

3. PÁLYÁZAT (MÁSODIK KIÍRÁS, NYILT, FOLYAMATOS)

Mikor fagy meg a melegebb folyadék hamarabb, mint a hidegebb?

Pályadíj: 25 000 Ft

Határidő: folyamatos

A pályamunka (kísérleti dokumentáció) elektronikus formában az Egyesület fényposta címére nyújtandó be: ettesust0@gmail.com.

Feladat

Ha fagyaltot (parfét) akarunk házilag készíteni, akkor mélyhűtőbe téve a keveréket néha azt tapasztalhatjuk, hogy az eredetileg magasabb hőmérsékletű keverék hamarabb fagy meg, mint a vele egyébként azonos, de alacsonyabb hőmérsékletű folyadék. Igaz lehet-e ez a tapasztalat, illetve milyen feltételekkel?

Azaz, legyen adott két olyan folyadéktest, amelyek fizikailag és kémiaailag minden tekintetben azonosak (pl. tömeg, tartály alakja, környezet, stb.), kivéve, hogy az egyik kezdetben magasabb homogén hőmérsékletű, mint a másik.

1. Derítse fel azokat a feltételeket (pl. kezdeti hőmérsékletek tartománya, összetétel, stb.), amelyek mellett a melegebb hamarabb fagy meg, mint a hidegebb.
2. Végezzen kvantitatív méréseket és találjon olyan kísérleti összeállítást, hogy a jelenség megbízhatóan és egyszerű módon reprodukálható legyen.
3. A reprodukálhatóságot kiemelten vizsgálja.

Háttér

A feladat a termodinamika egyik alapvető modelljének a Newton-féle lehülési törvénynek és rajta keresztül a Fourier-féle hővezetési törvénynek az érvényességi feltételeit keresteti. Már a régi görögök is tudtak a jelenségről. Arisztotelész megállapítását később Francis Bacon és Descartes megerősítette. 1963-ban Erasto Mpemba középiskolás tanzániai diák volt, aki fagyaltkészítési tapasztalataira nem kapott az iskolában magyarázatot és végül megfigyeléseit D. G Osborne-al közösen publikálva újra köztudatba emelte a jelenséget. A vonatkozó kísérletek és az elméleti magyarázatok azt látszanak mutatni, hogy többféle ok, többféle körülmény is szerepet játszhat a Mpemba effektus létrejöttében. Elmélet és kísérlet bonyolult viszonyáról, az egész jelenség furcsa, paradigmaticus buktatóiról és elsősorban a felvetődő kísérleti módszertani nehézségekről a lent megadott írás és a megfelelő wikipédia szócikk ad érdekes ismertetést.

Irodalom:

[1] Jeng, M.: The Mpemba effect: When can hot water freeze faster than cold? American Journal of Physics, 74/6, 2006, p514-522

[2] http://en.wikipedia.org/wiki/Mpemba_effect

Pályázati feltételek.

A pályamunka az elvégzett kísérletek dokumentációját kell tartalmazza. A kísérletekben az effektus létrejöttének, (vagy elmaradásának) minél szélesebb körű feltételrendszerét kell feltárni (reprodukálhatóság), ezeket a feltételeket gondosan dokumentálva. Mindkét esetben különösen ügyeljünk a kémiai és fizikai feltételek azonosságára!

Egyéb kérdésekben az Egyesület általános pályázati szabályzata érvényes.

A pályázat kiírása és elbírálása az ELFT Termodinamikai Szakcsoportjának szakmai közreműködésével történik.

Budapest, 2010. december 23.