

1.-Temperatura i equilibri tèrmic

Preparem una excursió i ens emportem dues llaunes de refresc, però només una està freda (a 4°C); l'altra està a temperatura ambient (a 26 °C)

Fiquem les llaunes en un bossa isotèrmica i, al cap d'una estona, quan les traiem per beure-les, comprovem que la llauna freda s'ha temperat, mentre que la que estava a temperatura ambient està més fresca.

Es evident que entre les dues llaunes de refresc s'ha produït un intercanvi d'energia i que, al final d'aquest procés, es troben en equilibri tèrmic dins de la bossa de les dues temperatures.

➤1.-Prediu: Quina serà la temperatura final de la mescla?.....

Entra al següent laboratori virtual <http://labovirtual.blogspot.com/2012/06/equilibrio-termico.html> i fes la mescla de 50 ml d'aigua a 5°C i 50 mL d'aigua a 30 °C.

➤2.-Quina és la temperatura final?

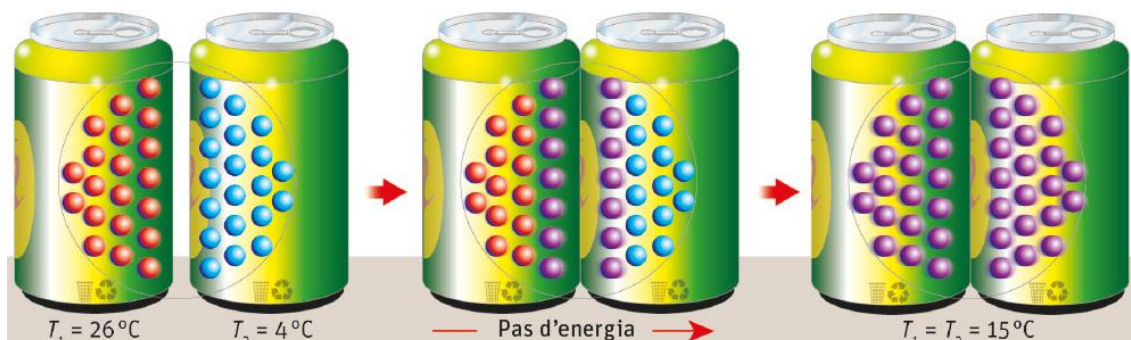
La temperatura segons la teoria cineticomolecular

Recorda que la **teoria cineticomolecular** estableix que els cossos estan formats per partícules en constant moviment i que aquest moviment es denomina **moviment tèrmic**.

La **temperatura** d'un cos és la mesura del grau de **moviment tèrmic** de les seves partícules. Com més ràpid es mouen, més temperatura té el cos.

L'energia cinètica associada al moviment tèrmic es denomina **energia tèrmica**. Per això, la temperatura és proporcional a l'energia cinètica mitjana de les partícules.

Quan es posen en contacte dos cossos amb temperatures diferents, els xocs entre les partícules dels dos produeixen una transferència d'energia del cos calent al cos fred, fins que les temperatures s'igualen.



La teoria cinètica ens ajuda a entendre per què un clau i una espasa que estan en un mateix forn es troben a igual temperatura: l'espasa, com que és més gran, té més partícules vibrant, però l'energia cinètica mitjana de les seves partícules i de les del clau és la mateixa.

En aquest vídeo s'explica què és la temperatura
<https://www.youtube.com/watch?v=GTWWA9B21I0>

➤3.- En una tassa es barregen cafè calent i llet freda. Com es la temperatura de la mescla respecte a les temperatures inicials del cafè i la llet? Quines transferències energètiques ocorren en aquestes substàncies?

.....

.....

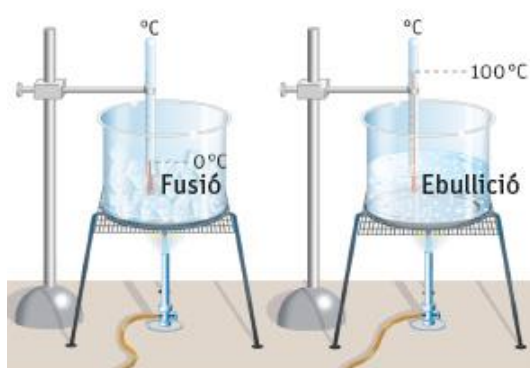
La mesura de la temperatura

Per a mesurar la temperatura d'un cos o d'un lloc, fem un aparell anomenat termòmetre

Els termòmetres han d'estar graduats . Els termòmetres actuals són electrònics i utilitzen dues escales: la Celsius i la Kelvin. Anem a veure la diferència.

Escala Celsius (°C)

És l'escala usada habitualment. A la fusió del gel li correspon el 0 °C i a l'ebullició de l'aigua, els 100 °C. Cadascuna de les cent parts iguals en què es divideix aquest interval és un grau.



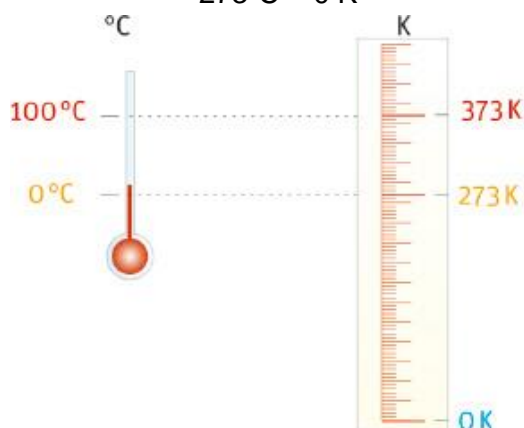
Escala Kelvin (K)

El kelvin (K) és la unitat de temperatura en l'SI. El zero absolut de temperatures (0 K) correspon a -273 °C.

La relació amb l'escala Celsius és:

$$T(K) = T(^{\circ}C) + 273$$

La temperatura més baixa possible és
 $-273^{\circ}C = 0 K$

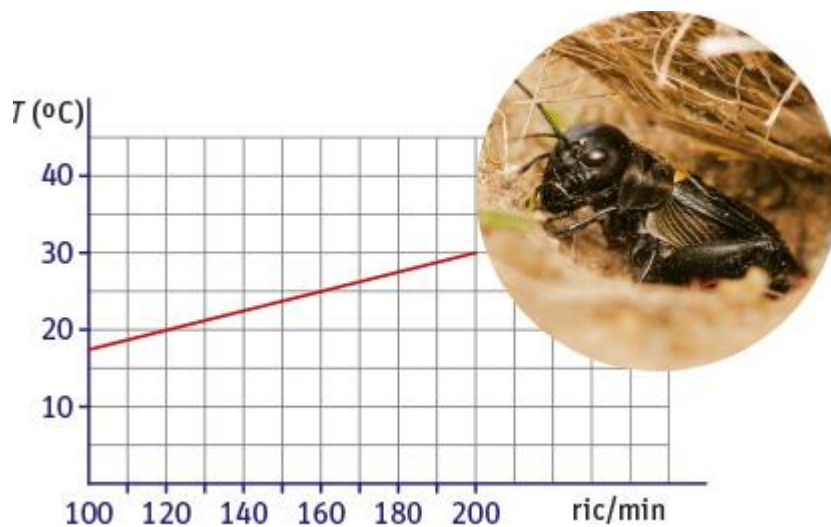


Exemple: Un termòmetre marca 24 °C. A quants kèlvins equival aquesta temperatura?

Resposta $T(K) = T(^{\circ}C) + 273 = 24 + 273 = \mathbf{297\ K}$

➤4.- Una temperatura de 60°C , a quants kèlvins equival?

➤5.-Per atreure les femelles, els grills mascles mouen les ales per a emetre aquest cric-cric característic. Quan augmenta la temperatura ambient, aquests insectes acceleren les reaccions químiques del seu cos i activen els músculs que mouen les ales. Observa la gràfica i respon:



a) Una tarda en què no et deixen dormir la migdiada, comptes 200 cric en un minut. Quina temperatura fa?.....

b) A les nits, es dorm malament a partir de 20°C. Quants cants se sentiran en un segon?.....


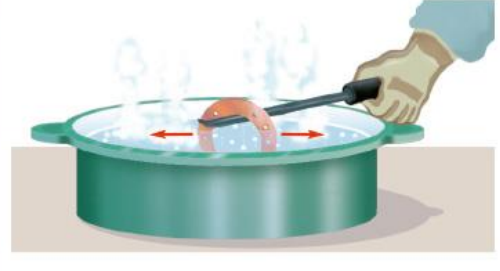

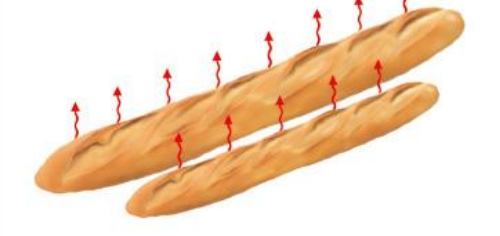
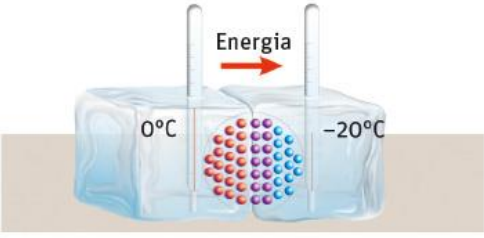
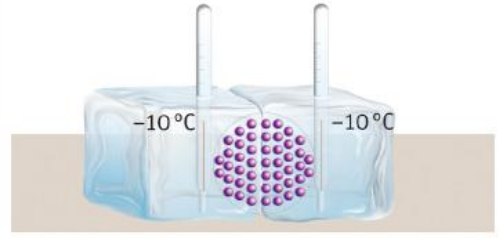
2.- Calor

A l'estiu se sol dir: "Fa molta calor!", però la frase és errònia. Realment, allò que hauríem de dir és una cosa així: "Quina temperatura tan alta!".

També es diu de manera incorrecta que "un termos manté la calor de la llet" i que "un abric dóna calor". És la calor una forma d'energia? És el mateix calor que temperatura?

La calor no és la temperatura ni un fluid que passa d'un cos calent a un altre de fred, sinó una manera de transferir energia tèrmica entre dos cossos que estan a diferent temperatura, tal com hem vist en l'exemple de les llaunes de beguda

Observa Què dóna calor a què?

<p>1</p> <p>Què té la temperatura més alta, la ferradura roent o l'aigua calenta del gibrell? Qui té més energia tèrmica?</p>	<p>Malgrat estar a menys temperatura, l'aigua té més energia tèrmica que la ferradura, ja que posseeix molta més massa.</p> 	<p>La ferradura, malgrat tenir menys energia tèrmica, té més temperatura que l'aigua, per la qual cosa, si les ajuntem, li cedeix energia.</p> 
<p>2</p> <p>Quina barra de pa té més temperatura? Si les ajuntes, cedeix energia tèrmica la barra gran a la petita?</p>	<p>Com que es fan al mateix forn i durant el mateix temps, les dues barres de pa tenen la mateixa temperatura.</p> 	<p>La barra gran posseeix més energia tèrmica, però no en cedeix a la petita perquè les dues es troben a la mateixa temperatura.</p> 
<p>3</p> <p>Pot cedir energia tèrmica un glaçó? Per a comprovar-ho, uneix dos glaçons a diferent temperatura. Què ocorre?</p>	<p>Les partícules del gel a 0 °C vibren més ràpidament que les que estan a -20 °C.</p> 	<p>El gel a 0 °C ha cedit energia tèrmica a l'altre fins a igualar les seues temperatures a -10 °C.</p> 

La **calor** no és una forma d'energia, sinó una **manera de transferir energia** entre dos cossos que es troben a diferent temperatura.

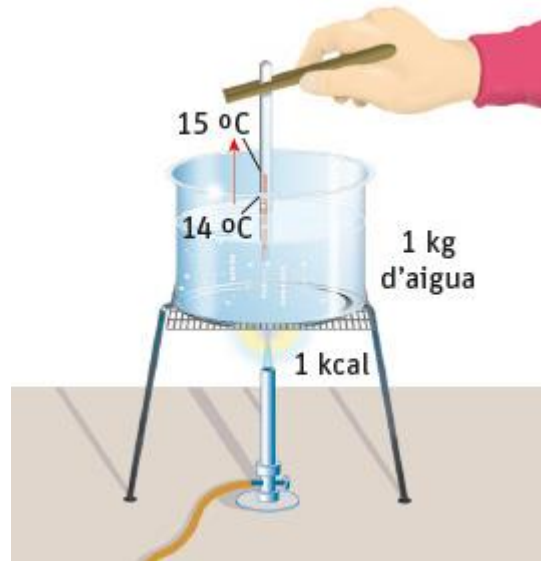
➤6.- Assenyala si són vertaderes o falses aquestes afirmacions.

1. Si en un teatre totes les persones es venten, es refrescarà l'aire de la sala.
2. Quan ajuntem dos cossos a diferents temperatures, l'un cedeix calor i l'altre cedeix fred.
3. El fred no existeix.
4. La temperatura més baixa és de -273 °C.

Unitats de calor

Una unitat molt utilitzada per a mesurar la calor és la **caloria (cal)**, que és la quantitat d'energia necessària perquè 1 g d'aigua (1 mL) pugi 1 °C la seva temperatura. Com que és una quantitat molt petita, s'usa molt la quilocaloria (kcal), que són 1000 calories:

$$1 \text{ kcal} = 1000 \text{ cal}$$



Al final del segle XVIII, el científic nord-americà Benjamin Thompson va observar que, quan foradava el metall per a fer un canó, es generava una gran quantitat de calor.

L'alemany Julius von Mayer va considerar la calor com una manera de transferir energia, i l'anglès James Prescott Joule va mesurar amb precisió l'equivalència entre el treball mecànic realitzat i la calor generada per la fricció. La seva conclusió s'expressa avui en dia així

$$1 \text{ J} = 0,24 \text{ cal}$$

En honor als seus càlculs, la unitat internacional de l'energia és el joule (J).

La unitat internacional per a la calor és el **joule (J)**. També s'usen la **caloria (cal)** i la **quilocaloria (kcal)**.

➤7.- Una caldera de calefacció puja la temperatura de 50 litres d'aigua de 15 °C a 60 °C. Com aconseguix escalfar l'aigua? Quantes kcal li ha aportat? Expressa-ho en joules.

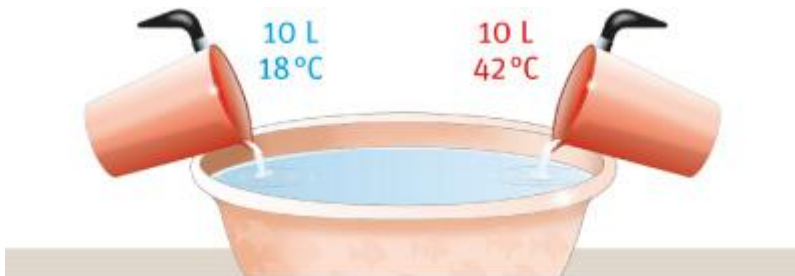
➤8.- Observa l'etiqueta de l'aliment que apareix a la dreta.

Xocolate PUR AMB AMETLES Sense sucre afegit (150 g)		
Valors nutricionals	Per 100 g	Per unça
Valor energètic	509 kcal	55 kcal

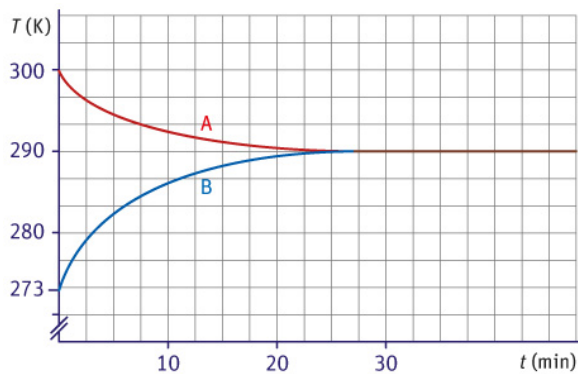


1. Què entens per *valor energètic* d'un aliment?
2. Quantes calories tenen 100 grams? Quants joules?
3. Investiga: què té energia, el cacau o les ametlles?

➤9.- Preparem un bany per a un bebè mesclant 10 L d'aigua a 18 °C amb altres 10 L a 42 °C. Tindrà fred el bebè?



➤10- Aquest gràfic mostra la mescla de dos líquids a diferent temperatura



1. Expressa les seves temperatures inicials en graus Celsius.
2. Quina ha sigut la temperatura d'equilibri? En quant de temps s'ha aconseguit?

Exemple: Desmuntant errors

Des de la perspectiva de la física, ja podem analitzar algunes frases molt comunes. Expressa de manera correcta el que volen dir les frases següents:

1. Tanca la finestra, que s'escapa el gat.
2. Fa un fred que pela!
3. A l'estiu fa molta calor!
4. Aquesta bufanda em dóna escalfor!
5. El gel refreda la beguda.

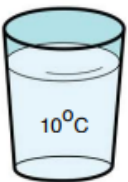
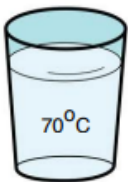





Frases correctes

1. Tanca la finestra, que es perd energia.
2. Fa una temperatura molt baixa (o "Hi ha una temperatura de $x^{\circ}\text{C}$ ").
3. A l'estiu la temperatura sol ser alta (o "Hi ha una temperatura de $x^{\circ}\text{C}$ ").
4. Aquesta bufanda m'aïlla i redueix la pèrdua de la meva energia tèrmica.
5. La temperatura de la beguda baixa perquè cedeix energia al gel.

➤11.-És un error dir que un abric ens dóna calor. Per què? Expressa correctament el que pretén significar la frase.....

➤12.- Respon les qüestions

<p>1</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>A</p>  <p>10°C</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>B</p>  <p>70°C</p> </div> </div> <p>Els dos vasos tenen la mateixa quantitat d'aigua</p>	<p>2</p> <p>les dues ampolles estan a la mateixa temperatura</p> 	<p>3</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>90°C</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>27°C</p> </div> </div>
<p>En quin vases mouen més ràpid les partícules?</p> <p>En quin vas les partícules tenen mes energia cinètica?</p> <p>En quin vas hi ha mes partícules?</p>	<p>En quina ampolla es mouen més ràpid les partícules?</p> <p>En quina ampolla les partícules tenen mes energia cinètica?</p> <p>En quina ampolla hi ha més partícules?</p>	<p>On es mouen més ràpid les partícules, en el vas o en la piscina?</p> <p>Tenen mes energia cinètica les partícules del vas o de la piscina?</p> <p>Hi ha més partícules al vas o a la piscina?</p>
<p>En quin vas hi ha més energia tèrmica?</p>	<p>En quina ampolla hi ha més energia tèrmica ?</p>	<p>Hi ha més energia tèrmica a la piscina o al vas?</p>

3.-Formes de transferència de l'energia tèrmica

Ja hem vist que la calor és una manera de transferir energia tèrmica. Aquesta transferència pot fer-se de tres maneres: **convecció, conducció i radiació**.

Convecció

La propagació d'energia es produeix mitjançant un moviment de matèria que circula de les regions calentes a les fredes. Òbviament, aquest transport de matèria solament és possible en líquids i en gasos. Dins de l'olla, a la zona central, l'aigua més calenta ascendeix arrossegant l'aigua del caldo i descendeix pels laterals, que estan a menys temperatura.

Aquests moviments s'anomenen *corrents convectius*, i també es manifesten en l'aire que hi ha damunt de l'olla.



Conducció

Les partícules dels cossos a altes temperatures, com la flama, vibren més ràpidament, xoquen amb les partícules veïnes de l'atiador i els transmeten part de la seua energia. Dins de la barra, la transmissió de vibració és ràpida; en canvi, quan arriba al guant, es fa més lenta. Així, els materials es poden classificar en:

- **Bons conductors tèrmics.** Permeten que l'energia es propague fàcilment a través seu. Per exemple, els metalls.
- **Mals conductors tèrmics o aïllants.** L'energia es transmet a través seu amb dificultat. Per exemple, la fusta, la llana, el plàstic o el vidre.

Radiació

En aquest cas, la transmissió es produeix per mitjà d'ones com la llum, a 300 000 km/s, del cos que està a més temperatura al que ho està a menys. No necessita un medi per a propagar-se; per això, la radiació del Sol arriba a la Terra a través del buit.

Aquesta radiació pot ser ultraviolada, visible (la llum) o infraroja; i, com que és absorbida per la superfície terrestre, aquesta incrementa la temperatura.

La radiació s'emet en totes direccions, i per això podem calfar-nos les mans només apropant-les al foc des d'un costat.

➤13.- Observa el dibuix. En escalfar un recipient metàl·lic ple d'aigua en una cuina vitroceràmica, es produeixen les tres formes de transferència de calor. Identifica cada una i explica-ho

