Activitat: ESTUDI DEL FUNCIONAMENT D'UN TERMÒMETRE

Objectius

- Identificar les parts o elements d'un termòmetre.
- Comprendre el funcionament d'un termòmetre.

Informació introductòria

Els termòmetres són els instruments que s'utilitzen per a mesurar la temperatura. Els termòmetres convencionals (no els digitals, ni d'altres tipus) basen el seu funcionament en les dilatacions i contraccions que experimenta algun material en funció dels canvis de temperatura.

Els termòmetres més comuns consten d'un tub de vidre de diàmetre molt petit, tancat pels dos extrems i que conté un líquid (mercuri o alcohol tenyit). A la part inferior del tub hi ha un eixamplament que serveix com a dipòsit del líquid termomètric. La part superior del tub es troba al buit (sense aire ni cap mena de gas). Així, quan la temperatura augmenta el mercuri o l'alcohol es dilaten, ascendint pel tub de vidre (tècnicament anomenada columna del termòmetre). Quan la temperatura disminueix passa el procés contrari.

Al costat de tub de vidre hi ha una escala de temperatures calibrada a partir de les dues temperatures de referència (0ºC congelació de l'aigua i 100ºC ebullició de l'aigua a nivell del mar). Si voleu més informació sobre els líquids termomètrics podeu consultar la pàgina web:
http//www.edu365.com/eso/muds/ciencies/termometres/imatges/liquidtermometric.swf

Els termòmetres de màxima i mínima són semblants però tenen algunes particularitats. El tub de vidre té forma de "U". El mercuri ocupa la part inferior i quan la temperatura augmenta, ascendeix per una de les branques (la que indica la màxima) i descendeix per l'altra (la que indica la mínima) simultàniament. A cada branca, dins del tub, hi ha una petita peça feta de vidre i metall que queda aturada en el punt més alt assolit pel mercuri. Així s'enregistren les temperatures extremes (màxima i mínima) d'un període de temps. Després de cada lectura i amb l'ajut d'un imant es pot arrossegar la peça indicadora que es torna a posar al nivell ocupat pel mercuri. Aquest tipus de termòmetre tenen alcohol i gas omplint la part no ocupada pel mercuri.



Material necessari

− una ampolla (11,5 cm d'alt i 5 cm d'ample a la base) o matràs de vidre de 250 ml,
− un tap de goma de 3,1 cm de diàmetre superior i 2,5 cm de diàmetre inferior) amb un forat central (de 5 mm de diàmetre) que ajusti bé al recipient anterior,
− un tub de vidre de 3 mm de diàmetre i 25 cm de llargària (també pot utilitzar-se una palleta per beure),

- un vas de precipitats (qualsevol mida és vàlida entre 250 i 600 ml),
- plastilina, aigua i tinta xinesa.

Per a una pregunta del qüestionari on es proposa un petit experiment necessitareu:
- gots de precipitats de 600 ml, un termòmetre de laboratori, una reixeta, un trespeus, un fogonet de gas o bec de Bunsen.

Procediment

1. Primer tenyim l'aigua amb la tinta xinesa dins del got de precipitats.
2. Omplim, fins a la meitat de la seva capacitat, el recipient de vidre o matràs.
3. El tapem amb el tap de goma.
4. Posem el tub de vidre o la palleta (cal que quedi submergit en el líquid, però que no toqui la base del recipient).
5. Segellem curosament les juntes amb plastilina (és molt important que no pugui entrar ni sortir aire entre el tub i el tap ni entre el tap i el recipient).
6. Un cop muntat el simulador de termòmetre només ens cal escalfar-lo, agafant-lo per la base amb les mans o posant-lo al Sol, i observar que passa.



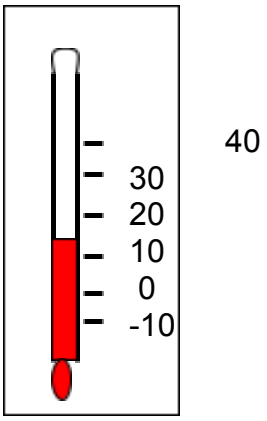
Valoració dels resultats

a) Quan escalfem amb les mans o posem al Sol aquest muntatge, què observes?

Explica-ho i fes un dibuix en l'espai adjunt:

b) Si després de mantenir tres minuts el vostre termòmetre a les mans o haver-lo posat al Sol no heu observat cap canvi, és que alguna cosa no funciona. Habitualment és el segellament de plastilina que potser té algun punt per on passa aire. Et cal repassar aquesta part del muntatge i tornar-ho a intentar. Un cop fet això torna a comprovar si funciona i respon de nou la pregunta anterior. En cas de que en aquesta segona vegada tampoc funcioni el teu termòmetre, demana ajuda al professor/a.
Un cop solucionats els problemes explica per quines raons penses que no funcionava.

c) Fes el dibuix del muntatge que has fet a l'espai següent. Posa noms a les parts del termòmetre i indica amb una fletxa a quina part del muntatge corresponen.



Dibuix muntatge

Dibuix termòmetre

d) Explica perquè l'aparell casolà que has construït pot servir, de manera semblant a com ho fa un termòmetre, per tenir una idea de si fa calor o fred.

e) Quines semblances té amb un termòmetre real?

f) Quines diferències?

g) Imagina que vols utilitzar aquest muntatge veritablement com un termòmetre. Com podries construir l'escala de temperatures que porten tots els termòmetres?

Si no tens idea de com fer-ho i pots connectar-te a internet a l'aula, ves a la pàgina web http://www.edu365.com/eso/muds/ciencies/termometres/index.htm i tria l'opció *Una escala de temperatura*, on t'ho explicarà una animació.

h) Escalfeu un vas de precipitats de 600 ml ple fins la meitat d'aigua de l'aixeta fins a 40ºC. Fes una marca en el tub del termòmetre casolà abans de posar-lo i després de submergir-lo parcialment durant 5 minuts en el vas de precipitats amb aigua calenta. Per evitar que es tombi hauràs aguantant-lo amb les mans. Passat aquest temps fes una nova marca abans de treure'l del vas de precipitats. Després calcula quina pujada ha fet el termòmetre i compara els teus resultats amb els dels companys.
La "temperatura" que marquen és la mateixa? Explica raonadament perquè has obtingut aquest resultat.

i) Escriu dues conclusions que resumeixin què has après en aquesta activitat:

Qüestions per ampliar i aplicar els coneixements

1. Les vies de tren i els ponts de les autopistes no estan fabricats per peces continues. Entre un tros de via i el tros següent, així com entre els trams d'un pont o viaducte hi ha uns petits espais. Si no es construeix així, al cap d'un temps comencen a deformar-se. Creus que això té alguna relació amb el funcionament d'un termòmetre?

2. Actualment estan molt de moda els termòmetres digitals. Segurament n'hauràs vist algun i ja deus saber que no contenen mercuri. Alguns metalls, en canvi, poden canviar algunes de les seves propietats elèctriques en funció de la temperatura. En que es deu basar el funcionament d'un termòmetre digital?