

Avaluació de final d'etapa ESO quart

CURS 2024-2025

competència

en ciència, tecnologia i enginyeria

Instruccions

- Per respondre a les preguntes de la prova trobaràs un **FULL DE RESPOSTES**.
- Només hi ha una resposta correcta per a cada pregunta, marca amb una X la casella corresponent.
- Si t'equivoques, omple tot el quadrat i marca de nou amb una X la resposta correcta. Per tornar a marcar com a correcta una resposta emplenada prèviament, encercla-la.
- No t'oblidis de respondre a la pregunta de valoració.
- Per fer la prova utilitza un **bolígraf blau o negre** (tinta no esborrable).
- No facis servir cap corrector (líquid, cinta...).



ACTIVITAT 1. LA QUALITAT DE L'AIRE A L'AULA

L'aire és una mescla de gasos formada principalment per dinitrogen, N_2 (78 %) i dioxigen, O_2 (21 %). També conté altres gasos en menor proporció com, per exemple, diòxid de carboni, CO_2 .

La concentració habitual de CO_2 a l'aire en espais oberts és aproximadament del 0,04 % en volum, és a dir, d'unes 400 ppm (parts per milió).

En espais interiors es recomana no superar les 800 ppm. En el cas de les aules, una elevada concentració de CO_2 pot tenir conseqüències negatives per als estudiants, ja que provoca cansament, malestar i disminució del rendiment.

La concentració de CO_2 es pot mesurar amb aparells com el que mostra la figura 1. A partir de la informació aportada per aquests aparells es poden decidir les actuacions necessàries per millorar la qualitat de l'aire en espais interiors.



Figura 1. Aparell per mesurar la concentració de CO_2 a l'aire i d'altres paràmetres ambientals
Imatge extreta de www.selenasy.com

El gràfic següent mostra els resultats d'una investigació en la qual es va mesurar la concentració de CO_2 a l'aire d'una aula sense la ventilació adequada durant una jornada. L'aula tenia un volum de 175 m^3 i durant les hores de classe estava ocupada per 30 estudiants i un docent.

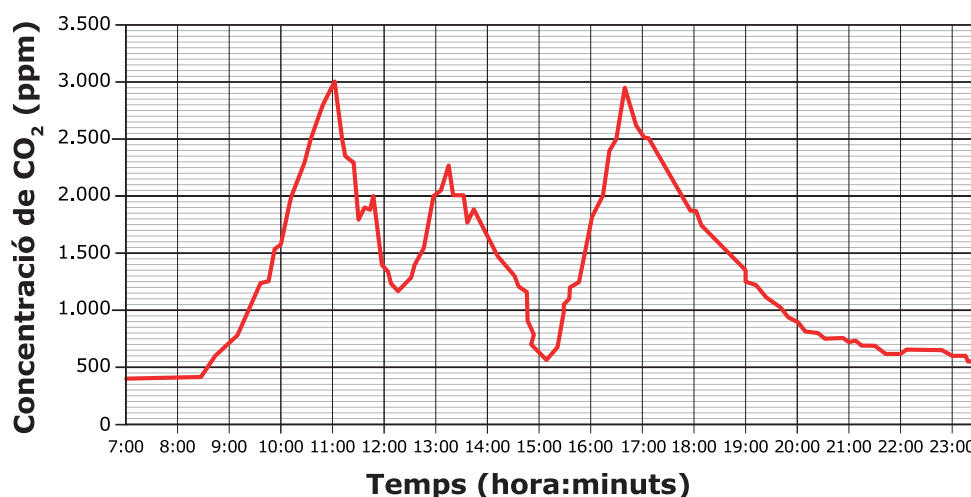


Figura 2. Variació de la concentració de CO_2 en el temps a l'aula estudiada

ACTIVITAT 1. LA QUALITAT DE L'AIRE A L'AULA

- 1. A partir de la informació anterior (figura 2) es pot deduir que en aquesta investigació la variable dependent, la que observem com varia durant l'experiment, és...**
 - a. el temps.
 - b. la concentració de CO₂ a l'aire.
 - c. el volum d'aire que hi ha a l'aula.
 - d. el nombre de persones que hi ha a l'aula.

- 2. A partir dels resultats de la investigació (figura 2) es pot deduir que...**
 - a. la concentració de CO₂ va superar el valor recomanat durant tot el període estudiat.
 - b. la concentració màxima de CO₂ registrada va ser de 3.500 ppm.
 - c. els estudiants van marxar de l'aula a les 16:00 h.
 - d. els estudiants van entrar a l'aula a les 8:30 h.

- 3. Un grup d'estudiants vol investigar com varia la concentració de CO₂ a l'aire de la seva aula durant una jornada escolar. Per recollir adequadament les dades d'aquesta investigació cal seguir diferents pautes. Quina de les pautes següents és correcta? S'haurien de fer les mesures...**
 - a. en diferents moments del dia.
 - b. només quan els estudiants estiguin a l'aula.
 - c. canviant de lloc l'aparell de mesura cada pocs minuts.
 - d. col·locant l'aparell de mesura a prop d'una finestra oberta.

ACTIVITAT 1. LA QUALITAT DE L'AIRE A L'AULA

4. Un estudiant formula la hipòtesi següent:

«Potser si en una aula amb les portes i les finestres tancades tot l'alumnat es posés mascareta, no augmentaria la concentració de CO₂ a l'aire de l'aula.»

Per intentar confirmar o refutar aquesta hipòtesi es proposa fer l'experiment següent, amb quatre opcions diferents per al pas 2.

Pas 1	Mesurem la concentració de CO ₂ a l'aire d'una aula amb les portes i les finestres <u>tancades</u> i ocupada per 30 estudiants <u>sense mascareta</u> .			
Pas 2	Opció A	Opció B	Opció C	Opció D
	Tot l'alumnat de la classe es manté sense mascareta, obrim les portes i les finestres de l'aula i, després d'uns minuts, tornem a mesurar la concentració de CO ₂ .	Tot l'alumnat de la classe es posa mascareta i, després d'uns minuts, tornem a mesurar la concentració de CO ₂ .	La meitat de l'alumnat de la classe es posa mascareta, l'altra meitat surt de l'aula i, després d'uns minuts, tornem a mesurar la concentració de CO ₂ .	Tot l'alumnat de la classe es posa mascareta, obrim les portes i les finestres de l'aula i, després d'uns minuts, tornem a mesurar la concentració de CO ₂ .
Pas 3	Comparem els dos resultats.			

Quina de les opcions per al pas 2 de l'experiment anterior permetria confirmar o refutar la hipòtesi formulada per aquest estudiant?

- a. Opció A
- b. Opció B
- c. Opció C
- d. Opció D

ACTIVITAT 1. LA QUALITAT DE L'AIRE A L'AULA

5. Per mesurar la concentració de CO_2 a l'aire s'utilitzen sensors. Aquests sensors mesuren la intensitat de radiació infraroja (IR) absorbida per les molècules de CO_2 a unes longituds d'ona específiques. Com més gran és la concentració de CO_2 a l'aire, major és la intensitat de radiació IR absorbida.

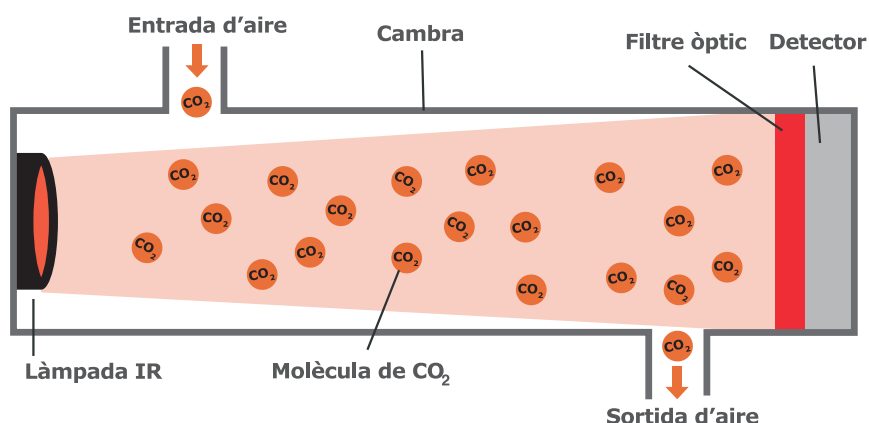


Figura 3. Esquema simplificat d'un sensor IR

Imatge adaptada de www.ijssar.in

Relaciona cada component del sensor IR amb la seva funció.

	Component	Funció (Marca A, B, C o D, segons correspongui, en el FULL DE RESPOSTES)	Funcions possibles
5.1	Cambra		A. Emet radiació IR. B. Conté la mostra d'aire perquè interaccioni amb la radiació IR. C. Mesura la intensitat de radiació IR que no ha estat absorbida per les molècules de CO_2 . D. Deixa passar només la radiació IR de les longituds d'ona específiques que absorbeixen les molècules de CO_2 .
5.2	Detector		
5.3	Filtre òptic		
5.4	Làmpada IR		

ACTIVITAT 1. LA QUALITAT DE L'AIRE A L'AULA

- 6. Quina de les qüestions següents podria ser estudiada mitjançant una investigació científica experimental?**
- a. Quines tecnologies s'utilitzen habitualment per mesurar els nivells de CO₂ a l'aire?
 - b. Quin és el model d'aparell de mesura del nivell de CO₂ a l'aire més venut durant l'any 2024?
 - c. Quin efecte té sobre la capacitat de concentració dels estudiants l'exposició a nivells de CO₂ elevats?
 - d. Quina és l'opinió de l'alumnat sobre la instal·lació de sistemes de control dels nivells de CO₂ en les aules?
- 7. Per mantenir una qualitat de l'aire adequada quan estem en espais interiors és recomanable evitar concentracions elevades de CO₂. La concentració de CO₂ a l'aire d'un espai interior ocupat per un grup de persones disminuirà si...**
- a. s'utilitza una estufa de combustió per escalfar aquest espai.
 - b. s'obren les portes i les finestres d'aquest espai.
 - c. es fan activitats físiques dins d'aquest espai.
 - d. entren més persones en aquest espai.

ACTIVITAT 2. L'ECOLOCALITZACIÓ EN ELS DOFINS

Els dofins utilitzen un sistema anomenat ecolocalització per orientar-se, comunicar-se entre ells i localitzar les seves preses.

En l'ecolocalització, el dofí emet ràfegues d'impulsos sonors i analitza els ecos que tornen, per obtenir informació sobre el seu entorn.

La contaminació acústica al mar, derivada d'activitats humanes, pot tenir conseqüències negatives per als animals marins que utilitzen l'ecolocalització.

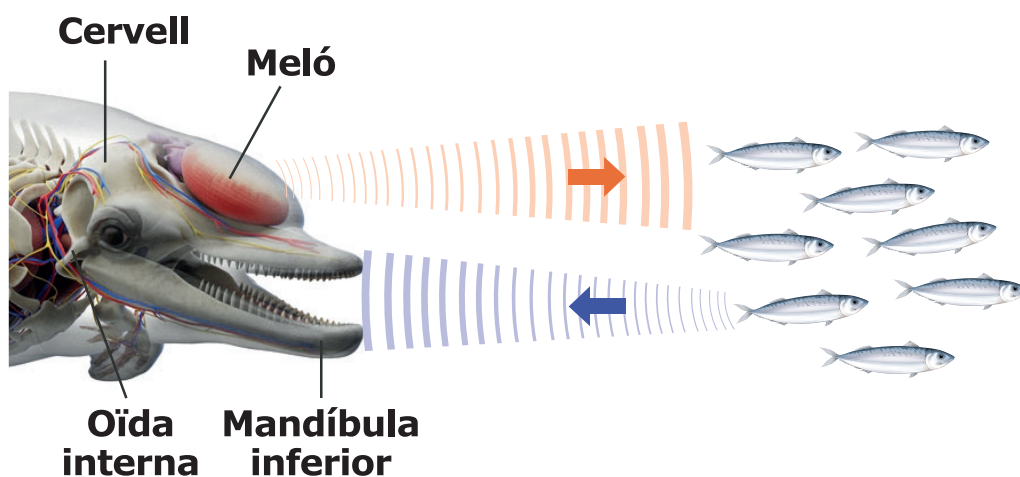


Figura 1. Representació esquemàtica del sistema d'ecolocalització utilitzat pels dofins

Imatge adaptada de www.peterbullartstudio.co.uk

8. Tria l'opció correcta per completar l'afirmació següent:

El sistema d'ecolocalització en els dofins es basa en _____ del so per part dels objectes de l'entorn.

- a. l'absorció
- b. la reflexió
- c. la refracció
- d. la dispersió

ACTIVITAT 2. L'ECOLOCALITZACIÓ EN ELS DOFINS

9. Indica quin és l'ordre correcte de les etapes (A, B, C i D) que descriuen el sistema d'ecolocalització utilitzat pels dofins (figura 1).

	Ordre de les etapes	Etapa (Marca A, B, C o D, segons correspongui, en el FULL DE RESPOSTES)	Descripció de les etapes
9.1	1		A. Les ones de l'eco tornen des del banc de peixos cap al dofí. B. Les ones de l'eco es reben a la mandíbula inferior del dofí i es transmeten fins a l'oïda interna. C. Les ones sonores es projecten des del meló, situat al cap del dofí, i arriben fins al banc de peixos. D. El cervell del dofí processa la informació que arriba de l'oïda interna i detecta la posició del banc de peixos.
9.2	2		
9.3	3		
9.4	4		

ACTIVITAT 2. L'ECOLOCALITZACIÓ EN ELS DOFINS

10. La velocitat de les ones sonores depèn de les característiques del medi a través del qual es propaguen.

Medi	Densitat (kg/m ³)	Velocitat del so (m/s)
Aire	1,2	343
Aigua dolça	1.000	1.435
Aigua salada	1.025	1.500
Acer	7.850	5.100

Taula 1. Valors aproximats de la velocitat de propagació del so en diferents medis

Com es pot observar en la taula 1, quan augmenta la densitat del medi, la velocitat de propagació del so és més gran, si la resta de paràmetres es mantenen constants.

Quina de les afirmacions següents explica adequadament aquest fet?

Quan augmenta la densitat del medi, en general les vibracions sonores es transmeten amb més rapidesa perquè les partícules...

- a. estan unides per forces més febles.
- b. tenen més llibertat de moviment.
- c. estan més separades.
- d. estan més juntes.

ACTIVITAT 2. L'ECOLOCALITZACIÓ EN ELS DOFINS

11. El gràfic següent mostra els resultats d'una investigació duta a terme utilitzant aigua de mar amb una concentració de sal determinada.

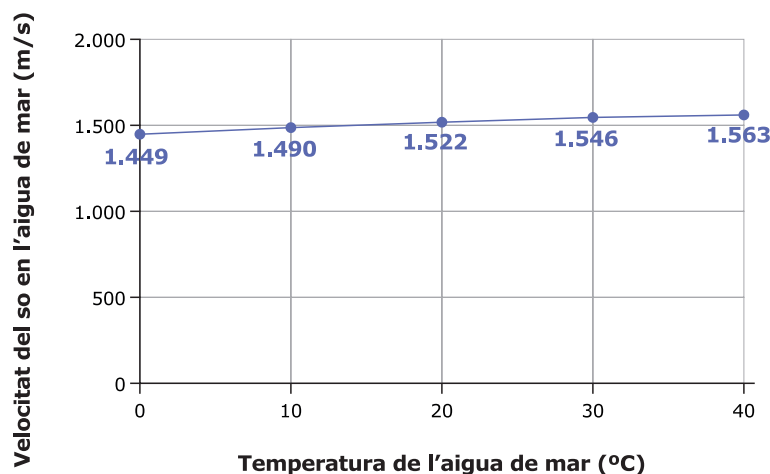


Figura 2. Velocitat de propagació del so en l'aigua de mar en funció de la temperatura de l'aigua

A partir de la informació proporcionada per la figura 2, a quina de les conclusions següents es pot arribar?

La velocitat de propagació del so en l'aigua de mar...

- a. és independent de la temperatura de l'aigua.
 - b. augmenta quan augmenta la concentració de sal.
 - c. és més gran que la velocitat del so en l'aigua dolça.
 - d. augmenta quan augmenta la temperatura de l'aigua.
12. La figura següent representa el rang de freqüències (en hertz, Hz) corresponent a diferents regions de l'espectre de les ones sonores. El gràfic no està representat a escala.

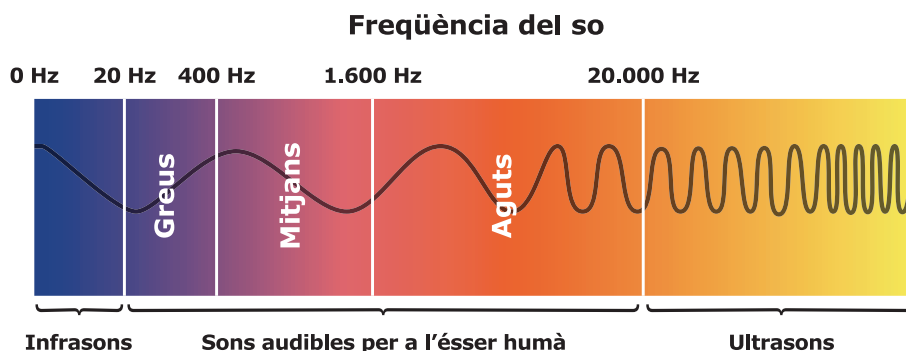


Figura 3. Espectre de les ones sonores

Imatge adaptada de www.profesionalreview.com

ACTIVITAT 2. L'ECOLocalITZACIÓ EN ELS DOFINS

Les ones sonores que utilitzen els dofins en l'ecolocalització tenen freqüències situades entre 40.000 Hz i 150.000 Hz.

Quina de les afirmacions següents és certa?

Els sons que utilitzen els dofins en l'ecolocalització...

- a. presenten un to agut.
- b. els pot sentir l'oïda humana.
- c. pertanyen a la regió dels ultrasons.
- d. tenen una longitud d'ona més gran que els infrasons.

13. La contaminació acústica al mar pot tenir conseqüències negatives per als dofins.

Marca amb una X a SÍ o NO, segons correspongui, en el FULL DE RESPOSTES.

	La contaminació acústica al mar pot...	SÍ	NO
13.1	provocar la desorientació dels dofins.		
13.2	afectar la comunicació entre els dofins.		
13.3	dificultar l'obtenció d'aliment per part dels dofins.		
13.4	augmentar la quantitat de residus en l'hàbitat dels dofins.		

14. Quina de les activitats humanes següents pot contribuir a reduir la contaminació acústica al mar?

- a. Instal·lació de plataformes marines per extreure petroli.
- b. Utilització de motos d'aigua per fer activitats recreatives a la costa.
- c. Reforma dels vaixells per millorar l'aïllament de la sala de màquines.
- d. Ús d'ultrasons per part dels pescadors per localitzar els bancs de peixos.

ACTIVITAT 3. CENTRALS HIDROELÈCTRIQUES REVERSIBLES

Les centrals hidroelèctriques reversibles poden produir electricitat com una central hidroelèctrica convencional i també tenen la capacitat de funcionar a l'inrevés, és a dir, consumint electricitat per bombejar aigua cap a un embassament situat a un nivell superior.

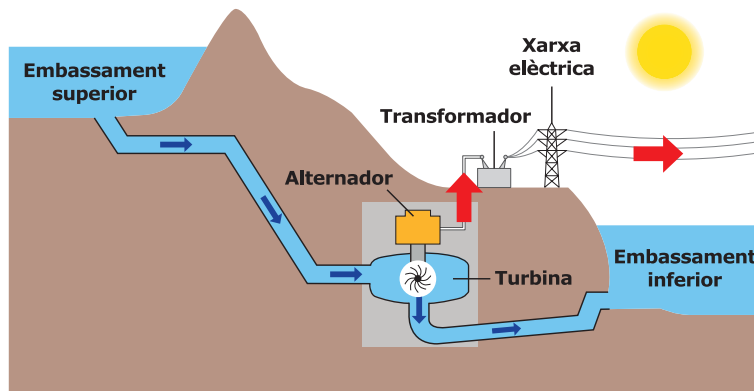


Figura 1. Central en mode de producció d'electricitat. L'aigua de l'embassament superior es descarrega cap a l'embassament inferior

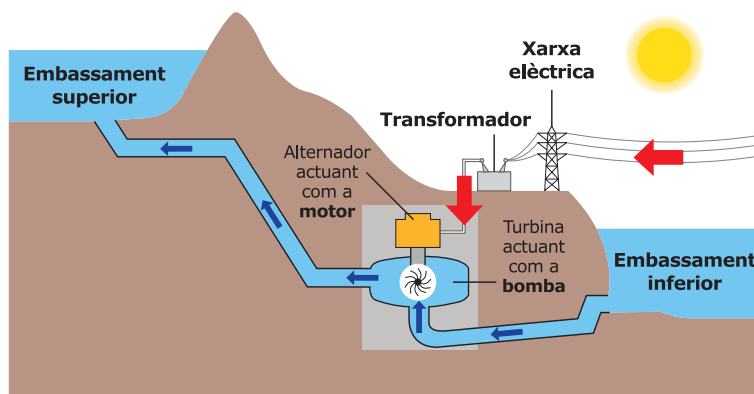


Figura 2. Central en mode d'emmagatzematge d'energia. L'aigua de l'embassament inferior es bombeja cap a l'embassament superior

15. En una central hidroelèctrica reversible en mode de producció d'electricitat (figura 1), en l'alternador que hi ha connectat a l'eix de la turbina es produeix una transformació d'energia...
- elèctrica en energia cinètica de rotació.
 - cinètica de rotació en energia elèctrica.
 - elèctrica en energia potencial gravitatòria.
 - potencial gravitatòria en energia elèctrica.

ACTIVITAT 3. CENTRALS HIDROELÈCTRIQUES REVERSIBLES

16. Tria l'opció correcta per completar l'afirmació següent:

En una central hidroelèctrica reversible, l'aigua dels embassaments permet emmagatzemar energia i recuperarla posteriorment en forma d'electricitat. Això s'aconsegueix variant _____ de la massa d'aigua.

- a. l'altura
- b. la densitat
- c. la temperatura
- d. la composició química

Les centrals hidroelèctriques reversibles permeten emmagatzemar part de l'excedent produït per la resta de fonts d'energia a les hores de menor demanda elèctrica (hores vall) i proporcionar l'electricitat que falta durant les hores en què la demanda és més elevada (hores punta).

El gràfic següent representa com podria ser la producció elèctrica al llarg de tot un dia, utilitzant tres fonts d'energia (eòlica, nuclear i solar fotovoltaica) i sense tenir en compte altres fonts d'energia, per exemple, les basades en combustibles fòssils.

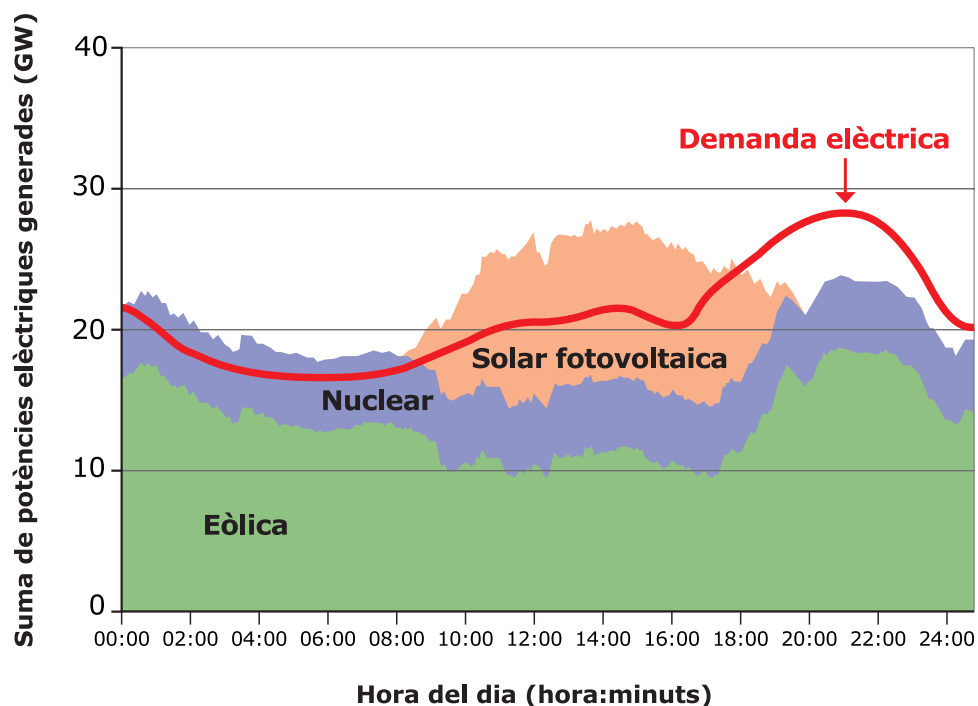


Figura 3. Contribució acumulada de tres fonts d'energia (eòlica, nuclear i solar fotovoltaica) a la producció elèctrica al llarg de les 24 hores d'un dia. La línia vermella representa la demanda de la xarxa elèctrica

ACTIVITAT 3. CENTRALS HIDROELÈCTRIQUES REVERSIBLES

- 17.** Segons la informació proporcionada pel gràfic (figura 3), quina de les fonts d'energia següents és la que produeix més potència elèctrica a les 9:00 h de la jornada estudiada?
- Hidroelèctrica reversible.
 - Solar fotovoltaica.
 - Nuclear.
 - Eòlica.
- 18.** Segons la informació proporcionada pel gràfic (figura 3), durant quines hores la demanda elèctrica és superior a la producció acumulada de les tres fonts d'energia (eòlica, nuclear i solar fotovoltaica)?
- Des de les 00:00 h fins a les 24:00 h.
 - Des de les 00:00 h fins a les 18:00 h.
 - Des de les 09:00 h fins a les 18:00 h.
 - Des de les 18:00 h fins a les 24:00 h.
- 19.** Marca amb una X a SÍ o NO, segons correspongui, en el FULL DE RESPOSTES.

	A partir de la informació proporcionada pel gràfic (figura 3), podem deduir que durant aquest dia...	SÍ	NO
19.1	ha fet més vent a la tarda que al migdia.		
19.2	les tres fonts d'energia han produït electricitat durant tot el dia.		
19.3	les hores vall de demanda elèctrica s'han situat principalment durant la matinada.		
19.4	es genera potència elèctrica d'origen nuclear només durant les hores punta de demanda elèctrica.		

ACTIVITAT 4. AIGUA AL PLANETA MART



Figura 1. El planeta Mart fotografiat pel telescopi espacial Hubble

Imatge extreta de smd-cms.nasa.gov

Les dades obtingudes per les sondes d'exploració que s'han enviat a Mart confirmen la presència d'aigua en diferents regions del planeta.

La presència d'aigua pot facilitar el desenvolupament de futures missions tripulades i l'establiment de colònies humanes a Mart.

L'atmosfera de Mart és molt lleugera, amb una pressió atmosfèrica superficial mitjana de només 5 mbar (0,005 atm) enfront dels 1.013 mbar (1 atm) de l'atmosfera terrestre. Això contribueix al fet que, en la superfície del planeta Mart, s'arribi a temperatures inferiors a $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Aquestes condicions de pressió atmosfèrica i temperatura fan que, a Mart, els canvis d'estat de l'aigua es produeixin de manera diferent que a la Terra.

Els diagrames de fases representen gràficament en quin estat (sòlid, líquid o gasós) es troba una substància i quins canvis d'estat es poden

produir segons quines siguin les condicions de pressió i temperatura.

La figura 2 mostra el diagrama de fases de l'aigua (H_2O). Els valors de pressió i de temperatura no estan representats a escala.

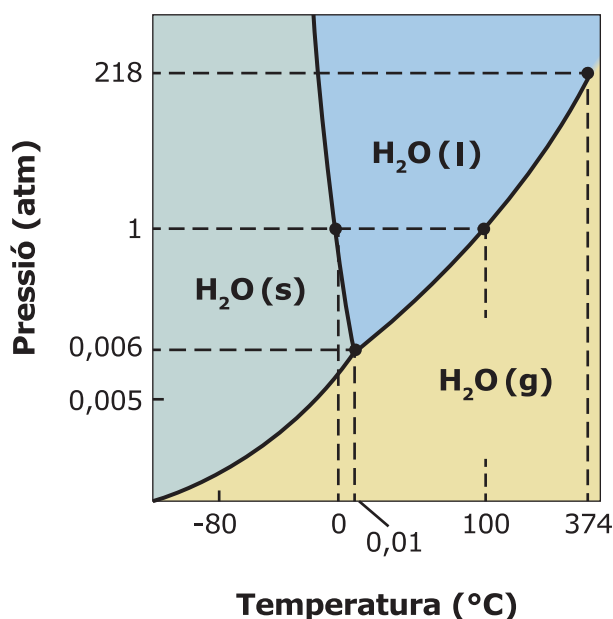


Figura 2. Diagrama de fases de l'aigua

ACTIVITAT 4. AIGUA AL PLANETA MART

- 20.** Segons la informació proporcionada per la figura 2, en quin estat físic es troba l'aigua a 0,005 atm i $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$, que són unes condicions de pressió i temperatura habituals a Mart?
- a. En estat sòlid.
 - b. En estat líquid.
 - c. En estat gasós.
 - d. En equilibri entre dos estats.
- 21.** Segons la informació proporcionada per la figura 2, quin canvi d'estat experimenta l'aigua quan, partint de 0,005 atm i $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ i mantenint la pressió constant, la temperatura augmenta fins als $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ amb l'arribada de l'estiu marcià?
L'aigua canvia d'estat...
- a. líquid a estat gasós.
 - b. sòlid a estat gasós.
 - c. líquid a estat sòlid.
 - d. sòlid a estat líquid.
- 22.** Segons la informació proporcionada per la figura 2, quan l'aigua es troba a la pressió de 0,006 atm i a la temperatura de $0,01\text{ }^{\circ}\text{C}$ coexisteixen en equilibri...
- a. el gel i l'aigua líquida.
 - b. el gel i el vapor d'aigua.
 - c. l'aigua líquida i el vapor d'aigua.
 - d. el gel, l'aigua líquida i el vapor d'aigua.

ACTIVITAT 4. AIGUA AL PLANETA MART

- 23.** A l'atmosfera de Mart hi ha una concentració d'oxigen molt baixa, insuficient per a la respiració humana. Mitjançant l'electròlisi, es podria descompondre l'aigua que s'ha trobat a Mart per obtenir hidrogen (H_2) i oxigen (O_2). L'electròlisi de l'aigua es pot dur a terme al laboratori utilitzant un muntatge com el que mostra la figura següent:

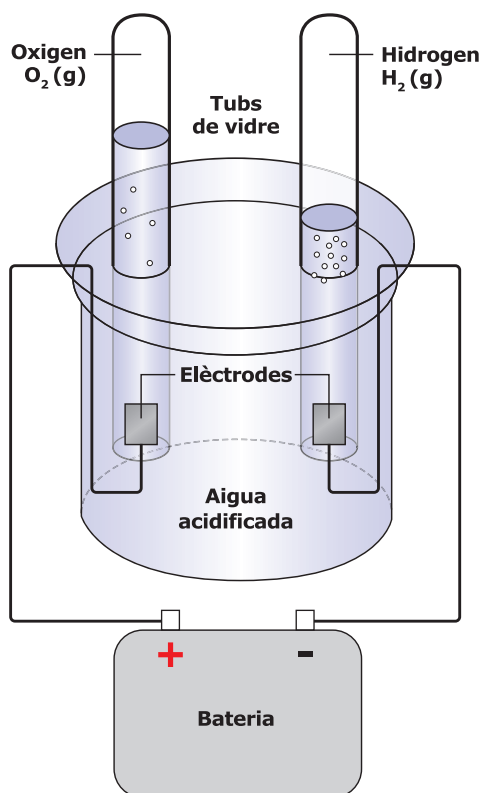


Figura 3. Muntatge experimental per dur a terme l'electròlisi de l'aigua

Imatge adaptada de fineartamerica.com

A partir de la informació proporcionada per la figura 3, marca amb una X a SÍ o NO, segons correspongui, en el FULL DE RESPOSTES.

	En l'electròlisi de l'aigua...	SÍ	NO
23.1	s'aplica un corrent elèctric continu.		
23.2	s'afegeix una mica d'àcid a l'aigua.		
23.3	s'utilitzen elèctrodes fets de materials aïllants.		
23.4	s'obté el mateix volum d'oxigen gasós que d'hidrogen gasós.		

ACTIVITAT 4. AIGUA AL PLANETA MART

- 24.** Alguns científics afirmen que, en temps passats, a la superfície de Mart hi havia rius pels quals circulava aigua líquida abundant.

Quina de les evidències següents podria confirmar aquesta hipòtesi?

Actualment, a la superfície del planeta Mart hi ha...

- a. cràters ocasionats per l'impacte de meteorits.
 - b. roques dipositades per erupcions volcàniques.
 - c. barrancs formats per l'erosió fluvial del terreny.
 - d. muntanyes generades per moviments de plaques tectòniques.
- 25.** Segons la informació recollida per les sondes d'exploració enviades al planeta Mart, les radiacions ultraviolades (UV) solars arriben a la superfície de Mart amb molta més intensitat que a la superfície de la Terra.

Tria l'opció correcta per completar l'afirmació següent:

Aquest fet es pot explicar perquè a l'atmosfera de Mart la concentració _____, principal responsable de l'absorció de les radiacions UV solars, és molt més baixa que a l'atmosfera de la Terra.

- a. d'ozó (O_3)
- b. d'hidrogen (H_2)
- c. de vapor d'aigua (H_2O)
- d. de diòxid de carboni (CO_2)

