

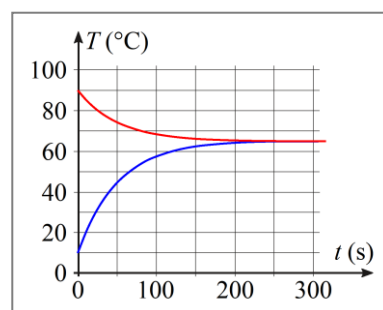
◀	<i>Tartalom</i>	<i>Fogalmak</i>	<i>Törvények</i>	<i>Képletek</i>	<i>Lexikon</i>	▶
---	-----------------	-----------------	------------------	-----------------	----------------	---

## A termikus kölcsönhatás. A hőmennyiség

Ha a szódáspatront kivesszük a hűtőszekrényből, akkor a benne levő szén-dioxid hőmérséklete megnő, és néhány perc múlva ugyanakkora lesz, mint a konyha levegőjének hőmérséklete. Ha a kovács az izzó vasat a vízbe merítve megedzi, a vas hőmérséklete addig csökken, a vízé pedig addig nő, amíg közös hőmérséklet nem alakul ki. A hideg csésze és a beleöntött forró kávé hőmérséklete rövid időn belül szintén kiegyenlítődik.



Ezek a példák azt mutatják, hogy két különböző hőmérsékletű test közvetlen érintkezésekor a testek hőmérséklete megváltozik. A melegebb test hőmérséklete csökken, a hidegebbé pedig nő. Ez a folyamat mindaddig tart, amíg a két test hőmérséklete egyenlő nem lesz. Az ilyen kölcsönhatást *termikus kölcsönhatásnak* nevezzük.



Láttuk, hogy a gázok belső energiája és hőmérséklete egyenesen arányos egymással. Két gáz termikus kölcsönhatása során tehát az eredetileg hidegebb gáz felmelegedése a belső energia növekedésével jár együtt. A másik gáz ezzel egyidejűleg lehűl, és ez a belső energiájának csökkenését jelzi. A hőmérséklet-változások ismeretében a belső energia megváltozása mindkét gáznál kiszámítható. Ilyen vizsgálatok azt mutatják, hogy az egyik gáz belső energiája ugyanannyival nő, mint amennyivel a másiké csökken.

További, folyadékokra és szilárd testekre vonatkozó mérések is hasonló eredményre vezetnek. A termikus kölcsönhatás folyamán mindkét test belső energiája megváltozik. A

hidegebb test belső energiájának növekedése ugyanakkora, mint a melegebb test belső energiájának csökkenése.

A termikus kölcsönhatásnál az energiaváltozás nem jár együtt makroszkopikus, azaz szabad szemmel is észlelhető munkavégzéssel. A kölcsönhatás, és az ezzel járó energiaváltozás ilyenkor az anyag részecskéinek ütközései közben megy végbe. Emiatt a termikus kölcsönhatást nem a munkával, hanem a hőmennyiséggel jellemezzük. A termikus kölcsönhatásból származó energiaváltozást hőmennyiségnek vagy röviden hőnek nevezzük. A hőmennyiség jele  $Q$ . A definícióból adódik, hogy a hő mértékegysége megegyezik az energia (és a munka) mértékegységével:

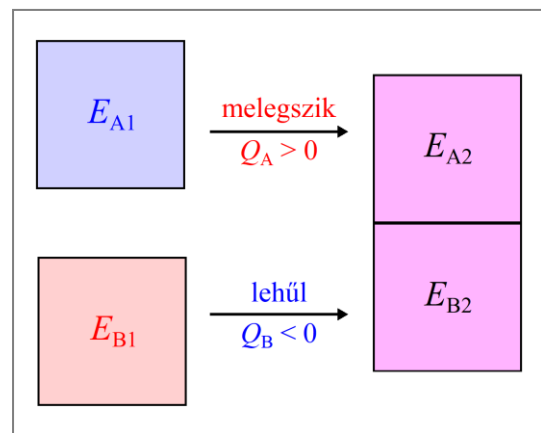
$$[Q] = [\Delta E] = \text{joule} = \text{J}.$$

A termikus kölcsönhatás során a hidegebb test felmelegszik, belső energiája nő, ezért az általa felvett hőmennyiség:

$$Q_A = \Delta E_A = E_{A2} - E_{A1} > 0$$

A melegebb test ezzel egyidejűleg lehül, belső energiája csökken, tehát a leadott hő

$$Q_B = \Delta E_B = E_{B2} - E_{B1} < 0$$



Eszerint a termikus kölcsönhatás közben a hidegebb test által felvett hő pozitív, a melegebb test által leadott hőmennyiség pedig negatív. A felvett és a leadott hő azonban ugyanakkora nagyságú, azaz

$$|Q_A| = |Q_B|,$$

illetve

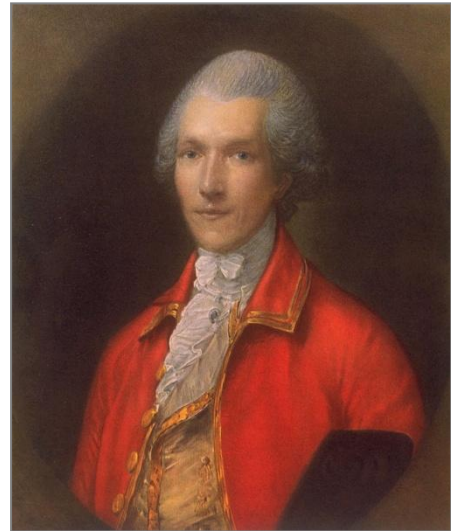
$$Q_A = -Q_B.$$

A hőmennyiséggel (a munkához hasonlóan) egy folyamatot, míg a belső energiával a testek állapotát jellemezhetjük. A kölcsönhatás során a testek állapota, és ezzel energiája is megváltozik. Az állapotváltozásokat energetikai szempontból a mechanikai kölcsönhatásnál a munkával, termikus kölcsönhatásnál a hőmennyiséggel jellemezzük.

## Kiegészítések

1. A hő fogalmát a fizikában korábban a maitól eltérő értelemben használták. Úgy vélték, hogy minden testben valamiféle súlytalan hőanyag, hőfolyadék (calor) van, a hideg testben kevesebb, a melegebb testben több. Két test érintkezésekor a közös hőmérséklet kialakulását azzal magyarázták, hogy az egyik testből hő megy át a másikba. Ezt az elképzelést őrzik a „*hőt vesz fel*” és a „*hőt ad le*” kifejezések.

2. A hőanyagelmélet cáfolatában jelentős eredményt ért el *Benjamin Thompson*, későbbi nevén *Rumford gróf* (1753–1814) amerikai-angol természettudós. Thompson Amerikában született, de az amerikai függetlenségi háború idején Angliába, majd 1784-ben Bajorországba költözött. Bajorországban egy ideig hadügyminiszter volt, és egy fegyvergyárban tett látogatásakor megfigyelte, hogy az ágyúcsövek fűrés közben jelentősen felmelegszenek. 1798-ban egy müncheni gyárban ezzel kapcsolatosan méréseket végzett, és megállapította, hogy ezzel a módszerrel tetszőleges mennyiségű vizet lehet felforralni. Mindez a hőanyagelmélettel nem magyarázható.



3. A hőmennyiség régi (nem SI) mértékegységei a kalória és a kilokalória, rövidítve cal és kcal. Az 1 kalória hőmennyiség 1 gramm 14,5 °C-os víz hőmérsékletét 15,5 °C-ra növeli. A kilokalória ennek a hőnek 1000-szerese. SI-mértékegységekkel kifejezve:

$$1 \text{ cal} = 4,187 \text{ J},$$

$$1 \text{ kcal} = 4187 \text{ J}.$$

A kalória és a kilokalória a hőfolyadék „calor” elnevezéséből ered. (A *calor* latin eredetű, jelentése hővel, meleggel kapcsolatos.)

## Képek jegyzéke

	<p><b>Szódáspatron</b></p> <p>© <a href="http://fizkapu.hku/fizfoto/fotok/fizf0717.jpg">http://fizkapu.hku/fizfoto/fotok/fizf0717.jpg</a></p>
	<p><b>Kovács megedzi a vasat (képkocka egy videóból)</b></p> <p>© <a href="http://www.fizikakonyv.hu/fotok/00016.png">http://www.fizikakonyv.hu/fotok/00016.png</a></p> <p>Videó:</p> <p>© <a href="https://www.youtube.com/watch?v=LOoEgJw3ZTQ">https://www.youtube.com/watch?v=LOoEgJw3ZTQ</a></p>
	<p><b>Kávé és a csésze termikus kölcsönhatása</b></p> <p>© <a href="http://fizkapu.hu/fizfoto/fotok/fizf0090.jpg">http://fizkapu.hu/fizfoto/fotok/fizf0090.jpg</a></p>
	<p><b>Hőmérséklet kiegyenlítődés hőmérséklet–idő grafikonja</b></p> <p>© <a href="http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/0258.svg">http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/0258.svg</a></p>
	<p><b>A felvett és leadott hőmennyiség előjele</b></p> <p>© <a href="http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/0259.svg">http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/0259.svg</a></p>
	<p><b>Benjamin Thompson (Rumford gróf)</b></p> <p>W <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Count_Rumford.jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Count_Rumford.jpg</a></p>

### Jelmagyarázat:

© **Jogvédtett anyag**, felhasználása csak a szerző (és az egyéb jogtulajdonosok) írásos engedélyével.

W A **Wikimedia Commons**-ból származó kép, felhasználása az eredeti kép leírásának megfelelően.