

# **avaluació educació secundària obligatòria 4t d'ESO (2015-2016)**

**Prova de l'avaluació de la competència  
científicotecnològica**

**MATERIAL ORIENTATIU**

## VETA ADHERENT (VELCRO)

Llegeix el text següent i respon a les preguntes que trobaràs tot seguit:

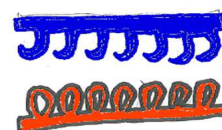


L'enginyer suís Georges de Mestral és l'inventor del velcro o veta adherent. De Mestral explica que va tenir la idea durant una excursió, quan es va adonar de com les llavors d'alguns cards s'enganxaven als seus pantalons i al pèl del seu gos (i com costava de treure-les!).

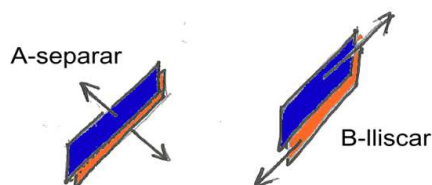
Quan va observar al microscopi aquestes llavors va veure que estaven envoltades de pues acabades en una mena de ganxo.

Després d'una recerca, no especialment curta, va arribar a inventar el sistema de tanca amb dues cintes que coneixem com velcro (és un nom comercial) o veta adherent.

Una de les cintes de velcro té una cara coberta de petits ganxos, mentre que l'altra cinta està recoberta de fibres que formen bucles. La facilitat d'aquesta cinta per a unir-se i separar-se li ha permès desplaçar en moltes aplicacions a botons, cordons i cremalleries.

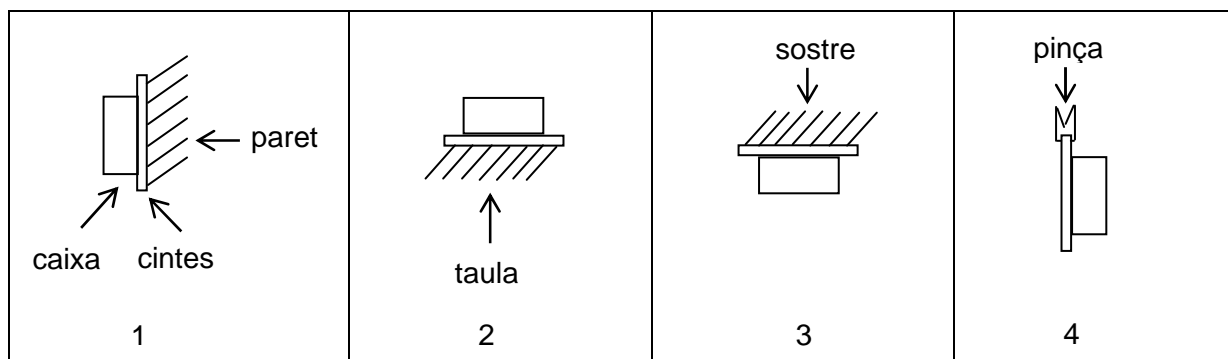


La força que cal fer per separar les dues cintes és una de les propietats rellevants d'una veta adherent. Sabem que no és igual la força que cal fer per desenganxar les cintes si apliquem una força perpendicular a la cinta (A-separar) o si apliquem una força paral·lela a la cinta (B-lliscar).



1. Per mesurar aquestes forces hem enganxat sòlidament a una de les cintes una caixa rígida en la qual podem anar posant pesos més i més grans fins a aconseguir desenganxar les dues cintes. En cada cas, la cinta o la caixa està unida a una superfície sòlida.

Indica quina de les disposicions següents servirà per mesurar les forces A-separar i B-lliscar.



- Per mesurar la força A-separar : \_\_\_\_\_

- Per mesurar la força B-lliscar : \_\_\_\_\_

2. Ens diuen que és possible fer un vestit de veta adherent amb el qual una persona podria adherir-se a parets adequadament folrades de fibra. Està clar que en aquest cas convé que la força adhesiva sigui molt gran.

**Quins factors creus que faran que aquesta força augmenti? (Marca les dues respostes correctes.)**

- A. La superfície de contacte entre el vestit i la paret.
- B. El pes de la persona.
- C. El nombre de ganxos per unitat de superfície.
- D. Fer els ganxos del vestit més llargs.

3. En general, les llavors d'una planta es dispersen per trobar un lloc on germinar, lluny de la planta mare, evitant així haver de competir per l'aigua, els nutrients i la llum del sol, factors tan necessaris per a la nutrició de la planta.

**Com penses que aconseguixen les llavors de card dispersar-se lluny de la planta mare?**

---

---

---

---

---

## LA BICICLETA

**Llegeix el text següent i respon a les preguntes que trobaràs tot seguit:**

La bicicleta és un mitjà de transport amb molts avantatges: no necessita combustible, no contamina, és econòmic i... ens manté en forma. Tot i la seva senzillesa, té un bon nombre d'elements que hem de mantenir de manera adequada.

Un factor clau en el rendiment de les bicicletes és l'inflat dels pneumàtics. Hem trobat aquesta taula amb recomanacions per a les pressions dels pneumàtics de les bicicletes de tot terreny (BTT).

Massa del ciclista (kg)	Pressió al davant (bar)	Pressió al darrere (bar)
40	2,5	3
60	3	3,5
80	3,5	4
100	4	4,5

1 psi = 0,0690 bar, 1 bar = 14,5 psi

1. Si la teva massa és de 50 kg, quina pressió haurà de tenir cada roda?

- Roda del davant: \_\_\_\_\_

- Roda del darrere: \_\_\_\_\_

2. Lamentablement, et trobes que l'inflador que et va deixar la teva amiga americana Lucy està calibrat en psi (*pounds per squared inch*). Per no complicar-te, decideixes que inflaràs les dues rodes a 3 bar.

**Quantes psi haurà de marcar l'inflador?**

\_\_\_\_\_

3. Com veus a la taula, la pressió convenient és major com més gran és la massa del ciclista. Això està relacionat amb... (*Només hi ha una resposta correcta.*)

- A. La força que fan les rodes quan es frena.
- B. La força que té el ciclista.
- C. El pes que han de suportar les rodes.
- D. La llargada de les cames del ciclista.

4. Les rodes de les BTT són més amples que les rodes de les bicicletes mixtes. Les rodes de les bicicletes de carretera són encara molt més estretes. Per inflar els pneumàtics de bicicletes mixtes cal sumar 2 bars als valors de la taula i per a bicicletes de carretera s'han de sumar 5 bars.

**Si inflem les rodes d'una bicicleta mixta amb la mateixa pressió que les rodes d'una BTT, quan hi pugem... (Només hi ha una resposta correcta.)**

- A. La superfície de contacte entre la roda i el terra serà més gran.
- B. La superfície de contacte entre la roda i el terra serà més petita.
- C. La superfície de contacte entre la roda i el terra serà igual.
- D. La superfície de contacte entre la roda i el terra és independent del nostre pes.

5. Podem considerar que les mides de la roda del davant i del darrera són iguals i que el volum d'una roda varia molt poc quan la inflem per sobre de 2 bars.

**Segons la taula, les rodes del darrera han d'estar a més pressió que les del davant i per això, l'aire dins les rodes del darrera... (Només hi ha una resposta correcta.)**

- A. Té una composició diferent.
- B. Està format per molècules que es mouen més ràpid.
- C. Està format per molècules més grosses.
- D. Té més molècules.

6. Amb les rodes ben inflades volem ara comprovar els frens. Agafem velocitat i, en arribar a un cert punt, frenem i comprovem que la bicicleta es para en 3,5 segons. En Raül ens diu que amb la seva bicicleta pot aconseguir una deceleració major, ja que ell para la bici en només 2,7 segons.

**A més d'aquesta mesura del temps de frenada, quin factor hauríem de controlar (entre altres) per tenir la seguretat que realment el Raül frena la seva bici amb més deceleració que nosaltres? (Només hi ha una resposta correcta.)**

- A. La velocitat abans de començar a frenar hauria de ser la mateixa.
- B. Hauríem de canviar-nos les bicis i fer cadascú la prova amb la bici de l'altre.
- C. N'hi ha prou amb comprovar la posició sobre la bici abans de començar a frenar.
- D. El recorregut abans de començar a frenar hauria de ser el mateix.

7. Després d'una bona excursió ens anirà bé recuperar-nos una mica. Hem estat dues hores pedalant bastant ràpid (diguem que a una velocitat mitjana de 18 km/h). Abans de començar a menjar, volem saber les kcal que hem gastat.

Consulta la taula i digues quantes kcal has consumit **aproximadament** (considera que la teva massa és de 50 kg) durant l'excursió.

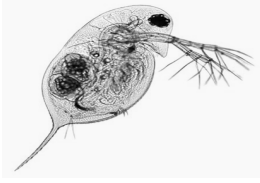
Activitat	kcal/h (aprox.)		Activitat	kcal/h (aprox.)	
	60 kg	90 kg		60 kg	90 kg
<b>Marxa</b>			<b>Carrera</b>		
- Caminar a 3 km/h	175	285	7,5 km/h	535	890
- Caminar a 5 km/h	260	425	12,5 km/h	780	1270
- Pujar escales	870	1420	<b>Patinatge</b>		
- Baixar escales	335	545	- Intensitat moderada	285	465
<b>Bàsquet</b>			- Intensitat elevada	510	835
- Intensitat moderada	350	575	<b>Natació</b>		
- Intensitat elevada	495	810	- Braça, 18m/min	240	390
<b>Ciclisme</b>			- Braça, 36m/min	480	785
- 8 km/h	250	410	<b>Tennis</b>		
- 18 km/h	535	875	- Intensitat moderada	345	565
<b>Piragüisme</b>			- Intensitat elevada	470	800
- 5,5 km/h	350	565	<b>Judo, Kàrate</b>	645	1050
<b>Alpinisme</b>	500	820	<b>Futbol</b>	450	730

Font: [www.urv.cat/media/upload/arxiu/CAE/.../alimentaciodesportista.ppt](http://www.urv.cat/media/upload/arxiu/CAE/.../alimentaciodesportista.ppt)

- A. 900 kcal
- B. 450 kcal
- C. 535 kcal
- D. 36 kcal

## BIOASSAIG AMB DÀFNIES

Llegeix el text que trobaràs a continuació, fixa't bé en el gràfic que conté i, tot seguit, respon a les preguntes:

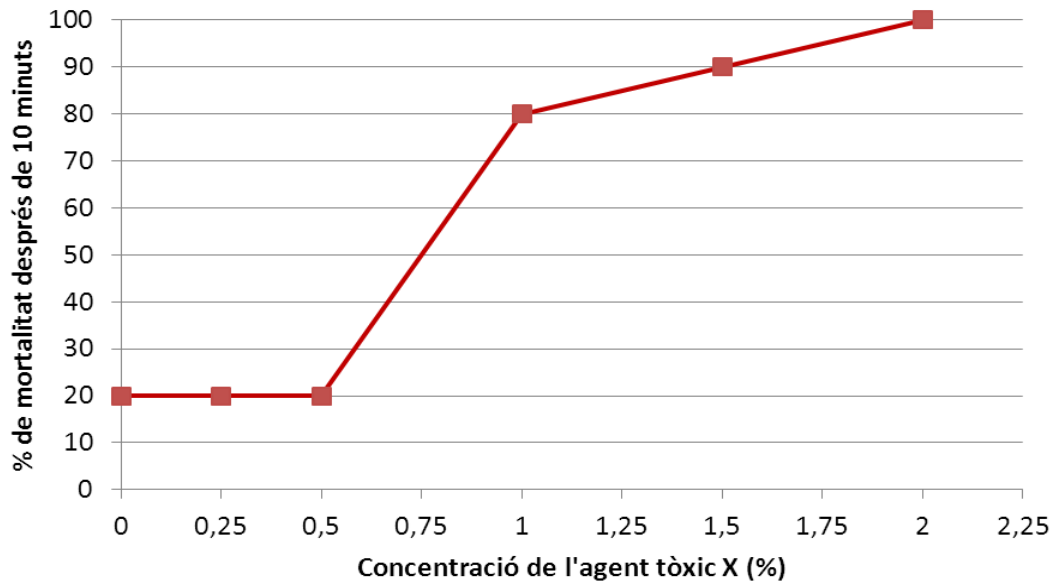


Un grup de recerca de la Universitat de Rochester, als Estats Units, ha realitzat un bioassaig amb el crustaci Daphnia (popularment conegut com a puça d'aigua) per investigar quin efecte té el tòxic X en els organismes vius.

El bioassaig s'ha realitzat seguint el procediment següent:

1. S'omplen sis tubs d'assaig amb diferents concentracions de l'agent tòxic X.
2. S'afegeixen 10 dàfnies a cada tub d'assaig.
3. Després de 10 minuts, utilitzant el microscopi, es compten el nombre de dàfnies que han mort i es calcula el percentatge de mortalitat de dàfnia en cada tub.

Els resultats de l'experiment es mostren en aquest gràfic:



Font: My Environment, My Health, My Choices project

1. Quines concentracions de l'agent tòxic X s'han utilitzat en aquest experiment?

---

---

---

---

2. Segons la gràfica anterior, a quina concentració de l'agent tòxic X s'hauria produït la mort de la meitat de les dàfnies? (*Només hi ha una resposta correcta.*)

- A. 0,5 %
- B. 0,75 %
- C. 1,25 %
- D. 1,75 %

3. En aquest experiment podem identificar dues variables: la variable independent, que es modifica en l'experiment per tal de comprovar si influeix en els resultats (els diferents valors que donarem a aquesta variable s'anomenen tractaments), i la variable dependent, que s'observa si s'ha modificat durant l'experiment (aquesta variable depèn de la independent).

**Indica quines són les variables dependent i independent d'aquest experiment.**

---

---

---

---

---

---

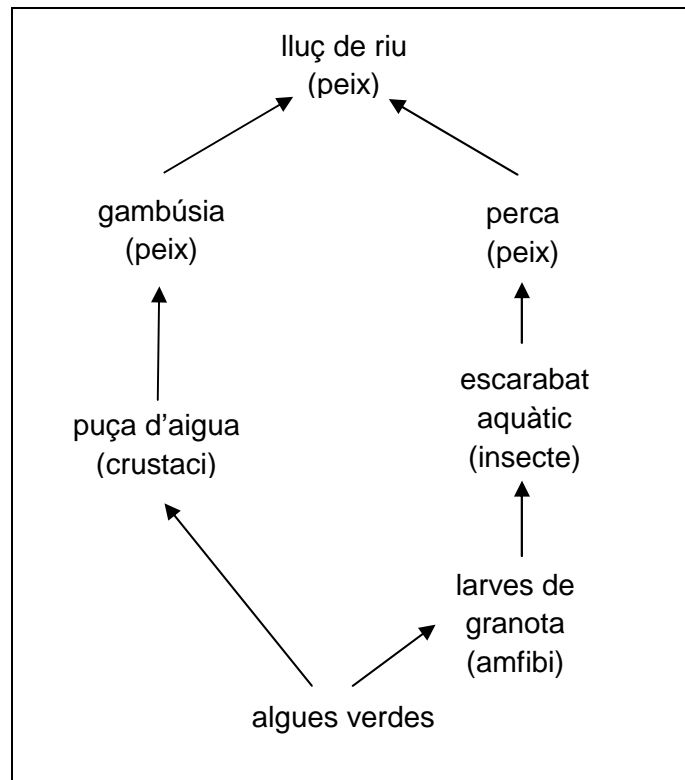
4. En aquest bioassaig es vol comprovar si el tòxic X té efectes sobre la puça d'aigua. Així, cal controlar que totes les altres condicions de l'experiment es mantenen constants d'un tub a un altre perquè no influeixin en els resultats. Es tracta de les variables controlades.

**Marca quines d'aquestes variables s'han mantingut constants en els sis tubs d'assaig (*Marca les dues respostes correctes.*)**

- A. La concentració de tòxic X.
- B. La quantitat de dàfnies.
- C. El % de mortalitat.
- D. El temps.



5. Les dàfnies són crustacis aquàtics. En aquest esquema tens representada la xarxa tròfica d'un medi aquàtic, on hi pots identificar la puça d'aigua.



**Si en l'ecosistema que representa aquesta xarxa tròfica hi hagués una disminució de la població de gambúsies, com es veuria afectada la població de puces d'aigua? Es podrien veure afectats altres organismes? Quins? Justifica les teves respostes.**

---

---

---

---

---

## BOMBETES



D'ençà que a finals del segle XIX es va començar a estendre la il·luminació elèctrica, s'han proposat i comercialitzat varietats de bombetes elèctriques, amb tecnologies i característiques molt diferents: bombetes incandescents, bombetes fluorescents, bombetes LED, bombetes halògenes, etc.

Una característica important d'una bombeta és el seu rendiment: amb la mateixa potència elèctrica consumida, algunes bombetes produeixen més potència lluminosa que d'altres.

Acabem de llogar un pis i no té ni una bombeta! Abans de comprar-ne, ens hem documentat una mica i hem trobat les dades sobre 4 models de bombeta que es recullen en aquesta taula.

	Bombeta 1	Bombeta 2	Bombeta 3	Bombeta 4
<b>Tecnologia</b>	Incandescència	Halògena	Fluorescent	LED
<b>Potència elèctrica</b>	60 W	43 W	14 W	10 W
<b>Flux Iluminós</b>	860 lm	620 lm	800 lm	800 lm
<b>Vida mitjana</b>	1000 h	2500 h	8000 h	25000 h

1. Quina bombeta fa més llum? (*Només hi ha una resposta correcta.*)

- A. La bombeta incandescent.
- B. La bombeta halògena.
- C. La bombeta fluorescent.
- D. La bombeta LED.

2. Amb quina de les respostes següents completes aquesta oració:

**La bombeta que menys consumeix és... (*Només hi ha una resposta correcta.*)**

- A. incandescent.
- B. halògena.
- C. fluorescent.
- D. LED.

3. Quina bombeta és més eficient (convertint energia elèctrica en energia lluminosa)? (*Només hi ha una resposta correcta.*)

- A. La bombeta incandescent.
- B. La bombeta halògena.
- C. La bombeta fluorescent.
- D. La bombeta LED.

4. Al llarg de la seva vida, quina bombeta consumirà més energia elèctrica? (Només hi ha una resposta correcta.)

- A. La bombeta incandescent.
- B. La bombeta halògena.
- C. La bombeta fluorescent.
- D. La bombeta LED.

5. Ens assabentem que en una habitació hi havia una bombeta incandescent de 60 W com la bombeta 1. Hem pensat substituir-la per 6 bombetes LED de 10 W, com la bombeta 4. És una bona idea? Per què? (Només hi ha una resposta correcta.)

- A. Sí, perquè amb el mateix consum d'energia produiran la mateixa llum.
- B. No, perquè farien molta menys llum. Les 6 bombetes haurien de ser també de 60 W.
- C. No, farien moltíssima més llum. No caldrien tantes bombetes.
- D. No, amb tantes bombetes el consum d'energia elèctrica es dispararia.

6. Quines qüestions poden decidir-se en experiments de laboratori? (Marca les dues respostes correctes.)

- A. Quines bombetes tarden més temps en encendre's completament.
- B. Quines bombetes duren més.
- C. Quines bombetes són més barates.
- D. Quines bombetes es venen més.

7. A la Unió Europea ja no es fabriquen ni es comercialitzen bombetes incandescent. Amb aquesta mesura s'espera disminuir el consum d'energia i reduir les emissions de diòxid de carboni a l'atmosfera.

En una botiga et diuen que les bombetes LED són les que més ajuden a reduir les emissions de diòxid de carboni a l'atmosfera.

Quins d'aquests fets donen suport a l'afirmació del botiguer? (Només hi ha una resposta correcta.)

- A. Les bombetes LED absorbeixen CO<sub>2</sub> de l'aire.
- B. En el seu funcionament no emeten CO<sub>2</sub>.
- C. Totes les bombetes funcionen amb energia elèctrica que s'ha produït en centrals que emeten CO<sub>2</sub>.
- D. Tenen el rendiment lluminós més alt.

## TRÀNSIT URBÀ I CONTAMINACIÓ ATMOSFÈRICA

Llegeix el text següent i respon a les preguntes que trobaràs tot seguit:



L'aire net i sec està compost principalment de nitrogen (78%) i oxigen (21%). La resta de components es troben en proporcions petites, de major a menor concentració: argó, diòxid de carboni ( $\text{CO}_2$ ), neó, heli, metà ( $\text{CH}_4$ ), criptó, hidrogen i xenó.

Cada dia, sense gairebé adonar-nos-en, respirem aproximadament vint-i-una mil vegades, entre 7200 i 8600 litres d'aire entren al pulmons diàriament. L'aire que respirem és essencial per a la vida, però respirar l'aire contaminat pot tenir efectes negatius sobre la salut, com tos, i d'altres problemes respiratoris i/o cardiovasculars. Els efectes sobre la salut depenen dels tipus, de la quantitat i del temps de contacte amb les substàncies contaminants.

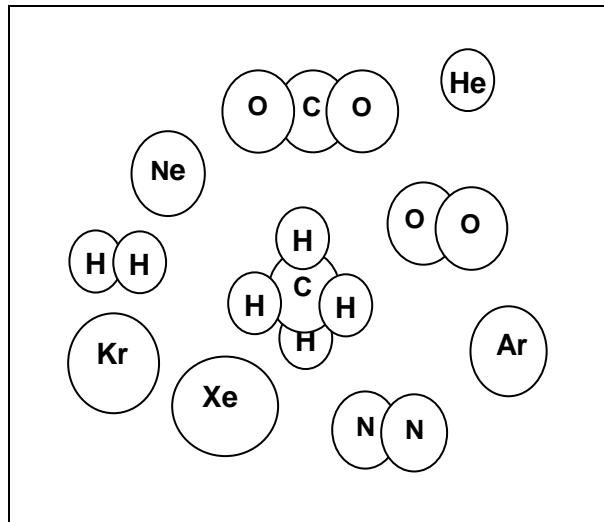
A les grans ciutats, el trànsit urbà és el principal factor contaminant. El parc de vehicles, així com la conducció als nuclis urbans (parades, arrencades, acceleracions i frenades constants), influeix en l'emissió de partícules i gasos contaminants a l'atmosfera, provocant un augment de la concentració de partícules i gasos d'efecte hivernacle. Els contaminants que s'alliberen a l'atmosfera no provenen únicament del tub d'escapament dels vehicles, també l'evaporació del combustible del dipòsit és una font més de contaminació. El combustible s'evapora a causa dels canvis en la temperatura i passa a l'atmosfera en forma gasosa. Per minimitzar l'efecte d'aquestes emissions evaporatives, les companyies petrolíferes varien la composició del combustible en cada època de l'any.

Els contaminants de l'aire són principalment: òxids de nitrogen, monòxid de carboni, compostos orgànics volàtils, diòxid de carboni i partícules en suspensió. Aquestes contaminants, una vegada són a l'atmosfera són transportades i es dispersen i/o es transformen químicament. L'ozó superficial ( $\text{O}_3$ ) n'és un exemple, és un contaminant que es forma mitjançant reaccions químiques en què intervé la llum, en concret, es forma en els mesos de major intensitat de radiació solar i a les hores de forta insolació durant un període de temps prou llarg. Pot tenir efectes nocius sobre la salut en concentracions elevades.

1. Indica quina d'aquestes afirmacions és certa. (Només hi ha una resposta correcta.)

- A. La concentració d'ozó superficial augmenta a les hores de menys insolació.
- B. L'emissió de gasos i partícules contaminants depèn únicament del tipus de conducció.
- C. El parc de vehicles influeix en la qualitat de l'aire.
- D. El percentatge de combustible que s'evapora en augmentar la temperatura és independent de la seva composició.

2. La imatge següent mostra els diferents components de l'aire net i sec:



Quines de les afirmacions següents són certes? (Marca les dues respostes correctes)

- A. L'aire és una mescla formada per substàncies simples i substàncies compostes.
- B. L'aire que ens envolta i respirem és un compost.
- C. Els components majoritaris de l'aire són l'oxigen i el diòxid de carboni.
- D. Els gasos nobles, l'oxigen, l'hidrogen i el nitrogen, són substàncies simples.

3. Amb els seus companys de classe, la Berta ha visitat l'exposició "L'aire que respirem". Al dossier que els han repartit, una de les preguntes que han de contestar és la següent: quin gas és més dens, l'aire o el diòxid de carboni?

Per contestar aquesta pregunta la Berta es fixa en un dels experiments de l'exposició, on es pot veure una bombolla de sabó que s'està enfonsant en una banyera amb gel sec (diòxid de carboni sòlid) en el seu interior i un "fum" que es desprèn per la sublimació del diòxid de carboni sòlid. Quan la bombolla s'acosta a la superfície del gel sec, queda suspesa en l'aire durant un temps, està surant!!

La Berta diu que això passa perquè el diòxid de carboni que s'evapora és un gas menys dens que l'aire que està atrapat a l'interior de la bombolla i a continuació escriu al dossier: "El diòxid de carboni és un gas menys dens que l'aire".

Creus que el que escriu la Berta és correcte? Per què?

---



---



---



---



---

4. En les emissions evaporatives del combustible, a mesura que transcorre el dia el vapor produït a l'interior del dipòsit s'expandeix a causa de les variacions de la temperatura ambient i, si no existeix cap sistema de control, es desprèn cap a l'exterior.

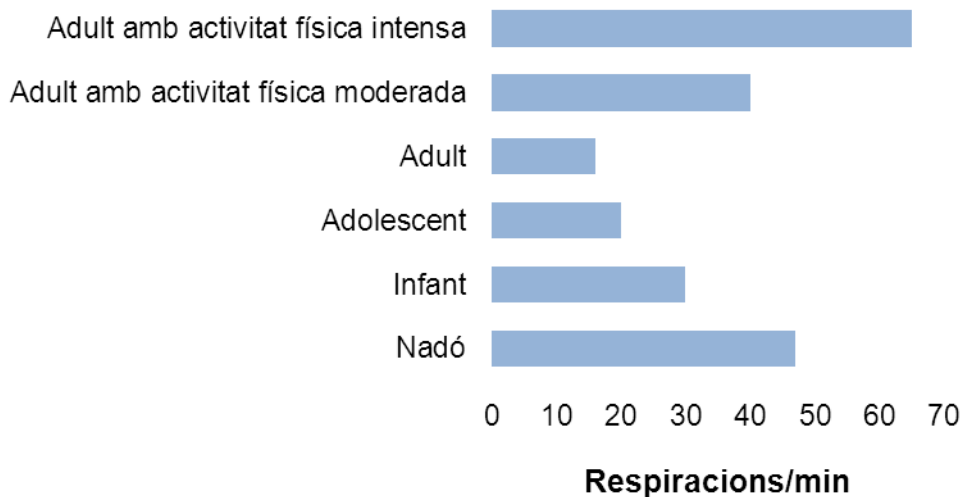
**Per què els vapors s'expandeixen a mesura que transcorre el dia (en escalfar-se)? (Només hi ha una resposta correcta.)**

- A. Les molècules tenen una massa més gran.
- B. Hi ha menys xocs entre les molècules.
- C. Els vapors tenen una fórmula química diferent.
- D. Les molècules es mouen més ràpid.

5. L'ozó és un gas extremadament irritant per al sistema respiratori. Quan les concentracions d'ozó superficial superen un llindar determinat es desaconsella la realització d'activitat físiques a l'aire lliure.

**Dóna un motiu que permeti explicar aquesta recomanació** (Per contestar aquesta pregunta et pot ajudar el gràfic següent).

### FREQÜÈNCIA RESPIRATÒRIA



---

---

---

---

---

6. Les plantes tenen un conjunt de funcions força importants per a la millora de la qualitat de l'aire com són, per exemple, l'oxigenació de l'aire i la fixació del diòxid de carboni.

**Quines de les preguntes següents es poden respondre mitjançant una investigació científica? (Marca les dues respostes correctes.)**

- A. Influeix la concentració de diòxid de carboni en l'increment de massa d'una planta?
- B. Quines plantes trobes a la teva ciutat?
- C. Si les condicions d'il·luminació canvien, quins seran els efectes sobre l'alliberament d'oxigen a l'atmosfera?
- D. Quants horts urbans hi ha a la teva ciutat?

7. La taula següent mostra el contingut de diòxid de carboni en diferents dipòsits:

<b>Atmosfera</b>	<b>Superfície oceans</b>	<b>Profunditat oceans</b>
750 Gt	1020 Gt	38100 Gt

Gt = 1 gigatona = mil milions de tones

**Per què el contingut de diòxid de carboni a l'atmosfera té un paper tan important si l'atmosfera no és un gran dipòsit?**

---

---

---

---

---

---