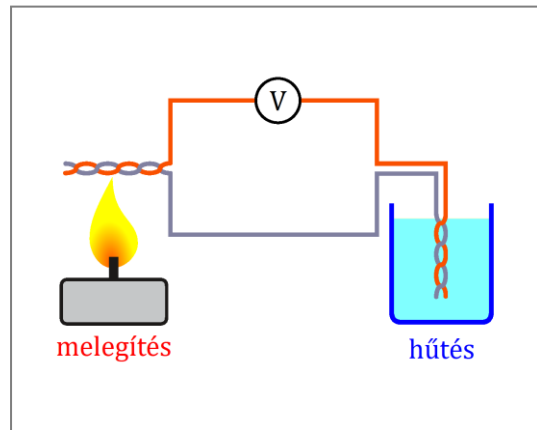


|   |                 |                 |                  |                 |                |   |
|---|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|----------------|---|
| ◀ | <i>Tartalom</i> | <i>Fogalmak</i> | <i>Törvények</i> | <i>Képletek</i> | <i>Lexikon</i> | ▶ |
|---|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|----------------|---|

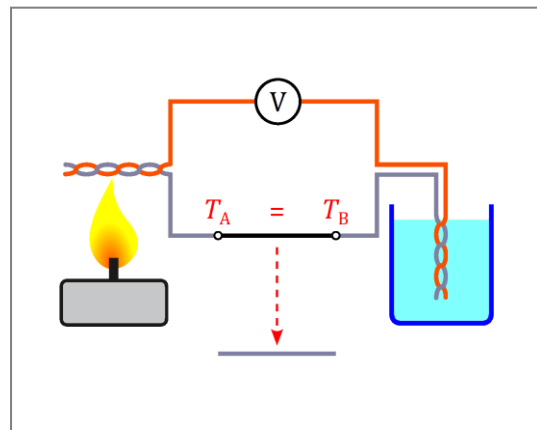
## A termoelektromos hatás és a hőelem. A Peltier-hatás

### A termoelektromos hatás

Két különböző anyagú fémhuzalból, a végeik szoros összecsavarásával vagy összeforrasztásával a rajzon látható módon *hőelemet* készíthetünk. Ha a két fém érintkezési helyei különböző hőmérsékletűek, akkor a hőelemhez kapcsolt érzékeny feszültségmérő műszer néhány millivoltnyi feszültséget mutat. Ez a jelenség a *termoelektromos hatás* vagy *Seebeck-hatás*. A hőelemet *termoelemnek* is hívják.



Ha a termoelem áramkörében egy vagy több vezetékszakaszt fémből készült vezetékdarabbal helyettesítünk úgy, hogy az újonnan keletkezett érintkezési helyek azonos hőmérsékletűek legyenek, akkor a termofeszültség nem változik.



A tapasztalatok szerint a hőelem feszültsége egyrészt a két fém anyagától, másrészt az érintkezési helyek hőmérsékletétől függ. A hőmérséklettől való függés többnyire bonyolult, néhány hőelemnél azonban a termofeszültség lineáris függvénye a hőmérséklet-különbségnek. A hőelem feszültsége független az érintkező felületek nagyságától.

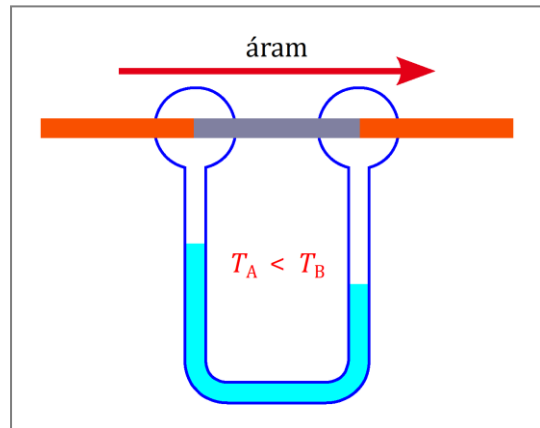
A *hőelem* a feszültség–hőmérséklet összefüggés ismeretében *hőmérsékletmérésre használható*. Előnye a folyadékos és a termisztoros hőmérőkkel szemben, hogy nagyon alacsony, illetve nagyon magas hőmérsékleten is használható. (Gyakorlatilag a két fém olvadáspontja jelent



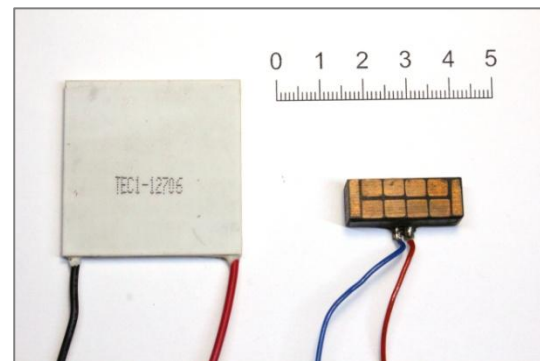
korlátot.) Hőkapacitásuk kicsi, így gyakorlatilag nem hűtik/melegítik a mérendő testet, illetve hamar felveszik a mérendő test hőmérsékletét. További előnyük, hogy távmérésre is alkalmasak, azaz a mérőműszer a hőlemtől távol is elhelyezhető.

## A Peltier-hatás

A termoelektromos jelenség fordítottja a *Peltier-hatás*: Ha egy hőelemen áram halad át, akkor a két érintkezési hely között hőmérséklet-különbség alakul ki. A jelenség észlelését zavarja, hogy az áram hőhatása miatt mindkét hely felmelegszik, a melegedés mértéke azonban eltérő. Az ábrán látható elrendezésben az érintkezési helyeket körülvevő tartályokban eltérő lesz a levegő hőmérséklete. Az így kialakuló nyomáskülönbség miatt a folyadék szintje a két csőben eltér egymástól.



A Seebeck-hatás és a Peltier-hatás *félvezetőknél* is megfigyelhető. A félvezetőkből olyan eszköz is készíthető, amellyel tényleges hűtés is elérhető. Az ilyen eszközt *Peltier-elemnek* nevezzük. (A



Peltier-elem hőelemként használva áramforrásként működik, ezért jogos az „elem” elnevezés. Ha viszont áramot vezetünk át rajta, akkor az egyik oldala felmelegszik, a másik pedig lehül.)

## Kiegészítések

1. Thomas Johann *Seebeck* (1770–1831) német fizikus és orvos 1821-ben fedezte fel a hőelemet.
2. Jean Charles Athanase *Peltier* (1785–1845) francia órás 1834-ben fedezte fel a róla elnevezett jelenséget.
3. Georg Simon *Ohm* (1789–1854) német fizikus a róla elnevezett törvény kísérleti vizsgálatához bizmutból és rézből összeállított termoelemet használt. Az egyik érintkezési hely olvadó jégben, a másik forrásban levő vízben volt, így a feszültség a mérések során

végig ugyanakkora maradt. Ohm azért használt termoelemet, mert akkoriban (1826) állandó nagyságú feszültséget szolgáltató másfajta áramforrás nem volt. (A galvánelemek kapcsolófeszültsége használat közben csökken.)

4. Mivel a hőelem belső ellenállása nagyon kicsi, *a termofeszültség hatására kialakuló áram erőssége jelentős lehet.* A gázkészülékekben hőmérséklet-érzékelőként használt termoelem árama a gázvezetékbe szerelt mágnesszelep tekercsén halad át. Ha a mágnesszelep tekercsében áram folyik, a szelep kinyit, és a gáz eljut az égőfejhez. A gázlángba nyúló termoelem árama mindaddig nyitva tartja a szelepet, ameddig a gáz ég. Ha a gázláng elalszik, a hőelem lehűl, a termofeszültség megszűnik. Ennek következtében a mágnesszelep lezárja a gáz útját, ezzel megakadályozza a gázömlést, és az ebből adódó esetleges gázrobbanást.



A gáztűzhelyen a gáz meggyújtásakor a gázcsapot egy ideig még benyomva kell tartani. Ekkor ugyanis a hőelem még hideg, és csak néhány másodperc után melegszik fel annyira, hogy képes legyen a mágnesszelepet működtetni. Eközben a gázszelepet kézzel benyomva tartjuk nyitott állapotban.

5. A Peltier-elemet a gépkocsikban alkalmazható hűtőtáskákban, illetve egyes számítógépekben a mikroprocesszorok hűtésére használják. Vannak olyan hűtőszekrények is, amelyek Peltier-elemekkel működnek.



## Képek jegyzéke

|   |  |
|---|--|
|    | <p><b>A hőelem elvi rajza</b><br/>           © <a href="http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/0501.svg">http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/0501.svg</a></p>   |
|    | <p><b>A hőelem feszültsége független a közbeiktatott vezetőszakasztól</b><br/>           © <a href="http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/0502.svg">http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/0502.svg</a></p>   |
|    | <p><b>Digitális multiméter hozzá csatlakozó hőelemmel (<math>T = 24\text{ °C}</math>)</b><br/>           © <a href="http://www.fizkapu.hu/fizfoto/fotok/fizf0484.jpg">http://www.fizkapu.hu/fizfoto/fotok/fizf0484.jpg</a></p>             |
|   | <p><b>A Peltier-hatás kimutatása</b><br/>           © <a href="http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/0503.svg">http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/0503.svg</a></p>  |
|  | <p><b>Peltier-elemek</b><br/>           © <a href="http://www.fizkapu.hu/fizfoto/fotok/fizf1038.jpg">http://www.fizkapu.hu/fizfoto/fotok/fizf1038.jpg</a></p>  |
|  | <p><b>Hőelem gáztűzhelyen</b><br/>           © <a href="http://www.fizkapu.hu/fizfoto/fotok/fizf0159.jpg">http://www.fizkapu.hu/fizfoto/fotok/fizf0159.jpg</a></p>   |
|  | <p><b>Peltier-elemmel működő hűtőtáska</b><br/>           © <a href="http://www.fizkapu.hu/fizfoto/fotok/fizf1039.jpg">http://www.fizkapu.hu/fizfoto/fotok/fizf1039.jpg</a></p>  |
|  | <p><b>Peltier-elemmel működő italhűtő</b><br/>           W <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kooltech_Automatic_Minibar_40liter.jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kooltech_Automatic_Minibar_40liter.jpg</a></p> |

### Jelmagyarázat:

- © **Jogvéde**tt anyag, felhasználása csak a szerző (és az egyéb jogtulajdonosok) írásos engedélyével.
- W A **Wikimedia Commons**-ból származó kép, felhasználása az eredeti kép leírásának megfelelően.

|   |                 |                 |                  |                 |                |   |
|---|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|----------------|---|
|  | <i>Tartalom</i> | <i>Fogalmak</i> | <i>Törvények</i> | <i>Képletek</i> | <i>Lexikon</i> |  |
|---|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|----------------|---|