

LA MILLOR CAMBRERA: REFREDAMENT DE LÍQUIDS

La Núria és una estudiant universitària que treballa a temps parcial a la cafeteria de la Universitat. Es troba amb el dilema següent: una de les seves clientes no es beurrà el cafè amb llet calent fins d'aquí a deu minuts, però vol que estigui tan calent com sigui possible. La Núria es pregunta: Què és millor, posar primer la llet que està a temperatura ambient, afegir-hi el cafè calent, remenar-ho i deixar-ho deu minuts, o deixar el cafè calent durant deu minuts i després afegir-hi la llet i remenar.

La teva tasca en aquesta activitat et guiarà per trobar una resposta a la demanda de la cambrera.

Abans de continuar, escriu la teva predicció, explica el teu raonament i com podries dissenyar un experiment per ajudar-la!

A. Preparació

1) Els números de la taula de la dreta representen les dades enregistrades d'un experiment. En un segon experiment una altra quantitat d'aigua a una temperatura inicial de 80°C s'està refredant en una habitació on l'aire està a una temperatura de 24°C.

Temps (min)	Temperatura (°C)
0	80
2,5	70
6	60
10,5	50
17	40
30	30
54	25
90	24

2) Esbrina quan temps triga l'aigua a refredar-se 5°C. Específicament, fixa't en els següents intervals de temperatura: , look at the following temperature intervals: from 80°C to 70°C, from 70°C to 60°C, from 60°C to 50°C, from 50°C to 40°C, from 40°C to 30°C, and from 30°C to 25°C. Fill in the table on the right below.

3) Fes una predicció i mostra el teu raonament en referència a la temperatura de l'aigua i la temperatura que tindrà l'aigua al cap de dues hores.

Interval de temperatura	Temps (min)	Diferència de temperatura (°C)
[80°C; 70°C]	2,5	10
[70°C; 60°C]		
[60°C; 50°C]		
[50°C; 40°C]		
[40°C; 30°C]		
[30°C; 25°C]		
[25°C; 24°C]		

Explica el que has trobat:

Please, cite this work as:

Urban-Woldron, Hildegard (2014). The best Waitress: Cooling Liquids. Version for Lower Secondary School. pp1-4. Available at <http://comblab.uab.cat>

-This work is under a Creative Commons License BY-NC-SA 4.0 Attribution-Non Comercial-Share Alike. More information at <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein Project N. 517587-LLP-2011-ES-COMENIUS-CMP

B. Modelem la situació al laboratori

Pista: Per acabar aquest experiment en un temps curt, faràs servir una quantitat petita d'aigua calenta que estigui com a mínim a 30°C per sobre de la temperatura ambient. Enregistra la temperatura de l'aigua a mesura que es va refredant, utilitzant un sensor de temperatura connectat a la calculadora o a una interfície.

- 1) Fes servir el sensor per trobar la temperatura ambient. $T_{\text{ambient}} = \dots \text{ } ^\circ\text{C}$
- 2) Posa a punt la interfície per a la col.lecció de dades. Fes servir un temps de 10 minuts i programa-ho de manera que agafi una dada cada minut. Llavors comença la recollida de dades durant deu minuts i estudia el gràfic.
- 3) Completa la taula d'aquí sota omplint amb les teves dades experimentals i calculant per tal de trobar la relació entre el canvi de temperatura de l'aigua i la diferència de temperatura $T_{\text{difference}}$ entre el líquid i l'ambient. Between. ($T_{\text{Difference}} = T_{\text{aigua}} - T_{\text{ambient}}$). Fes servir els intervals de temps especificats: [0min; 1min], [1min; 2min], ..., [9min; 10min].

Temps t (min)	Temperatura de l'aigua T_{aigua} ($^\circ\text{C}$)	$T_{\text{Difference}}$ ($^\circ\text{C}$)	Canvi en la T_{aigua} per minut ($= \frac{\Delta T}{\Delta t}$)	$\frac{\Delta T}{\Delta t}$ dividit per $T_{\text{Difference}}$
0				
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

C. Mostra els teus resultats:

Investiga si les teves dades estan d'acord amb la frase següent:: **La quantitat d'energia tèrmica que va d'un cos a un altre és proporcional (amb una constant k) a la diferència de temperatura entre els dos cossos.** ($T_{\text{Difference}}$). Quin valor has obtingut per k? $k = \dots\dots\dots$

F1) Explica una vegada més la relació que es descriu en la frase anterior. Podries trobar una formula que descriu la relació?

.....

.....

.....

.....

F2) Explica amb les teves paraules el que has après d'aquest experiment

.....

.....

.....

.....

D. Altres consideracions:

1) Quan el temps de presa de dades és molt llarg, per exemple, dues hores, quin valor de diferència de temperatures esperes que hi hagi? Quina és la temperatura corresponent de l'aigua en aquell temps? Explica si et plau el teu raonament.

.....

.....

2) Com pots influir en el temps que l'aigua necessita per refredar-se?

.....

.....

.....

E. Resum:

Completa les frases següents:

Si una quantitat concreta d'aigua a temperatura ambient s'afegeix primer a una tassa d'aigua calenta i no al cap de deu minuts, llavors

.....

Per tant el que jo recomano a la Núria és:

.....

.....

F3) CPots explicar perquè el moment en el que s'afegeix la llet marca la diferència?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Més preguntes:

- a) Ha estat fàcil pel nostre grup dissenyar el nostre experiment i trobar una solució adient a la tasca. Marca amb un número 1, 2, 3, 4 or 5 (1: totalment d'acord 5: totalment en desacord).

Si us plau, explica la teva resposta:

.....

.....

.....

- b) La guia del protocol d'aquesta pràctica ens ha permès fer l'experiment i analitzar les dades per tal d'entendre la física que hi ha al darrer i aplicar els conceptes de física a situacions de la vida diària. Marca una opció: 1, 2, 3, 4 o 5 (1: totalment d'acord 5: totalment en desacord).

Si us plau explica la teva resposta:

.....

.....

.....