

FISIKAREN BIDEETATIK ABIATZEN. (VII) **TERMOLOGIA**

Luis BANDRES

Oraingo honetan, beroaren alorrean murgilduko gara. Bere bidez, beroa eta maila termikoa (hots, temperatura) zer diren azaldu nahi dugu.

TERMOMETRIA

“ Behar den materialea.

Euskarri bat

Berogailu bat

Eraztun eusle bat

Saretxo bat

Beirazko baso bi

Metalezko baso bat

Bi zulo dituen kortxo bat

Termometro bat

Matraze bat

Jela

Ziri eragile bat

Ura.

a) Hasteko, gure zentzuak tenperaturaren neurketa egiteko oso egokiak ez direla egiaztatuko dugu.

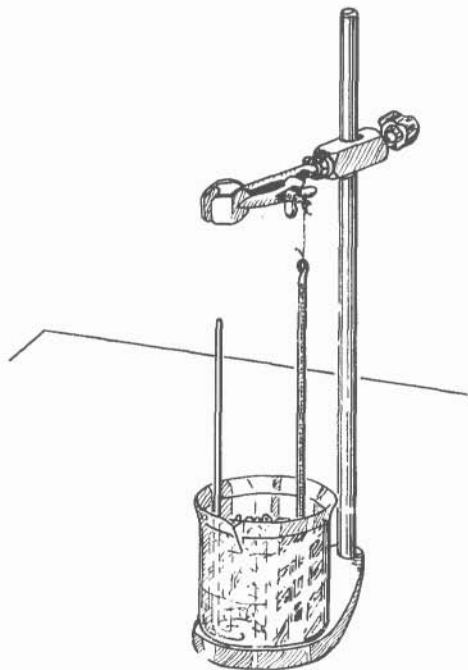
Horretarako, gorputz berdin bat eta temperatura berdin batetan, batzutan hotza eta bestetan beroa iruditzen zaigula frogatuko dugu.

Bete ditzagun hiru basoak urez. Bat, dagoen bezala utziko dugu, bestea berotu egingo dugu ura epeldu arte (30 gradu C ingururaino) eta azkena, 60 gradu C-raino berotuko dugu.

Orain, esku bateko bi hatz ohizko tenperaturan dagoen uretan sartuko ditugu, eta beste eskuko hatz berdinarak, ur berotan. Une bat igaro ondoren, lau hatzak batera ur epeletan sartuko ditugu. Esku batentzat, ur epela hotza izango da eta bestea-
rentzat beroa. Beraz, nahiz eta tenperatura bakar bat izan, guri desberdina dela iru-
ditzen zaigu. Hau dela eta, tenperatura neurtzeko, gure zentzuak ez bezalako beste
neurgailu batez baliatu beharko dugu, eta hori da hain zuzen termometroa.

“Galdera”. Sakonera handiko putzu bateko urak, neguan nahiz udan, tempera-
tura ia berdinarak du. Udan hotza dela eta neguan epela dela iruditzen zaigu; zerga-
tik ?

b) Gure termometroa ikustean, zenbaki batzuk dituela konturatzen gara. Hori-
tako bat, zero gradu zentigrada (0 gradu C) dugu. Hau, jelaren eta ur likidoaren
arteko oreka-tenperatura da, eta termometroaren “puntu finko” bat dela esan ohi
da. Ikus dezagun gure termometro hori zehatza den ala ez. Horretarako, baso bate-
tan ura ipiniko dugu, heren bat bete arte gutxi gorabehera. Bota dezagun jela xehe-
tua basoa bete arte. Nahas dezagun ziri eragilez eta sar dezagun termometroa. Ikus
irudia.



Minuterdi bakoitzean, termometroaren emaitza irakurriko dugu. Jela urtzen
ari den bitartean, termometroak emaitza berdinarak emango digu; horrela gertatzen
ez baldin bada, itxoin dezagun une batez eta oreka iristean hori gertatuko zaigu.
Emaitza berdinarak hori, eskalaren zeroa izango da.

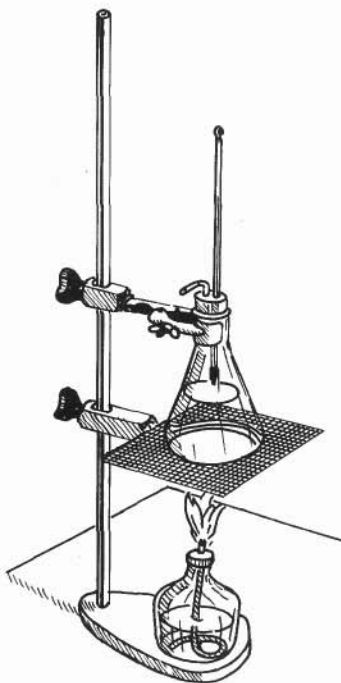
“Galderak”. Zero hori, eskalaren puntu finko bat dela, zergatik esaten dugu? Horren ordez beste puntu finko bat aukera ahal daiteke? Oreka termikoa lortu dugula, nola jakin dezakegu? Jela, zero gradu zentigradu baino tenperatura apalago batetan egon ahal daiteke?. Eta, tenperatura handiagotan?

c) Gure termometroaren beste puntu bat, ehun gradu zentigradukoa dugu. Ur hutsak tenperatura finko batetan irakiten du eta irakiten ari den bitartean, nahiz eta berotzen ari bagara ere, ez da tenperaturarik aldatzen.

Hori dela eta, ehun gradu zentigradu (100 gradu C) eskalaren beste “puntu finkoa” dela esan ohi da. Egiazta dezagun hau:

Matrazean ur pixka bat ipintzen da. Kortxoaz isten da eta zulo batetik termometroa sartu, termometroaren kupeltxo uraren gainazala baino zentimetro bat gorago geldituz.

Matrazea, irudian ikusten den bezala ipiniko da.



Berogailua pizten da eta une bat iragan ondoren, ura irakiten hasiko da. Hau gertatutakoan, epez epe termometroaren emaitza irakurriko dugu. Zenbat markatzen digu?

Ehun gradu markatzen ez baldin badu, ez du esan nahi derriorez gure termometroa gaizki graduatua dagoenik. Tenperatura hau, hots, irakiten hastekoa, egurats presioak baldintzatzen baitu. Hau da, egurats-presioa txikiagoa bada, lurrina errazkiago ateratzen da handia izanda baino eta bide batez, irakitzen hasteko tenperatura apalagoa izango da. Dena dela, behin irakiten hasiz gero, tenperaturak konstante iraungo du.

“Galderak”. Edozein jaki bat uretan egostean, zenbatekoa izango da tenperatura? Eta presio-eltze batetan egostean?

Beraz, presio-eltze bat erabiltzean, jakiak zergatik egiten dira azkarrago?

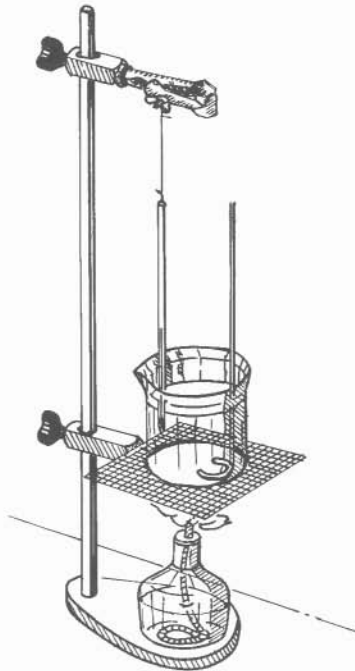
d) Orain, gure termometroaren bi puntu finkoak badauzkagu. Bi puntu horien artean dagoen tartea, gora nahiz behera aldera, graduatua dago. Marraz dezagun gure termometroa benetako neurrian. Neur dezagun 0 gradu C-ren eta 100 gradu C-ren arteko tartea. Tarte hori hamar zati berdinetan zati dezagun eta gero horietako bakoitza beste hamarretan. Azkenik lortzen diren tartetxoak eta termometrokoak, nolakoak dira? Beraz, zer da gradu zentigradu bat?

BEROMETRIA

Likidoen bero makurra: kaloria

“Behar den materialeña”.

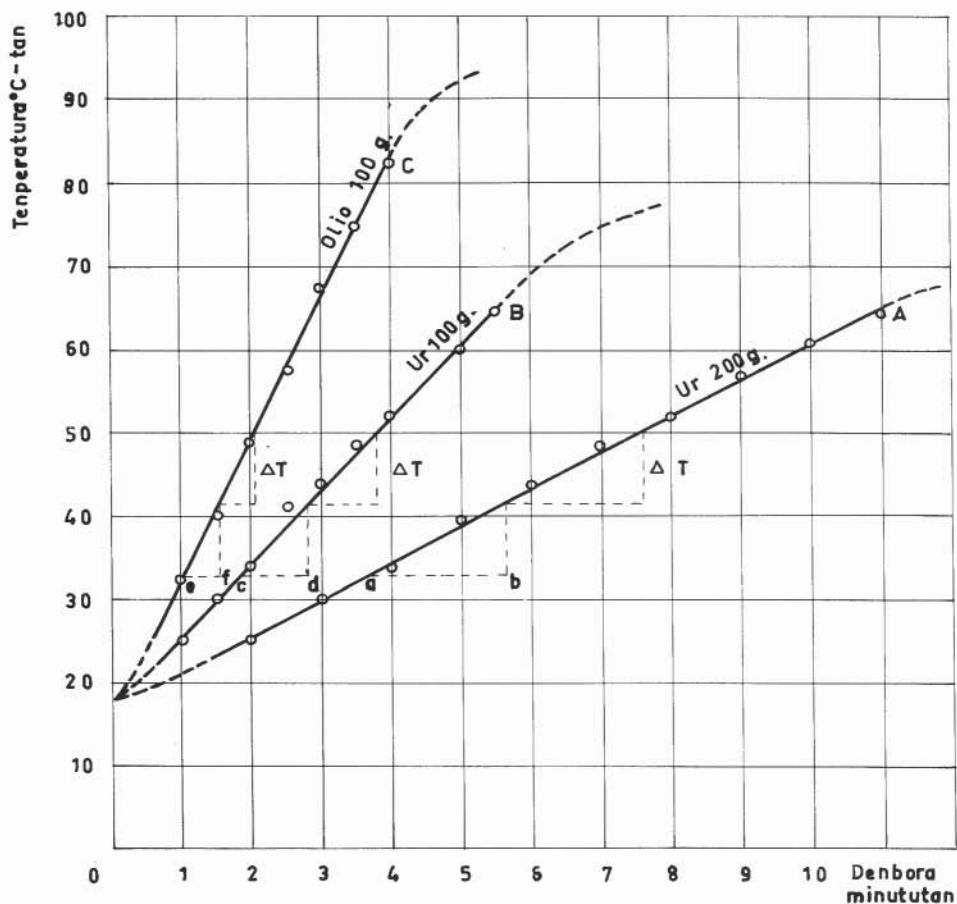
Euskarri bat
Berokailu bat
Eratzun eusle bat
Saretxo bat
Dinamometro bat
Termometro bat
Ziri eragile bat
Ura
Olioia
Kronometro bat.



Likido batzuk, beste batzuk baino errazkiago berotzen dira. Beste aldetik, likido gehiago eukitzean, bero gehiago behar da temperatura berdin bat lortzeko. Gauza hauk ager arrazteko, ondoko saiakuntzak egingo ditugu:

Pisa dezagun basoa dinamometroaren bidez, eta jar dezagun 100 gramo ur. Ipin dezagun basoa irudian ikusten den bezala eta piz dezagun berokailua. Ziri eragilearen bidez, nahas dezagun behin eta berriz ura eta irakitzten hasi arte epe berdinetan irakur ditzagun termometroaren emaitzak.

Bi ardatz koordinatuetan (denbora-temperatura) jar ditzagun emaitza horik irudian azaltzen den bezala. Puntu guztiak lerro baten bidez elkartzean, makur bat lortuko dugu. Makur hori, bero makurra da.



Uraren eta olioaren bero makurra

Bota dezagun ur hori. Hoz dezagun basoa eta jar dezagun 200 gramo ur. Lehen egin duguna berriz egingo dugu. Irudian, beste makur bat lortuko dugu.

Berriz bota dezagun ura. Hoz eta lehor dezagun berriz basoa eta 100 gr. olio jarriko dugu. Lehen egin den ber-bera egin eta hirugarren makurra erdietsiko dugu.

Hiru makurretan, hiru zati desberdin ikusiko ditugu. Beheko zatia, ez da zuzena izango. Epe honetan, basoa, eraztuna eta abar berotzen ari dira eta kopuru bat xahutzen. Erdiko zatia, zuzena izango da. Epe honetan, beroa erregulariki pasatzen da berokailutik likidoraino. Goiko zatia berriz, ez da zuzena izango. Hemen, beroaren parte bat likidoaren lurrina sor arazten xahutzen da.

Zati zuzenak, zera adierazten digu: tenperaturaren hazkundea denboraren arauerakoa dela eta ematen den bero kopurua ere denboraren arauerakoa denez gero, tenperaturaren ugaltzea eta bero kopurua arauerakoak direla.

$$Q = K \cdot \Delta t$$

Q Bero kopurua
 Δt Tenperaturaren ugaltzea
 K Faktore bat

200 gramo urren makurra eta 100 gramo urrea aldatzen baldin baditugu, zera ikusiko dugu: tenperaturaren aldaketa berdina eukitzeko, 25 gradokoa adibidez, denbora, eta bide batez kopurua, bi aldiz handiagoa dela. Irudian, $ab=2$ cd. Beraz, tenperaturaren aldaketa berdina bat lortzeko behar den bero kopurua, masaren arauerakoa da. Hau da:

$$Q = K \cdot m \Delta t$$

Q Bero kopurua
 Δt Temperatura aldaketa
 m likidoaren masa
 K Faktore bat

Beraz, bere unitate bezala, zera onhar dezakegu: gramo bat urrek grado zentigrado bateko tenperatura aldaketa lortzeko behar duen bero kopurua". Unitate honi, "kaloria" deitu ohi zaio.

Olioaren makurrak, olioaren bario errazkiago berotzen dela adierazten digu. Hau da, irudian "ef", "cd" baino txikiagoa da, eta neurtzen baldin badugu, "ef" = 0,6 "cd" dela ikusiko dugu: Beraz, kaloriatan neurtuz, ura berotzeko behar den bero kopurua, zera da:

$$Q = m \Delta t$$

Eta bide batez, olioaren berotzeko:

$$Q = 0,6 m \Delta t$$

0,6 koefiziente hau, olioaren berezitasun bat da eta "bero espezifikoa" deitzen zaio. Edozein gorputz baten gramo bat grado zentigrado bat berotzeko behar den bero kopurua, gorputz horren bero espezifikoa da.

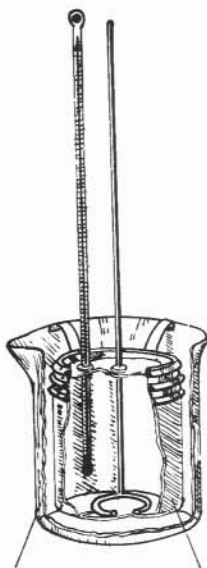
$$\text{Beraz, } Q = c \cdot m \Delta t$$

C Bero espezifikoa

"Galdera". Zenbatekoa da uraren bero espezifikoa ?

OREKA TERMIKOA

Saiakuntza hau eta beste asko egiteko, kalorimetroa deitzen den tresna erabili behar da. Horrelako bat ez baldin badugu, gerorrek gerta dezakegu bat. Horretarako, beirazko baso handi samar bat behar dugu eta bai eta metalezko tapadun beste bat ere. Tapa horrek, bi zulo eduki behar ditu. Batetik termometroa eta bestetik ziri eragilea pasatuko ditugu. Ikus irudia. Metalezko basoaren goi aldera, lokarri batez dugu eta lokarri horretatik alanbrezko hiruzpalau gakoren bidez, beirazko basoaren barruan zintzilik ipiniko dugu. Arreta izan ! Metalezko basoak ez du beirazkoa ikutu behar.



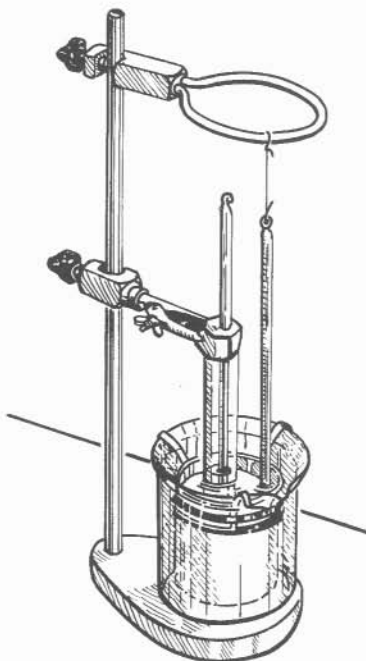
Beirazko basoa

Metalezko basoa

Euskarri bat
Berokailu bat
Eraztun eusle bat
Saretxo bat
Kalorimetro bat
Baso bat
Entseiu-tutu bat
Termometro bi
Zulodun tapoi bat
Kronometroa

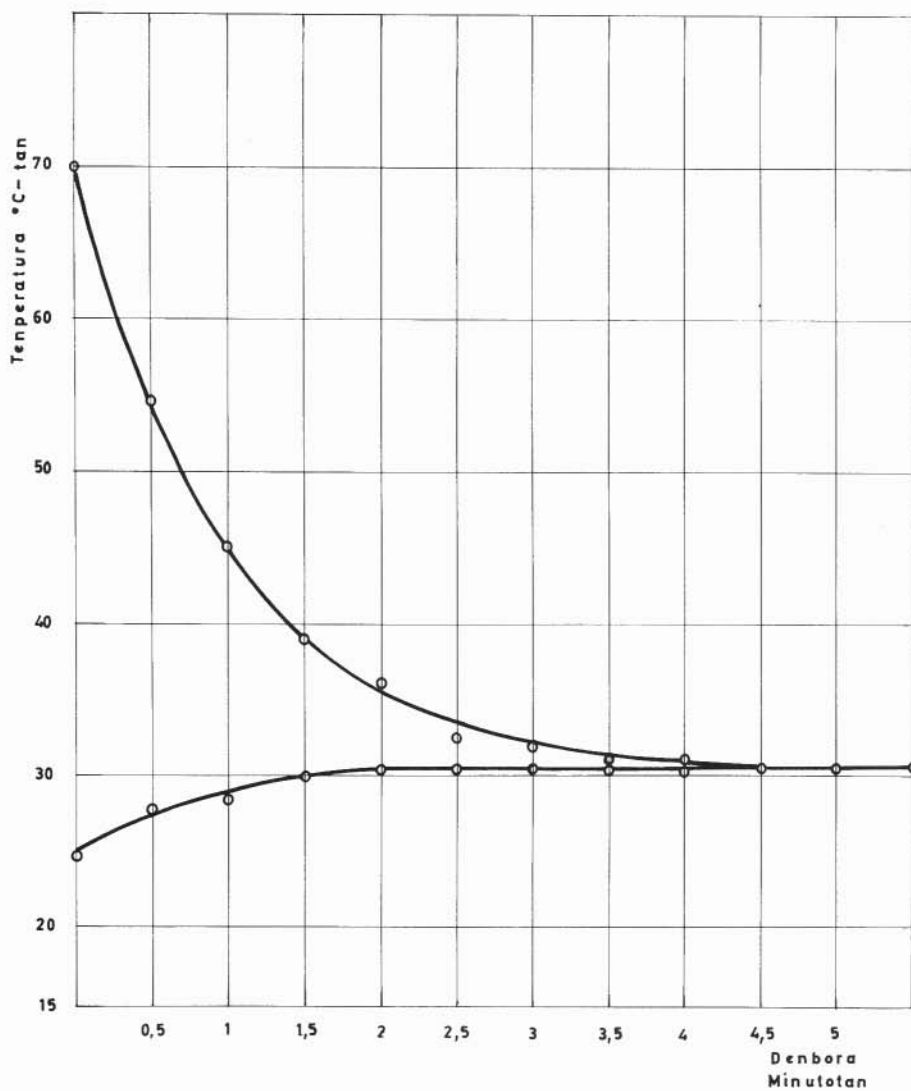
Saiakuntza honen bidez, zera frogatu nahi dugu: Temperatura desberdinetan dauden bi gorputz kontaktoan jartzean, beroena hoztu egiten dela (beroa ematen duela) eta hotzena berotu egiten dela (beroa hartzen duela). Prozesu honek, gorputzen temperaturak berdindu arte iraungo du. Ikus dezagun:

Saiakuntza honetan, kalorimetroa taparik gabe erabiliko dugu. Kalorimetroa, ohizko tenperaturatan dagoen urez erdia baino gehiago beteko dugu. Ur horretan, entseiu-tutua sartuko dugu. Ikus irudia. Tutu horretan, lehen berotu dugun ura botako dugu, tapoiz estaliko eta bi termometroak, irudian ikusten den bezala ipiniko ditugu.



Unetxo bat iragan ondoren, minutuoro termometroen emaitzak irakurriko ditugu. Emaitza guztiak jaso ondoren, hots, bi termometroen emaitzak berdintzen direnean, grafiko batetara eramango ditugu. Ikus grafikoa.

Grafikoan, dagozkien puntuak lerro batez elkartzean, grafikoan azaltzen diren antzeko makur bi izango ditugu. Makur horiek, bi gauza argitzen dizkigute:



- a) Temperaturen joerak, berdinak izatekoak direla.
- b) Temperatura diferentzia ttikiagoa izan ahala, hozturaren eta beroduraren abiadurak ttikiago egiten direla.