



# Llum càlida

*Una font de llum hauria de generar llum i no calor.*

No és fàcil transformar electricitat només en llum. Part de l'energia es «perderà» sempre en forma de calor, fet que limita l'eficiència de la font de llum. De totes maneres, la calor també pot donar llum.

Aquesta fitxa d'exercicis t'ensenyarà més coses de les que ja saps sobre la relació entre la calor i la llum.

**Material necessari:** tros de metall i cremador Bunsen, xarxa de difracció, làmpada incandescent, díode LED de tres colors.



Com se sap si una font de llum és **eficient**? És molt senzill: si la font s'escalfa, s'està desaprofitant energia. Analitza les diverses fonts de llum de la següent llista i indica

amb una marca si són calentes o fredes. Si necessites comprovar-ho abans d'escriure la resposta, vés amb compte perquè els objectes poden estar molt calents.

	Calent	Fred
Espelma		
Díode emissor de llum (LED)		
Làmpada incandescent		
Làmpada halògena		
Làmpada fluorescent compacta		
Tub fluorescent (comprova els extrems del tub)		
Cuca de llum		
Pantalla de televisió de plasma		
Sol		

Discuteix els resultats amb la classe i compara'ls amb les dades que ha ofert el professor.



Has sentit a parlar alguna vegada de llum «càlida» o «freda»? En general, quan s'usen aquests termes no ens referim a la calor produïda per la font de llum, sinó al color de la llum. Els colors vermell i taronja solen associar-se a la calidesa, mentre que la llum blava es considera «freda».

Què ens diu el color de la llum sobre la temperatura de la font de llum? Quan un tros de metall emet una brillantor vermella, és més càlid o més fred que quan la brillantor és groga o fins i tot blanc blavós? Observa un tros de metall que s'escalfa sobre un cremador Bunsen o un filferro metàl·lic escalfat amb corrent elèctric. Describeu com canvia el color mentre s'escalfa el metall.

---

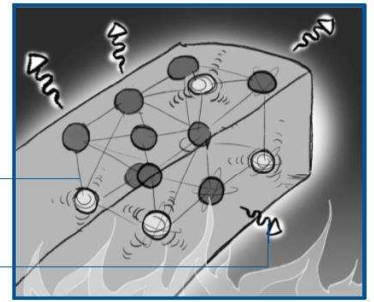


---

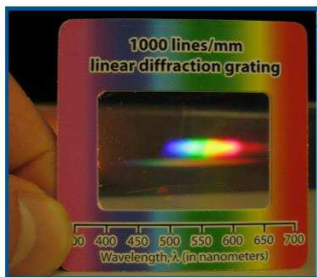


---

3) Potser a ningú sorprèn que el metall estigui **incandescent**. Però per què comença a emetre llum quan s'escalfa? Per què canvia de color? Tot i que aquest efecte s'observa des de fa milers d'anys, fa poc més de 100 anys que Max Planck va oferir una explicació satisfactòria. En escalfar el metall, li afegim **energia**: com més l'escalfem, més vibren els àtoms del metall en les seves posicions de l'entramat. Per tal d'alliberar-se d'aquest excés d'energia – és a dir, per refredar-se – els àtoms emeten petits paquets d'energia en forma de llum. Aquests paquets s'anomenen **fotons**. La quantitat d'energia d'un fotó només depèn de la freqüència de la llum.



4) Hi ha més energia en un fotó d'una freqüència superior o en un d'una freqüència inferior?



Per respondre a aquesta pregunta examina amb deteniment el canvi que experimenta la llum emesa mentre es refreda el metall. Una xarxa de difracció t'ajudarà a separar les diferents freqüències de llum.

Apropa't als ulls la xarxa de difracció de manera que la part esquerra del marc cobreixi el metall incandescent. La llum blava és la que té més freqüència (i la longitud d'ona més curta) mentre que la llum vermella – a l'altre extrem de l'espectre òptic – és la de menor freqüència (i longitud d'ona més llarga). Observa cuidadosament el que passa a l'espectre mentre es refreda el metall, fins que deixi de brillar. Després anota les teves observacions.

---



---



---

A quines conclusions porten les teves observacions? Hi ha més energia en els fotons de major freqüència o en els de menor freqüència? Pots aportar proves que recolzin la teva conclusió?

---



---



---

5) Utilitza la xarxa de difracció per estudiar l'espectre d'una font de llum incandescent i dels LED del mòdul LED. Com es compara aquest procés amb l'espectre del metal calent?

---



---

Resulta evident que els fotons emesos pels LED vermell, verd i blau tenen energies diferents. Toca els LED. Notes alguna diferència de temperatura?

---

Quina conclusió extreus de les teves observacions sobre la forma en què les diferents fonts de llum generen llum?

---



---