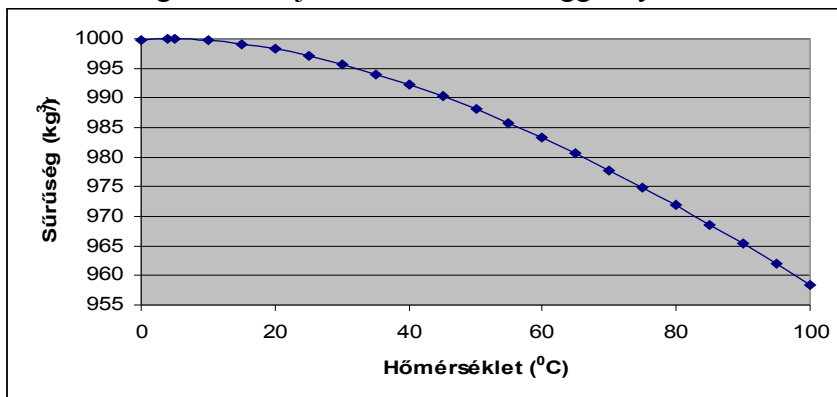
- egyenesen arányos a hőmérséklet változásával, ΔT -vel
- egyenesen arányos a kezdeti térfogattal, V_0 -al
- függ a folyadék anyagi minőségétől, ezt a β térfogati hőtágulási tényezővel határozzuk meg, mértékegysége $1/^\circ\text{C}$, **megmutatja**, hogy egységnyi térfogatú folyadéknak mekkora lesz a térfogatváltozása, ha a folyadék hőmérséklete 1°C -al változik.

$$\Delta V = V_0 \beta \Delta T$$

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

A víz különleges viselkedése: térfogata 4°C -on a legnagyobb. Ennek köszönhető, hogy a tavak nem fagynak be fenéig, és így a vízi élőlények áttelelhetnek, ugyanis a legalsó réteg lesz a legnagyobb sűrűségű víz, ami 4°C -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** 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** és az alkohol. A **higanyos** hőmérők -30°C és 300°C között használhatók. -100°C -ig **alkohollal**, -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: $T(K) = T(^{\circ}C) + 273$

Kelvinről Celsiusra: $T(^{\circ}C) = T(K) - 273$

Celsiusról Fahrenheitre: $T(^{\circ}F) = 9/5 \cdot T(^{\circ}C) + 32$

Fahrenheitről Celsiusra: $T(^{\circ}C) = 5/9 \cdot (T(^{\circ}F) - 32)$

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](#). 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.