

SÈRIE 4

La prova consta de quatre exercicis. Els exercicis 1 i 2 són comuns i obligatoris, i els exercicis 3 i 4 estan agrupats en dues opcions (A i B), de les quals n'heu d'escollir UNA. Feu els exercicis 1 i 2 i escolliu UNA de les dues opcions per als altres dos exercicis. En cap cas no podeu fer un exercici de l'opció A i un altre de l'opció B.

Pregunta 1

La malària es una malaltia provocada pel protozou *Plasmodium*. Aquest microorganisme s'introdueix en el cos dels humans per mitja de la picada del seu vector, el mosquit *Anopheles gambiae*.



El 22 d'octubre de 2010, la revista *Science* va publicar que dues poblacions d'aquest mosquit estaven desenvolupant modificacions genètiques ràpides i importants. Segons *Science*, malgrat que s'han trobat divergències genètiques, els adults d'aquestes dues poblacions de mosquit no presenten diferències morfològiques, viuen a les mateixes zones i, fins i tot, els híbrids d'aquestes dues poblacions són fèrtils. Les larves de les dues poblacions viuen en basses diferents: les unes habiten en basses sense depredadors i les altres es troben en basses on conviuen amb els seus depredadors.

- 1) Aplicant el concepte biològic d'espècie, argumenteu si aquestes dues poblacions de mosquits es poden considerar dues espècies diferents o si encara són varietats de la mateixa espècie. [1 punt]

Resposta model:

En el text es diu que els híbrids d'aquestes dues variants encara són fèrtils, per la qual cosa les dues poblacions encara s'han de considerar de la mateixa espècie [1 punt].

Nota 1:

Si algun alumne diu que es poden encreuar però no esmenta que els híbrids són fèrtils (aquesta és la part clau), llavors [0,25 punts].

Nota 2:

Si la resposta és de tipus lamarckià, llavors (0 punts)

2) Expliqueu dos mecanismes biològics que hagin pogut donar lloc a aquestes divergències genètiques. [1 punt]

POSSIBLES RESPOSTES (els alumnes només n'han d'escriure dues)

Nom del mecanisme	Explicació <i>(respostes model)</i>
MUTACIÓ	Canvi a l'atzar de la informació genètica del mosquit (exemple: canvi en la seqüència de nucleòtids del DNA). Les mutacions poden afectar els d'una bassa, els de l'altre o els de les dues, de forma diferent, atès que són a l'atzar.
RECOMBINACIÓ EN LA MEIOSI <i><u>Nota:</u> la meiosi forma part del temari de 1r, i per tant no és avaluable, però si algun alumne ho esmenta, igualment ho puntuarem.</i>	Intercanvi de fragments de DNA entre cromàtides no germanes de cada parella de cromosomes homòlegs durant la primera divisió meiótica, i/o combinacions diferents de cromosomes. D'aquesta manera poden aparèixer fenotips nous que s'adaptin millor a una bassa o a l'altre.
MIGRACIÓ	Arribada d'individus d'altres poblacions amb la conseqüent aportació d'al·lels que poden fer canviar la freqüència genètica en alguna de les basses, o en les dues de manera diferent.
DERIVA GÈNICA o GENÈTICA	Els depredadors provoquen que les larves que viuen en les basses amb depredadors no arribin a adults i la taxa de reproducció d'aquesta població és menor que la de les basses sense depredadors. Aquest fet pot provocar un canvi en les freqüències genètiques de la població.
SELECCIÓ NATURAL	Reproducció diferencial dels organismes en cadascuna de les basses ateses les diferències ambientals –com la presència/absència de depredadors.
SELECCIÓ SEXUAL	Els organismes d'un dels sexes s'aparellen de forma preferencial amb fenotips concrets dels individus de l'altre sexe. Aquesta preferència pot ser diferent en els organismes de les dues basses.

PUNTUACIÓ: 0, 5 punts per cada mecanisme correcte, repartits segons:

- 0,1 pel nom del mecanisme
- 0,3 per l'explicació correcta
- 0,1 per la contextualització

Nota 1: Només n'han d'esmentar i explicar dos: això vol dir, un màxim de [0,5 punts] per cadascun, i un màxim total per la pregunta de [1 punt]

Nota 2: En cap cas s'acceptaran com a vàlides les respostes: ESPECIACIÓ (atès que no són espècies diferents) i VARIABILITAT (atès que no és un mecanisme).

3) Cinc dies mes tard, una publicació diària anunciava:

«El doctor Patarroyo presenta a Barcelona una vacuna contra el microorganisme causant de la malària, que estarà a punt en cinc anys.»

Creieu que, si es té en compte la notícia anterior sobre l'aparició d'aquestes varietats de mosquit, cal preparar dos tipus de vacunes diferents? Justifiqueu la resposta.
[1 punt]

Resposta model:

No, perquè la vacuna no immunitza contra el vector (el mosquit) sinó contra el microorganisme que causa la malaltia (0,4 punts). A partir de la informació de l'enunciat de la pregunta, en cap moment es diu que les dues varietats de mosquit siguin vectors de microorganismes diferents, per la qual cosa la vacuna ha de ser la mateixa independentment de la varietat o població de mosquit (0,6 punts).

ATENCIÓ: Si algun alumne diu que sí, que caldrien dues vacunes diferents, i ho justifica dient que hi pot haver coevolució entre el vector i el paràsit, llavors ho considerarem també com a ben contestada, i ho puntuarem amb un màxim de [1 punt] en funció de la coherència del text. Però cal que parli explícitament de coevolució

NOTA: cal estar atent a què surtin aquests idees de forma explícita o bé implícita, però clara.

Pregunta 2

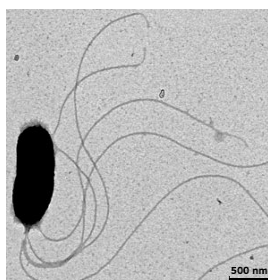
Es freqüent cultivar bacteris en una placa de Petri distribuint-los amb una nansa de sembra sobre la superfície d'un medi sòlid perquè formin colònies separades. Darrerament, amb intencions artístiques, s'ha provat de sembrar bacteris bioluminescents utilitzant la nansa com a pinzell, de manera que es veuen lletres o dibuixos fluorescents fets de colònies de bacteris.



1. La placa de Petri de la fotografia ha estat sembrada amb *Vibrio fischeri*, un bacteri bioluminescent. [1 punt]

a) La imatge següent correspon a un exemplar de *Vibrio fischeri*. Calculeu a quants augments s'ha fet la imatge ($103 \text{ nm} = 1 \mu\text{m}$). Quina és la llargada del bacteri, en micres o micròmetres, sense tenir en compte els flagels?

NOTA PRÈVIA: si els alumnes no disposaven de regla, les respostes a aquesta pregunta poden ser imprecises. Atenció a les pautes, que obren suficientment els criteris per no perjudicar cap alumne per aquest motiu.



Augments:

$10^7 \text{ nm} / 500 \text{ nm} = 20.000 \text{ augments}$
(o $2 \cdot 10^4 \text{ augments}$)

(0,2 punts)

Nota 1: s'admetrà qualsevol valor entre 15.000 i 25.000 augments (o $1,5 \cdot 10^4$ a $2,5 \cdot 10^4$). Atès que la pregunta no demana de forma explícita que es mostrin els càlculs, donarem per vàlid que posin només el resultat. Si mostren els càlculs, i són correctes, però el resultat final no (p.q. s'han equivocat en les operacions), llavors (0,1 punts)

Nota 2: els augments van sense unitat. Si posen unitat (per exemple, $\square \square \text{ m}$), llavors (0 punts)

Nota 3: Si no es calcula però s'explica de forma correcta com es faria, llavors (0,2 punts)

Llargada del citoplasma en micres:

aproximadament $1,5 \mu\text{m}$

(0,3 punts)

Nota: s'admetrà qualsevol valor entre 1 i $1,8 \mu\text{m}$

b) Els cefalòpodes de l'espècie *Euprymna scolopes* allotgen aquests bacteris al seu mantell. Aquests cefalòpodes subministren aminoàcids i glúcids als bacteris, i la llum emesa pels bacteris serveix al cefalòpode per a camuflar-se. Quin tipus de relació ecològica s'estableix entre *Vibrio fischeri* i *Euprymna scolopes*? Justifiqueu la resposta.



S'admet qualsevol de les dues: Simbiosi o mutualisme.

El cefalòpode dóna als bacteris sucres i aminoàcids per la seva nutrició i els bacteris donen al cefalòpode llum per camuflar-se.

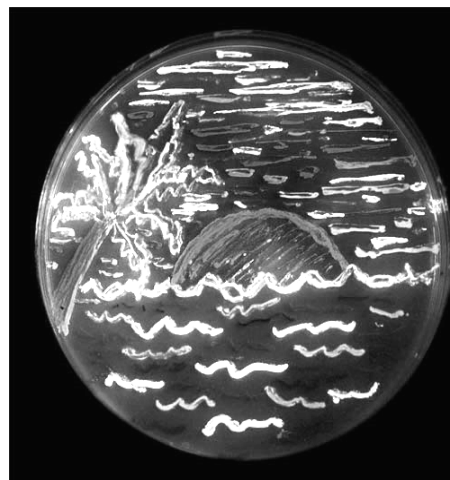
Si està un dels dos noms de la relació (0,3 punts)

Per l'explicació contextualitzada: (0,2 punts)

Nota: Si algun alumne posa més d'una relació ecològica i totes són correctes, comptarem només com a una.

Ara bé, si en posen més d'una i una d'elles és incorrecte, llavors descomptarem unes dècimes de la puntuació total, per reflectir aquest desconeixement. En aquest cas, la puntuació màxima d'aquest subapartat serà de només [0,3 punts]

2) L'any 2008 els doctors Chalfie, Shimomura i Tsien van guanyar el premi Nobel de Química pel descobriment de la GFP (*Green fluorescent protein*), una proteïna bioluminescent verda extreta de la medusa *Aequorea victoria*. Actualment, la GFP i altres proteïnes fluorescentes que emeten colors diferents són àmpliament utilitzades com a marcadors en estudis moleculars. La placa de Petri següent ha estat sembrada amb bacteris modificats genèticament amb el gen que codifica la GFP.



La taula següent mostra, de manera desordenada, els diferents passos que es van seguir fins a l'obtenció d'aquests bacteris modificats genèticament amb GFP. Ordeneu els diferents passos i completeu els espais en blanc de les frases. [1 punt]

nº d'ordre	Descripció
3	Seleccionar els bacteris que han incorporat el gen per la GFP senzillament observant quins emeten llum.
2	Col·locar el gen de la GFP en un vector com per exemple <u>plasmidi, fag/bacteriòfag, còsmid</u> (<i>qualsevol d'aquestes la donarem per vàlida</i>) per poder-lo introduir en els bacteris.
4	Semrar amb la nansa de sembra fent dibuixos a la placa de Petri.
1	Tallar amb <u>enzims de restricció</u> el DNA d' <i>Aequorea victoria</i> per aïllar el gen de la GFP. <i>També s'acceptarà com a correcte si diuen "endonucleasa de restricció" o simplement "endonucleasa" (malgrat en aquest darrer cas no sigui del tot precís).</i> <i>Si diuen només "enzims", llavors (0 punts) perquè és massa genèric</i>

Per cada número d'ordre correcte: (0,2 punts)

Nota: *Si hi ha un número equivocat però la seqüència dels altres és correcta es consideraran els altres bé (0,8 punts màxim)*

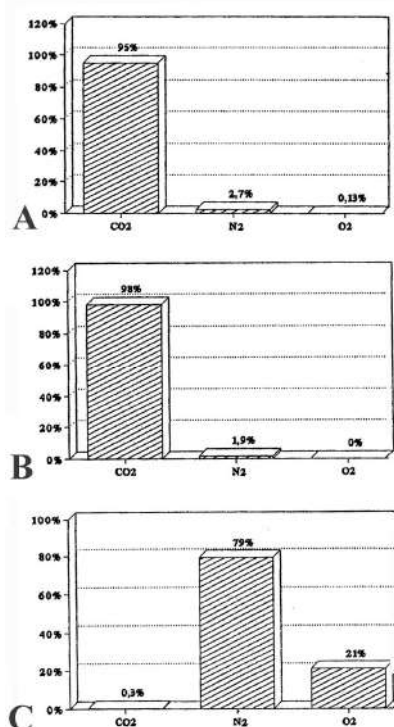
Per dir "enzims de restricció": (0,1 punts)

Per dir el nom d'un dels vectors indicats: (0,1 punts)

Total: [1 punt]

OPCIÓ A**Pregunta 3A**

L'exploració de diversos planetes propers a la Terra ha permès conèixer amb exactitud la composició atmosfèrica de cadascun. Observeu els gràfics següents, corresponents a la composició de l'atmosfera de tres planetes del sistema solar: la Terra, Mart i Venus (els gràfics no estan necessàriament en aquest ordre).



1) Quin gràfic correspon a la composició atmosfèrica de la Terra? Justifiqueu la resposta tenint en compte l'origen de l'oxigen en l'atmosfera terrestre.

El gràfic C. [0,3 punts]

Justificació: Per l'elevada concentració d'O₂, que només es pot explicar per la seva producció constant, d'origen biològic. [0,7 punts]

2) Quin nivell tròfic ocupen els organismes responsables de la particular composició de l'atmosfera terrestre? Quin tipus de nutrició presenten? Justifiqueu les respostes.
[1 punt]

Nivell tròfic: Productors [0,1 punt]

Justificació:

Resposta model:

Durant el procés d'obtenció de l'energia necessària per a la fabricació de matèria orgànica (la fotosíntesi, però no cal que l'anomenin pel seu nom perquè ja es demana en una altra pregunta) s'allibera oxigen. Per aquest motiu els organismes responsables de la particular composició de l'atmosfera terrestre són els productors.

[0,4 punts]

Nota: Si ho justifiquen dient que fabriquen matèria orgànica a partir d'inorgànica, sense relacionar-ho amb l'increment d'O₂, llavors només [0,3 punts]. El motiu d'aquesta menor puntuació és que aquesta resposta, malgrat ser correcta, no està contextualitzada, i la pregunta de l'enunciat diu clarament "Quin nivell tròfic ocupen els organismes responsables de la particular composició de l'atmosfera terrestre?"

Tipus de nutrició: Autòtrofa (o Fotoautòtrofa) [0,1 punt]

Justificació:

Resposta model:

Perquè sintetitzen matèria orgànica a partir de matèria inorgànica.

o bé

Perquè fan la fotosíntesi

[0,4 punts]

Nota: a diferència de la justificació anterior, en aquest cas comptarem la mateixa puntuació tant si ho contextualitzen com si no, atès que a la pregunta de l'enunciat no es demana de forma explícita ni implícita aquesta contextualització.

3) Com s'anomena el procés biològic mitjançant el qual es produeix l'oxigen de l'atmosfera terrestre? En quin orgànel·le de la cèl·lula eucariota es produeix aquest procés, i a quina part concreta de l'orgànel·le? En quina fase concreta del procés s'origina l'oxigen? Escriu breument el balanç d'aquesta fase concreta. [1 punt]

Procés: *Fotosíntesi [0,2 punts]*

Orgànel·le: *Cloroplasts [0,2 punts]*

Part de l'orgànel·le: *Membrana dels til·lacoides [0,2 punts]*

Fase: *Fase lluminosa (potser digui també acíclica, però no cal), o bé Fase lumínica, o bé Fotofosforilació [0,2 punts]*

Balanç de la fase: *[0,2 punts]*



NOTA 1: *hem afegit els números per igualar la reacció, però els alumnes no cal pas que els posin. La puntuació no es veurà afectada.*

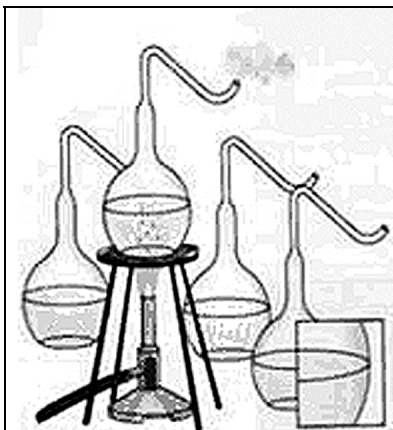
NOTA 2: *Hem afegit el Pi a l'esquerra del balanç i l'H⁺ a la dreta, però els alumnes no cal pas que els posin. La puntuació no es veurà afectada.*

NOTA 3: *L'enunciat demana clarament el balanç d'aquesta fase concreta (que és la lluminosa). Si escriuen el balanç global de la fotosíntesi, llavors (0 punts)*

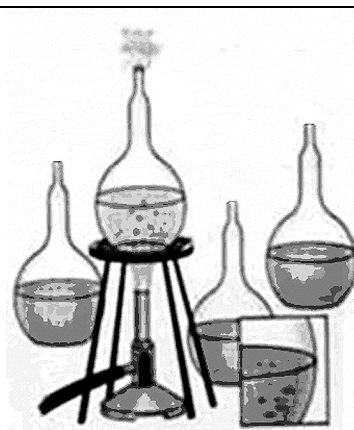
Pregunta 4A

L'any 1864, l'Acadèmia de les Ciències de París va convocar un concurs per a premiar qui demostrés, de manera definitiva, si era possible o no generar vida espontàniament a partir de matèria no viva.

Louis Pasteur guanya el premi amb l'experiment següent: va fer bullir un brou de carn en dos tipus de matrassos.



Els matrassos del primer tipus eren de coll de cigne; es a dir, tenien el coll llarg i en forma de S. Després de l'ebullició, l'aigua estèril es condensava al colze del coll i feia de filtre, de manera que deixava passar l'aire, però no els microorganismes que transportava, que hi quedaven retinguts.



Els matrassos de l'altre tipus eren de coll vertical, i per tant el brou estava en contacte directe amb l'aire.

Pasteur va introduir la mateixa quantitat de brou a cadascun dels matrassos, i el va fer bullir per destruir els possibles microorganismes que pogués contenir. Després el deixà refredar. Al cap d'uns quants dies, el brou contingut als matrassos de coll vertical es va podrir, mentre que el brou contingut als matrassos de coll de cigne es va conservar estèril.

1- Formuleu una de les possibles hipòtesis que van portar Pasteur a plantejar aquest experiment. Quines son les variables independent i dependent? [1 punt]

Hipòtesi	<u>Possibles hipòtesis:</u> - Potser el brou es podreix degut als microorganismes que hi ha a l'aire. - Potser els microorganismes de l'aire tenen relació (o influeixen) que el medi es podreixi - Potser els microorganismes es poden formar espontàniament - Potser els microorganismes NO es poden formar espontàniament (han d'arribar de l'exterior, o han d'originar-se a partir d'altres microorganismes). [0,4 punts] <u>Nota1:</u> no és necessari que posin "potser" o cap altre expressió que denoti possibilitat. És igualment vàlid si ho posen de forma afirmativa. P.ex. El brou es podreix degut als microorganismes que hi ha a l'aire. <u>Nota 2:</u> Si ho escriuen forma de pregunta, llavors [0 punts], atès que una hipòtesi és una de les possibles respostes a la pregunta que hom es planteja.
Variable independent	L' accés dels microorganismes al brou o bé el contacte del brou amb l'aire amb microorganismes o bé l'aïllament del brou respecte als microorganismes o bé el tipus de matràs (la forma del qual permet o no l' entrada de microorganismes) [0,3 punts]
Variable dependent	Que el brou es faci mal be (es podreixi) o es mantingui estèril o bé La presència de microorganismes al brou [0,3 punts]

2- Respecte al disseny de l'experiment, responeu a les qüestions següents: [1 punt]

a) En la figura de la pàgina anterior es veuen diversos matrassos de cada tipus. Quin sentit té fer rèpliques en un experiment?

Garantir que l'experiment s'ha fet correctament en comprovar que els resultats són els mateixos en totes les rèpliques sotmeses a les mateixes condicions.

o bé

es repeteixen els resultats

o bé

garantir que els resultats no són deguts a l'atzar

o bé

garantir que els resultats no són deguts a altres factors no tinguts en compte

[0,5 punts] *per aquesta subpregunta a)*

b) Enumereu dues variables que cal controlar perquè els resultats d'aquest experiment siguin fiables. Justifiqueu la resposta.

Variables possibles:

Quantitat de brou, tipus de brou, temps d'ebullició, volum del matràs, intensitat del foc, tipus de foc, temperatura ambiental, lloc on estaven els matrassos, tipus d'aire amb el qual estaven en contacte, llum, humitat... (i un llarg etcètera que el corrector ha de valorar)

[0,25 punts] *per cada variable correcta amb la seva justificació.*

Atenció: *n'han de posar només dues de totes les possibles.*

[0,5 punts] *per aquesta subpregunta b)*

OPCIÓ B**Pregunta 3B**

En un treball de recerca, una alumna va quantificar la taxa de creixement bacterià durant 24 hores, a partir del moment de la inoculació dels bacteris en un medi de cultiu casolà. Cada 4 hores extreia 1 microlitre (μL) del cultiu, el diluïa en 49 μL d'aigua destil·lada i el posava en un portaobjectes, que posteriorment tapava amb un cobreobjectes. Finalment, amb l'ajut d'un microscopi, comptava el nombre de bacteris de la preparació.

1) Va recollir els resultats en la taula següent: [1 punt]

<i>Temps a partir de la inoculació (hores)</i>	<i>Bacteris comptats μL^{-1}</i>
0	1
4	25
8	200
12	1000
16	2000
20	2500
24	2750

a) El flascó on va fer el cultiu contenia 2 mil·lilitres (mL) de medi. Segons els resultats de la taula, quants bacteris hi havia, aproximadament, dins el flascó 12 hores després de la inoculació? I al cap de 24 hores?

12 hores: $1000 \text{ bacteris} / 1 \mu\text{L} \times 2000 \mu\text{L} = 2.000.000 \text{ bacteris al flascó (aprox)}$

24 hores: $2750 \text{ bacteris} / 1 \mu\text{L} \times 2000 \mu\text{L} = 5.500.000 \text{ bacteris al flascó (aprox)}$

[0,4 punts totals] per al subapartat a)= [0,2 punts] per a cada càlcul

Nota 1: Si només indiquen el resultat, sense el plantejament, llavors igualment [0,2 punts] per cada resultat [0,4 punts totals], perquè no es demana explícitament que es mostrin els càlculs.

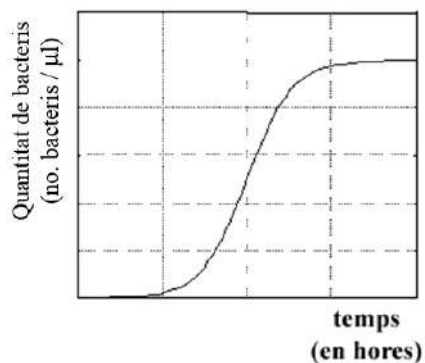
Si posen els plantejaments i el resultat, i es plantejament estan bé però el resultat no per un error de càlcul, llavors [0,1 punt] per cada plantejament.

Nota 2: Si algun alumne té en compte els microlitres trets en assajos anteriors per fer el càlcul, malgrat és innecessari, ho puntuarem exactament igual.

Nota 3: Atenent a què l'enunciat pot comportar certa confusió sobre si el comptatge de bacteris (columna de la dreta de la taula) fa referència al microlitre agafat del cultiu, o bé a 1 microlitre dels 50 que finalment té al portaobjectes, es donarà per bona tant la resposta que té en compte un cas com l'altre. Si hom interpreta que és 1 microlitre dels 50 que finalment té al portaobjectes, llavors caldrà multiplicar els valors x50.

b) Representeu els resultats de la taula amb una gràfica. A continuació, descriviu la tendència que segueix el creixement bacterià. Que indica aquest resultat pel que fa a la quantitat de nutrients disponibles en el medi de cultiu en funció del temps?

Gràfica:



Descriviu la tendència que

Descriviu la tendència que segueix el creixement bacterià

Resposta model:

Augment lent – augment brusc - estabilització

Inicialment, el nombre de bacteris va augmentant més lentament, després de forma ràpida, i finalment el creixement es fa més lent i s'estabilitza.

Què indica el resultat?

Resposta model:

Aquest resultat, referit a la quantitat de nutrients disponibles, indica que els nutrients i/o l'espai es van exhaurint a mesura que el nombre de bacteris augmenta.

PUNTUACIÓ [0,6 punts totals] per al subapartat b):

- Eix de les X

· magnitud: 0,05 punts

· unitat: 0,05 punts

- Eix de les Y

· magnitud: 0,05 punts

· unitat: 0,05 punts

- Per dibuixar la gràfica semblant a una sigmoïdal: 0,1 punt

- Descripció de la gràfica: 0,1 punt

- Què indica el resultat: 0,2 punts

2) En un dels articles que l'alumna va llegir per preparar el treball, s'hi deia que els bacteris es poden classificar segons la font de carboni amb que es nodreixen i segons la font d'energia que utilitzen. Empleneu aquesta taula de doble entrada indicant el nom del tipus de nutrició dels bacteris en funció de la font de carboni i de la font d'energia. [1 punt]

		Segons la font de carboni	
		Compost inorgànic (CO ₂)	Compostos orgànics
Segons la font d'energia	Energia lluminosa	Fotoautòtrof o Autòtrof fotòtrof [0,25 punts] Nota: si diuen litòtrof, llavors 0,1 punts Veieu l'explicació al document penjat al web*	fotoheteròtrof o heteròtrof fotòtrof [0,25 punts] Nota: si diuen organòtrof, llavors 0,1 punts Veieu l'explicació al document penjat al web*
	Energia d'oxidació de compostos químics	quimioautòtrof o autòtrof quimiòtrof [0,25 punts]	Quimioheteròtrof o Heteròtrof quimiòtrof [0,25 punts]

* [http://www.ub.edu/geneticaclassess/pau/Especific2011/Litotrof%20 i organotrof.pdf](http://www.ub.edu/geneticaclassess/pau/Especific2011/Litotrof%20i%20organotrof.pdf)

[1 punt total]:

3) Un altre article que l'alumna va consultar per preparar el treball explicava que els bacteris poden incorporar fragments de DNA d'altres bacteris per mitja de tres processos diferents. Anomeneu aquests tres processos i expliqueu-ne UN. [1 punt]

Nom dels tres processos:

- transducció
- transformació
- conjugació

[0,1 punt] per cada nom (total d'aquesta part, 0,3 punts)

Explicació d'un dels processos

- Nom:

- Explicació:

Respostes model:

Transducció: un bacteriòfag transporta fragments d'ADN d'una cèl·lula bacteriana a una altra, on s'incorporen al seu material genètic.

Transformació: un bacteri incorpora al seu genoma fragments d'ADN continguts al medi.

Conjugació: intercanvi d'ADN entre dues cèl·lules bacterianes actives, mitjançant un pili que les uneix temporalment (no cal que diguin explícitament la paraula "pili").

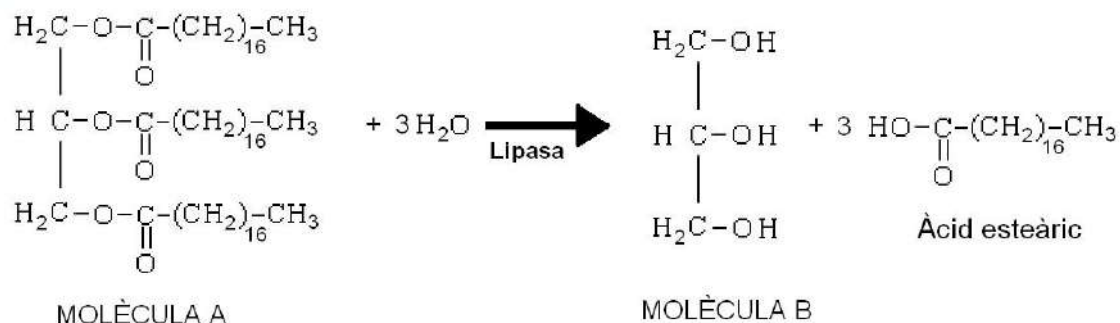
[0,7 punts] per l'explicació correcta, que correspongui al nom posat. Si l'explicació és parcialment correcta, cal valorar cada cas. Si no correspon al nom posat, 0 punts.

Nota 1: *només n'han d'explicar UN*

Nota 2: *si diuen DNA, és igualment vàlid*

Pregunta 4B

Les lipases son enzims digestius que actuen a l'estomac i a l'intestí prim, on catalitzen reaccions com la indicada en l'esquema següent:



Aquesta reacció serveix per a trencar molècules com A, presents als aliments, de manera que s'obtenen molècules mes petites, com B, i àcids grassos, com l'àcid esteàric de l'esquema, que es poden absorbir i passar a la sang, per mitja de la qual aniran als diferents teixits del cos. Les cèl·lules dels teixits poden degradar els àcids grassos per a obtenir energia.

1. L'orlistat es un inhibidor de les lipases presents a l'intestí que es comercialitza com a fàrmac per a combatre l'obesitat. [1 punt]

a) Escriuiu el nom de les molècules A i B:

MOLECULA	Nom:
A	Triacilglicèrid o triglicèrid o triestearina o glicerol(il) triestearat o acilglicèrid o tracilglicerol. Per qualsevol d'elles. (0,3 punts) <u>Nota:</u> Si posen "greix", llavors (0,1 punts), i no s'accepta "oli"
B	Glicerina o glicerol o propatriol o propanotriol. Per a qualsevol d'elles. (0,2 punts)

Total subpregunta a): [0,5 punts]

b) Amb aquestes dades, expliqueu per que l'orlistat es fa servir com a fàrmac per a combatre l'obesitat.

Resposta model:

La inhibició de la lipasa (*és la lipasa pancreàtica, però no cal pas que ho diguin*) comporta que els triacilglicèrids ingerits no es puguin digerir (o hidrolitzar o tallar) (0,1 punts) al tub digestiu de manera que els àcids grassos i la glicerina no es poden absorbir. (0,1 punts)

Això provoca que:

- 1) la major part dels greixos que hem ingerit no s'absorbeixen i, per tant, no s'acumulen al teixit adipós
- 2) quan les cèl·lules del cos necessita àcids grassos, per exemple en esforços aeròbics llargs, mobilitza les reserves de greix hidrolitzant els triacilglicèrids del teixit adipós. Així, el teixit adipós perdrà més greix del que guanya i, per tant, disminuirà.

Malgrat les dues respostes són complementàries i els efectes que descriuen es poden produir simultàniament, no cal que diguin les dues. Per qualsevol d'aquestes dues possibles respostes:
(0,3 punts)

Total subpregunta b): [0,5 punts]

2. En persones obesas que tenen diabetis de tipus 2 (que presenten un excés de glucosa en sang però encara son capaces de fabricar una certa quantitat d'insulina), el consum d'orlistat ha mostrat un altre efecte beneficiós: les cèl·lules dels teixits augmenten el consum de glucosa, amb la qual cosa disminueix la quantitat de glucosa en sang. [1 punt].

a) Expliqueu, amb els vostres coneixements de metabolisme, per què un fàrmac que disminueix la quantitat d'àcids grassos disponibles provoca que les cèl·lules dels teixits consumeixin més glucosa. Indiqueu quina via metabòlica es veuria incrementada i quina disminuïda en les cèl·lules dels teixits d'una persona amb diabetis de tipus 2 que pren orlistat.

Explicació:

La baixa disponibilitat d'àcids grassos fa que les cèl·lules demandin més l'altre substrat energètic, la glucosa (0,1 punts), per obtenir energia estímulant per tant la seva retirada de sang (0,1 punts) cap a cèl·lules.

Via metabòlica incrementada:

Glicòlisi (o glucòlisi) o bé oxidació de la glucosa (0,2 punts)

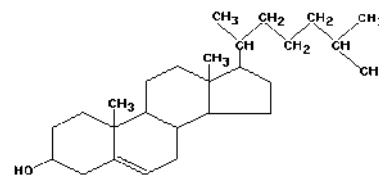
Si un alumne respon "fermentació làctica" (només 0,1 punts) tot i que no sigui una resposta correcta ja que l'orlistat no afavoreix condicions anaeròbiques però sí és una via que augmenta el consum de glucosa.

Via metabòlica disminuïda:

Beta-oxidació dels àcids grassos o hèlix de Lynen. (0,2 punts)

[0,6 punts] totals per al subapartat a)

b) En canvi, l'orlistat no evita l'absorció del colesterol dels aliments. La figura adjunta mostra l'estructura del colesterol. Compareu l'estructura del colesterol amb la de la molècula A i expliqueu per què la inhibició de les lipases no afecta la digestió del colesterol.



El colesterol no té cap enllaç èster i per tant les lipases no actuaran sobre ell.

També es considerarà vàlid si es diu que el colesterol és insaponificable i per tant no té enllaç èster.

També es considerarà vàlid si algun alumne diu que el colesterol no és digerit sinó que s'absorbeix de manera directa per endocitosi mitjançant receptor.

També es considerarà vàlid si l'alumne diu que cada enzim és específic d'una reacció i actua sobre un substrat i com el substrat és diferent estructuralment no podrà actuar sobre ell.

Per qualsevol de les respostes anteriors: (0,4 punts)

SÈRIE 3

La prova consta de quatre exercicis. Els exercicis 1 i 2 són comuns i obligatoris, i els exercicis 3 i 4 estan agrupats en dues opcions (A i B), de les quals n'heu d'escollir UNA. Feu els exercicis 1 i 2 i escolliu UNA de les dues opcions per als altres dos exercicis. En cap cas no podeu fer un exercici de l'opció A i un altre de l'opció B.

Pregunta 1**Un nen d'onze anys salvat per un trasplantament de cèl·lules mare de les seves germanetes.**

Quan tenia 8 anys, a l'Izan li van diagnosticar adrenoleucodistrofia (ADL), una malaltia hereditària associada a mutacions d'un gen situat al cromosoma X, que impedeix un metabolisme correcte dels àcids grassos. La patologia afecta principalment el teixit nerviós i causa la mort en edats primerenques.



L'Izan podrà viure gràcies al naixement de les seves germanes bessones. El procés que va dur a terme l'equip mèdic, mitjançant diagnòstic genètic preimplantacional (DGP), va consistir en la selecció genètica dels embrions sans generats per fecundació *in vitro* que fossin també immunològicament compatibles amb el germà malalt. Això va permetre que les bessones nasquessin lliures de la malaltia i al mateix temps poguessin ser donants. El tractament es va dur a terme amb cèl·lules mare del cordó umbilical i de la medul·la òssia d'una de les bessones. Al cap de poc temps, l'Izan va disminuir la seva afectació neurològica.

*Adaptació feta a partir d'un text publicat a
Ara (13 juny 2012)*

1. Utilitzant la simbologia indicada i una nomenclatura escaient, elaboreu l'arbre genealògic d'aquesta família (el pare, la mare, el fill afectat i les dues bessones). Indiqueu també el genotip d'aquests 5 individus i determineu el patró d'herència de l'ADL. [1 punt]

□ = Home sà ■ = Home amb ADL ○ = Dona sana ● = Dona amb ADL

Nomenclatura: [0,2 punts]

X^+ (o X^A) al·lel normal

X^a – ADL

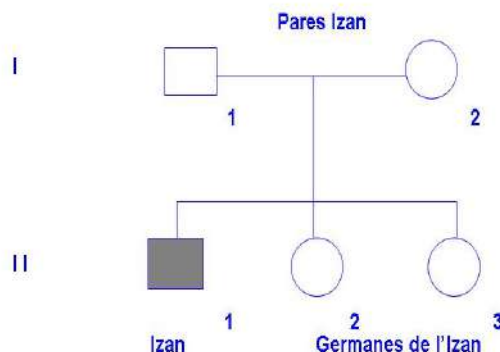
Y – cromosoma Y

Nota: també s'acceptarà qualsevol altre nomenclatura que sigui lògica, no comporti confusions de lletres i reflecteixi el fet de ser un caràcter recessiu i lligat a X.

Arbre genealògic: [0,3 punts] (*)

Atenció

És possible que les dues bessones les facin sortir a partir d'una línia en forma de V invertida. Sense considerar ara aquí què és més correcte, donarem per bones ambdues possibilitats. També s'admetrà com a resposta correcta si l'Izan no ocupa la posició II-1 sinó qualsevol de les altres dues, tot i que l'ordre que normalment s'utilitza és el cronològic.



Genotip de: [0,3 punts] (*)

Pare de l'Izan: X^+Y o $X^A Y$

Mare de l'Izan: X^+X^a o $X^A X^a$

Izan: X^aY

Germana 1 de l'Izan: X^+X^+ o $X^A X^A$

Germana 2 de l'Izan: X^+X^+ o $X^A X^A$

Puntuació: Cada errada descomptarà -0,1 punts fins a exhaurir els 0,3 punts d'aquest apartat. La nota més baixa possible serà, per tant, de 0 punts.

Atenció:

En el cas de les germanes de l'Izan també es poden acceptar com a respostes vàlides les respostes X^- , X^A - o bé $X^+ X^a$, $X^A X^a$, ja que amb les dades de la notícia no

es pot saber segur que siguin homozigotes dominants (malgrat això es veuria en el diagnòstic preimplantacional i per tant no serien els embrions seleccionats).

Nota: El pare no pot ser mai $X^a Y$ perquè l'enunciat diu que els afectats moren en edats primerenques, i per tant no podria ser pare.

Tipus d'herència de l'ADL:

Recessiva [0,1 punts] i lligada a X [0,1 punts] (aquest darrer punt ja surt a l'enunciat, però igualment cal valorar-ho perquè forma part del tipus d'herència)

2. Les cèl·lules dels malalts d'ADL no poden degradar els àcids grassos de cadena llarga (de més de 16 àtoms de carboni), els quals s'acumulen en els teixits i causen la simptomatologia pròpia d'aquesta malaltia. [1 punt]

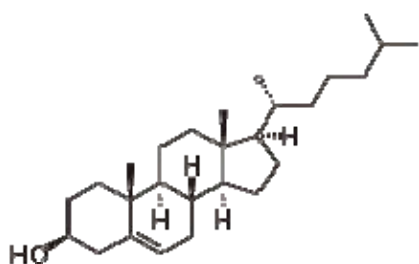
a) Indiqueu quines de les biomolècules següents (A, B, C, D, E) són:

Lípids: A, C, E [0,3 punts] *un per cada lletra correcta*

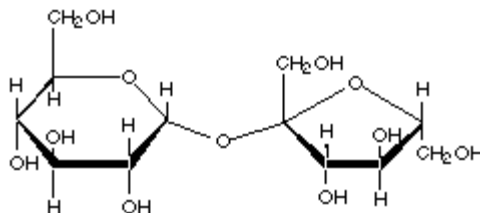
Àcids grassos: C, E [0,2 punts] *un per cada lletra correcta*

Àcids grassos que no poden degradar els malalts d'ADL: C [0,1 punts]

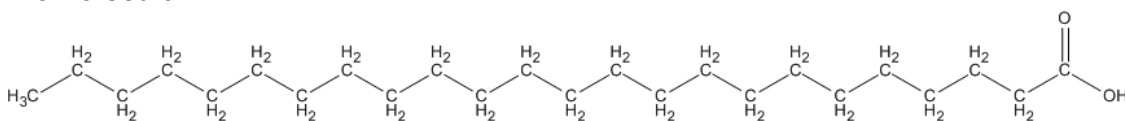
Biomolècula A



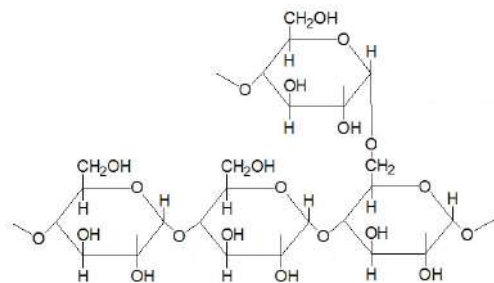
Biomolècula B



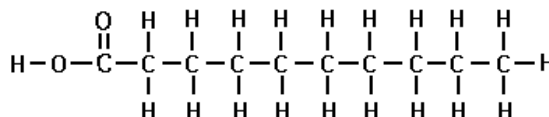
Biomolècula C



Biomolècula D



Biomolècula E



b) Per quina via metabòlica són degradats de forma específica els àcids grassos fins a acetil CoA? A quin compartiment cel·lular té lloc aquest procés?

Via metabòlica específica de degradació dels àcids grassos:

Beta-oxidació dels àcids grassos (o hèlix de Lynen). [0,2 punts]

Compartiment cel·lular on té lloc aquesta via metabòlica:

Mitocondris o matriu mitocondrial (Qualsevol de les dues respostes es considerarà correcta). [0,2 punts]

3. Per curar l'Izan, a banda de seleccionar embrions sans en relació a l'ADL, també era necessari que aquests fossin immunològicament compatibles per a l'antigen leucocitari humà (HLA, en humans equivalent al complex major d'histocompatibilitat o MHC). Expliqueu el procés que hauria tingut lloc en el cos de l'Izan si se li haguessin implantat cèl·lules procedents d'una persona no compatible. Utilitzeu adequadament les paraules següents: [1 punt]

Antígens HLA, anticossos, limfòcits B, limfòcits T, cèl·lules plasmàtiques, macròfags, cèl·lules presentadores de l'antigen.

RESPOSTA MODEL:

El cos de l'Izan hauria reconegut com a alienes les cèl·lules d'un donant no compatible, fet que hauria iniciat una resposta immunològica. Els **antígens HLA** de la membrana de les cèl·lules de la persona donant actuarien com antígens iniciadors de la resposta immunitària específica. Les cèl·lules trasplantades serien fagocitades pels **macròfags** o cèl·lules dendrítiques que incorporarien aquests antígens comportant-se com a **cèl·lules presentadores de l'antigen (CPA)**. Aquestes cèl·lules CPA activarien els **limfòcits T** col·laboradors (o helpers), els quals activarien seguidament als **limfòcits B**, que es convertarien en **cèl·lules plasmàtiques** i començarien a fabricar **anticossos** contra les cèl·lules trasplantades.

DETALL DE LA PUNTUACIÓ:

Puntuació dels conceptes esmentats correctament en el text explicatiu: 0,1 punts per cada concepte i 0,3 punts per la coherència global del text.

Tot i que no surti específicament a la resposta model, si algun alumne/a fa referència als limfòcits T citotòxics es considerarà també com a resposta correcta (en relació a la puntuació atorgada al concepte de limfòcits T).

Pregunta 2

La tuberculosi és una malaltia infecciosa causada per bacteris, principalment per *Mycobacterium tuberculosis*. Acostuma a afectar els pulmons, però també pot atacar altres òrgans. A mitjan setembre de 2012, un diari duia la notícia següent:

El darrer aliat contra la tuberculosi resistent el “fabrica” un bacteri.

L'antibiòtic que produeix el microorganisme és eficaç contra soques de Mycobacterium tuberculosis resistents a altres antibiòtics

La guerra contra la tuberculosi resistent, cada cop més estesa en zones d'Àfrica, Àsia, Europa i Llatinoamèrica, té un nou aliat: la piridomicina. Aquest antibiòtic natural, obtingut d'un bacteri, s'ha mostrat eficaç –de moment en una etapa d'investigació bàsica– contra soques de *Mycobacterium tuberculosis* resistents a un dels principals fàrmacs que es fan servir, la isoniacida.



Adaptat de: El País, 18/09/2012 Centre mèdic on es realitzen proves per a diagnosticar la tuberculosi.

1- Al final del paràgraf anterior, l'autor de l'article diu que la piridomicina s'ha mostrat eficaç “contra soques de *Mycobacterium tuberculosis* resistents a un dels principals fàrmacs que es fan servir, la isoniacida.”

Expliqueu quins mecanismes evolutius poden fer que a partir d'una població de bacteris sensibles a un antibiòtic com la isoniacida s'origini una altra població de bacteris resistents a aquest antibiòtic. [1 punt]

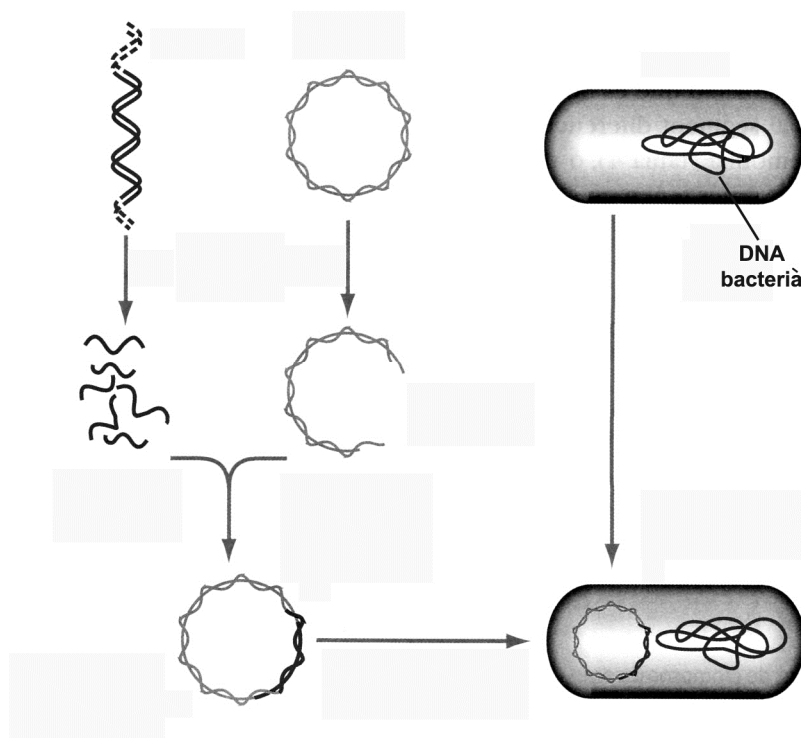
En l'explicació, cal que parlin de **mutacions atzaroses i preadaptatives** (és a dir, que l'explicació ha de defugir qualsevol postulat lamarckià), i també cal que parlin de **selecció natural, contextualitzada en la presència de l'antibiòtic isoniacida**. És a dir, que en els bacteris es van produint mutacions atzaroses. (**Atenció:** Si parlen de fenòmens de parasexualitat, com conjugació o transformació, en comptes de mutació, també ho comptarem bé, atès que també és una manera possible d'introduir variabilitat). Si una d'aquestes mutacions confereix resistència, de manera preadaptativa, a la isoniacida, en presència d'aquest antibiòtic només sobreviuran els bacteris resistents –la selecció natural–, per la qual cosa s'originarà una població que serà resistent a aquest antibiòtic.

- Per utilitzar correctament “mutacions atzaroses i preadaptatives” (0,4 punts) (però no cal que l'ordre sigui aquest: poden esmentar primer les mutacions, i després en una altre lloc dir que són atzaroses i preadaptatives, o preadaptatives i atzaroses)
- Per utilitzar correctament “selecció natural” (0,4 punts)
- Per contextualitzar (0,2 punts)

Qualsevol resposta Lamarckiana: 0 punts

2- Per produir grans quantitats d'aquest nou antibiòtic –la piridomicina– i poder-lo comercialitzar, es vol introduir el gen que el codifica en bacteris de l'espècie *Escherichia coli*. A continuació es mostra un esquema general del procés a seguir. Expliqueu-lo utilitzant els termes següents: [1 punt]

plasmidi – DNA – enzims de restricció – plasmidi recombinant – bacteri



Resposta model:

Se selecciona el gen que es vol clonar, el que codifica la piridomicina, i es talla de la cadena de **DNA** on es troba amb **enzims de restricció**. Es talla un **plasmidi** adequat (que farà de vector) també amb enzims de restricció, i es lliguen el gen a clonar i el plasmidi, la qual cosa forma un **plasmidi recombinant**. Finalment s'introdueix en el **bacteri** que fabricarà l'antibiòtic.

També és possible que diguin que se seleccionen els bacteris recombinants, i que en dividir-se s'obtingran múltiples còpies, la qual cosa permetrà obtenir grans quantitats d'aquest antibiòtic, però si no ho diuen no ho puntuarem negativament.

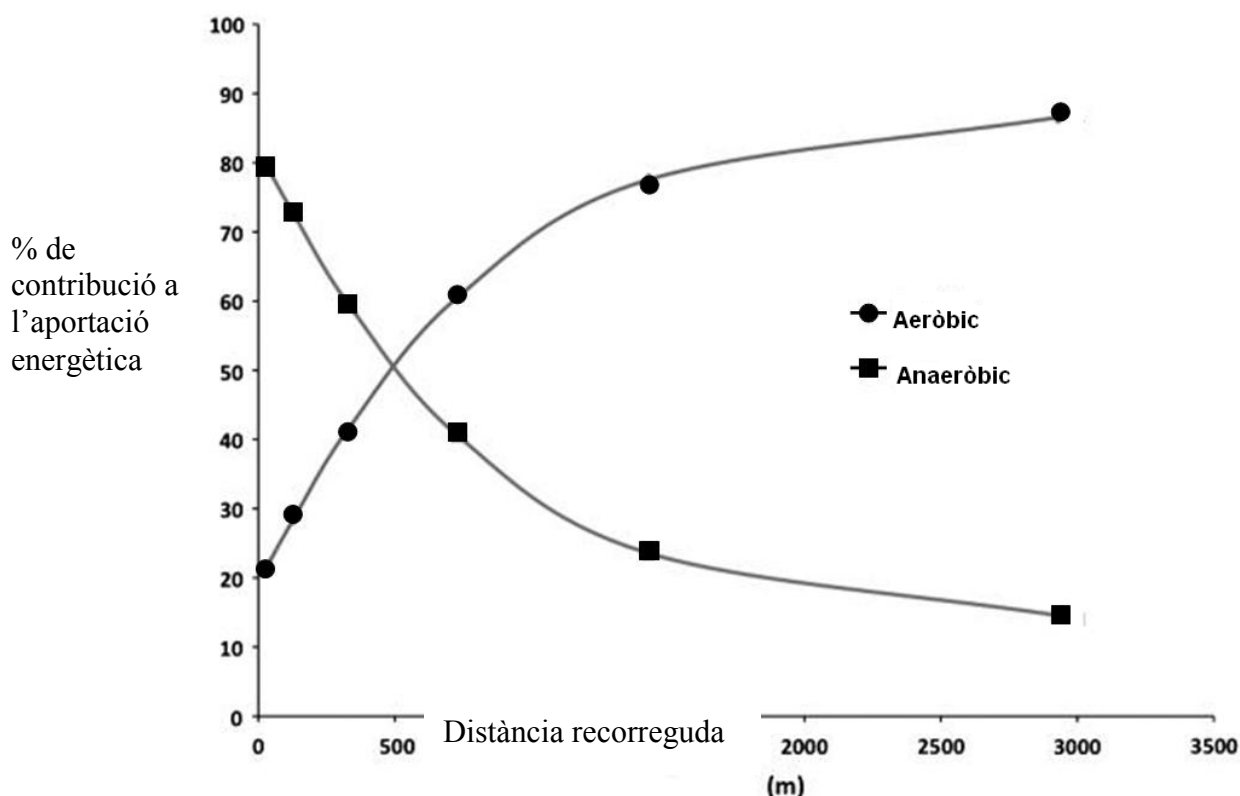
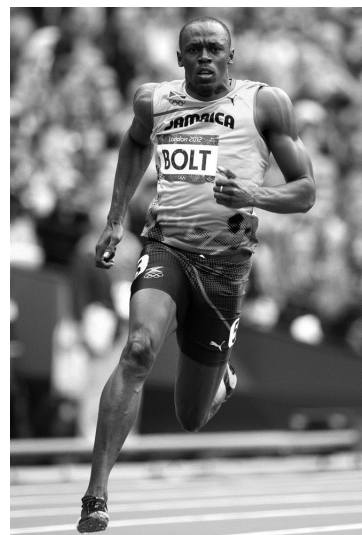
Puntuació: (0,2 punts) per cada paraula ben posada en el context general.

OPCIÓ A

Pregunta 3A

El 5 d'agost de 2012 es va celebrar la final de la prova dels 100 m llisos a l'olimpiada de Londres. El corredor jamaicà Usain Bolt va guanyar la medalla d'or al recórrer aquesta distància en només 9 segons i 63 centèsimes de segon.

1- Els músculs estriats poden obtenir energia de dues formes: aeròbica i anaeròbica. El gràfic següent mostra la contribució energètica de cadascuna de les dues opcions en funció de la distància recorreguda pels corredors en curses de distàncies diferents. Descriviu la informació representada al gràfic fent referència a algunes de les dades numèriques que hi apareixen. [1 punt]



Resposta model:

Les **vies metabòliques anaeròbiques són les predominants** durant els primers metres d'una cursa ja que proporcionen el **80% de l'energia**. La seva contribució a l'aportació energètica que necessita el corredor va **disminuint** progressivament fins fer-se minoritària a partir dels **600 m** de recorregut. Les **vies metabòliques aeròbiques**, en canvi, realitzen un aportament de **només el 20% a l'inici** i van augmentant la seva contribució fins fer-se **majoritàries a partir dels 600 m de distància recorreguda**.

NOTA: *Potser algun alumne/a faci esment a la intensitat de l'esforç que fan els esportistes. Com més curta és la cursa més intens és i a l'inrevés. Aquest detall no surt explícitament al gràfic però si algun alumne/a ho esmenta no se'l pot penalitzar. En tot cas, com es tracta d'un aspecte ben real, esmentar-ho podria compensar una mica la pèrdua de puntuació per deixar-se algun dels altres detalls.*

DETALL DE LA PUNTUACIÓ:

[0,2 punts corresponen a les dades numèriques que han d'incloure els alumnes; 0,5 punts corresponen a les idees destacades en negreta (0,1 punts per cada idea, fins a un màxim de 0,5) i 0,3 punts per la coherència global del text]

2- La glucosa és el combustible metabòlic principal utilitzat per les cèl·lules musculars dels corredors de distàncies curtes ,com els 100 m llisos. [1 punt].

a) Quina via metabòlica de degradació de la glucosa és la més activa en aquestes cèl·lules durant una cursa com la que va fer en Usain Bolt? Escriviu el seu nom i el seu balanç global.

La via metabòlica predominant en una cursa de 100 m és la fermentació làctica (0,1 punts per dir només fermentació i 0,1 punts més si es concreta que és la làctica).

El seu balanç global és:

1 Glucosa (o fórmula glucosa $C_6H_{12}O_6$) + 2 ADP + 2 Pi $\rightarrow$ 2 àcid làctic (o la fórmula $CH_3-CHOH-COOH$ o bé $CH_3-CHOH-COO$ o lactat) + 2 ATP

(0,3 punts)

NOTA: No es penalitzarà puntuació si no posen el Pi.

L'apartat a) té una puntuació màxima de 0,5 punts

b) En canvi, en curses de mitjana distància com els 1.500 m llisos, els músculs estriats dels corredors utilitzen de forma aeròbica àcids grassos i glucosa simultàniament com a substrat energètic. Tenint en compte aquesta informació, completeu la taula següent.

Substrats energètics	Principals vies metabòliques de degradació de cada substrat
Àcids grassos	Beta-oxidació (o hèlix de Lynen), cicle de Krebs i fosforilació oxidativa (o cadena respiratòria de transport electrònic, transport electrònic mitocondrial o cadena de transport d'e- mitocondrial). (0,25 punts)
Glucosa	Glicòlisi o glucòlisi, cicle de Krebs i fosforilació oxidativa (o cadena respiratòria de transport electrònic, transport electrònic mitocondrial o cadena de transport d'e- mitocondrial). (0,25 punts)

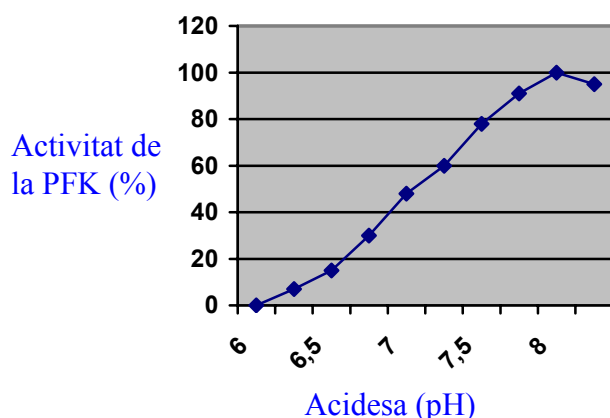
NOTA: Si algun alumne/a afegeix a qualsevol dels quadre "descarboxilació del piruvat" no es penalitzarà puntuació, tot i no tractar-se pròpiament d'una via metabòlica.

L'apartat b) té una puntuació màxima de 0,5 punts

3- Els corredors d'esprints com Usain Bolt mai poden realitzar curses de més de 400 m corrent al màxim de les seves possibilitats, malgrat que duguin a terme molt d'entrenament i que els músculs disposin de prou glucosa per a continuar corrent [1 punt].

a) La taula següent mostra la variació de l'activitat d'un enzim clau de la glicòlisi, la fosfofructoquinasa o PFK, en funció del pH. Representeu les dades d'aquesta taula en una grafica.

pH	6	6,25	6,5	6,75	7	7,25	7,5	7,75	8	8,25
% activitat	0	7	15	30	48	60	78	91	100	95



DETALL DE LA PUNTUACIÓ:

[0,1 punts pel nom correcte de cada eix i (Activitat de la PFK i acidesa, respectivament) i 0,1 punts per detallar les unitats en cada cas (% i pH, respectivament). 0,1 punts per elaborar correctament la corba]

L'apartat a) té una puntuació màxima de 0,5 punts

b) A partir d'aquestes dades formuleu una hipòtesi que expliqui detalladament per què els corredors d'esprints no poden fer curses de més de 400 m a màxima velocitat.

Resposta model:

Potser l'**àcid làctic** que es produeix a la via metabòlica que proporciona la major part de l'energia en les curses de curta distància (la fermentació làctica), genera una **baixada del pH**. A mesura que aquest paràmetre disminueix també ho fa l'**activitat de la PFK**, un dels enzims de la **glicòlisi**, la primera via de degradació de la glucosa. Si aquesta via es bloqueja o redueix molt la seva activitat, el corredor es queda sense **energia** i no pot continuar.

DETALL DE LA PUNTUACIÓ:

[0,1 punts per cadascun dels termes indicats en **negreta**, utilitzats de forma correcta en la formulació de la hipòtesi]

L'apartat b) té una puntuació màxima de 0,5 punts

Pregunta 4A

Una família del Priorat, propietària d'unes vinyes, vol saber si li sortirà més a compte mantenir les vinyes en filera però separades, a la manera tradicional, o bé emparrar-les. Les vinyes emparrades recolzen sobre un suport fet de fusta i filferro, i són aptes per a la verema a màquina.



Vinya emparrada

1. Una de les filles d'aquesta família, estudiant de batxillerat, decideix dedicar el seu treball de recerca a esbrinar-ho. En el seu quadern escriu: [1 punt]

Problema: De quina manera produeixen més raïm les vinyes, separades o emparrades?

a) Formuleu dues hipòtesis possibles.

En principi hi ha tres hipòtesis possibles:

- Potser produeixen més raïm les vinyes separades.
- Potser produeixen més raïm les vinyes emparrades.
- Potser les vinyes produeixen la mateixa quantitat de raïm de les dues maneres.

Hipòtesi 1	Qualsevol de les tres hipòtesis anteriors [0,25 punts]
Hipòtesi 2	Una altra qualsevol de les tres hipòtesis anteriors [0,25 punts]

b) Quines són les variables independent i dependent?

Variable independent	La disposició de les vinyes, separades o emparrades. [0,25 p]
Variable dependent	La producció de raïm. [0,25 p]

2) Dissenyeu un experiment per a resoldre el problema. Per a dur-lo a terme, disposeu de quatre finques, totes amb quaranta fileres de vinyes de la varietat garnatxa i situades al vessant solell. Podeu emparrar o mantenir separades les vinyes de les fileres que creieu convenients, així com decidir quines vinyes s'adoben i es sulfaten. [1 punt]

Resposta model:

En cadascuna de les quatre finques, agafem 20 fileres i les emparram. En les altres 20 fileres deixem les vinyes separades. Ens hem d'assegurar que totes les fileres de vinyes siguin adobades i sulfatades de la mateixa manera (tant és de quina manera es faci, però sempre la mateixa). Un cop acabada la verema, es mesura la quantitat de raïm produïda per les vinyes emparrades i es compara amb la produïda per les vinyes separades, per tal d'extreure conclusions.

PUNTUACIÓ

- Per emparrar la meitat de les fileres i mantenir sense emparrar l'altra meitat (tractament de la variable independent): [0,25 punts].
- Per assegurar-se que totes les fileres de vinyes siguin adobades i sulfatades de la mateixa manera (amb l'anterior aspecte, això és el control de variables): [0,25 punts].
- Per fer el mateix en les quatre finques, en lloc d'emparrar-ne dues i deixar sense emparrar les altres dues (rèplica): [0,25 punts].
- Per mesurar la quantitat de raïm (mitjana o total) produïda pels dos tipus de vinyes: [0,25 punts].

OPCIÓ B**Pregunta 3B**

Un diari va publicar la notícia següent.

“Segons un estudi que publica la revista *Nature*, els boscos primaris, encara sense explotar pels humans, són escassos, i els desapareguts són irrecuperables, atesa la presència d'espècies vegetals foranes. A més, en la majoria de boscos la colonització humana n'ha reduït la diversitat biològica”.



1) Un estudiant de batxillerat, que just després de llegir aquesta notícia va de vacances a Madagascar, observa que:

- als **boscos primaris**, la major part d'espècies vegetals són endèmiques, i hi viuen unes espècies determinades de lèmurs;
- als **boscos secundaris**, en canvi, la majoria d'espècies vegetals són importades, i les espècies de lèmurs que hi viuen són unes altres. [1 punt]

a) Per què les comunitats vegetals condicionen les espècies animals que viuen en una zona determinada? Expliqueu raonadament la resposta utilitzant termes ecològics.

Ho han de relacionar amb les xarxes tròfiques. Els vegetals, com a productors, condicionen les espècies concretes de consumidors primaris de l'ecosistema, atès que se n'alimenten.

[0,5 punts]

b) Què indica la diversitat d'un ecosistema? Si un ecosistema redueix la seva extensió, com es preveu que variï la seva diversitat?

Resposta model: La diversitat d'un ecosistema mesura la riquesa d'espècies que conté, a partir de la proporció relativa d'espècies diferents que tingui. [0,25 punts]

Si un ecosistema veu reduïda la seva extensió, es redueix també la seva diversitat. [0,25 punts]

Total subpregunta b), [0,5 punts]

2) Un dels parcs naturals que visita és el d'Isalo. Allà observa com un lèmur de cua anellada (*Lemur catta*) va traient pacientment les puces d'un altre membre del seu grup familiar, un hàbit social higiènic que manifesten totes les espècies de primats. Una persona d'un altre grup de turistes que es vol fer l'entesa comenta: "Mireu, un lèmur que està traient els petits depredadors de sobre d'un altre lèmur". Penseu que té raó? Justifiqueu la resposta. [1 punt]



Resposta model:

No, perquè la relació que s'estableix entre les puces i els lèmurs no és de depredació, sinó de parasitisme, atès que les puces perjudiquen als lèmurs però no els maten ni se'ls mengen.

(0,1 punts) per dir que NO

(0,2 punts) per dir parasitisme

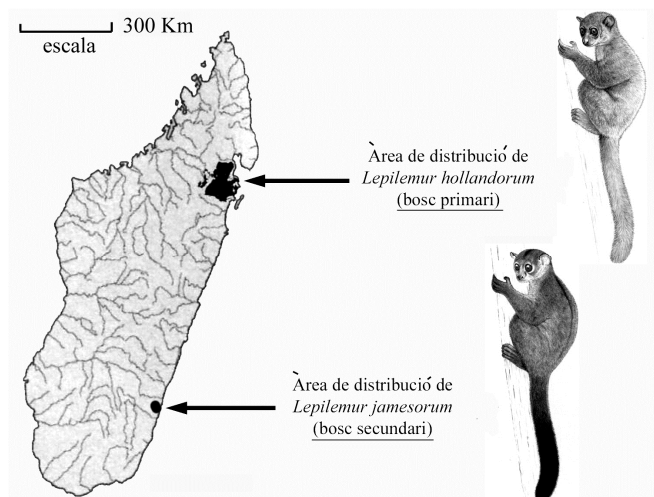
(0,5 punts) per justificar-ho

(0,2 punts) per redactar-ho en el context de la pregunta

3) En un llibre sobre els lèmurs de Madagascar llegeix el text següent:

“Abans de l'arribada dels primers humans a Madagascar, al segle V, pràcticament tota la costa est estava ocupada per una franja contínua de bosc plujós. Ara, a causa de la tala de boscos per fer camps de conreu, a la costa est es troben zones boscoses disperses separades entre elles per grans extensions de camps de conreu, principalment d'arròs, que impedeixen la mobilitat dels lèmurs d'una zona boscosa a una altra.”

Unes pàgines més endavant, en el mateix llibre, observa un mapa on s'indica la distribució de dues espècies de lèmur molt emparentades, *Lepilemur jamesorum* i *Lepilemur hollandorum*. [1 punt]



a) Aquestes dues espècies s'han generat a partir d'una espècie ancestral l'hàbitat de la qual era tota la franja boscosa de l'est de Madagascar. Quin tipus d'especiació les pot haver generat? Expliqueu en què consisteix aquest mecanisme d'especiació, justificant per què les dues poblacions han anat divergint.

Tipus d'especiació: Especiació al·lopàtrica. (Malgrat “al·lopàtrica” és la forma reconeguda pel Termcat, també s'acceptarà “al·lopàtrida”, perquè alguns llibres fan servir aquesta forma).

[0,2 punts] pel nom.

Explicació model: S'ha produït un aïllament geogràfic entre dues poblacions de l'espècie ancestral que impossibilita l'intercanvi –el flux– de gens entre elles. O, dit d'una altra manera, el conjunt de gens compartits pels individus d'una espècie s'ha separat en dues -o més- poblacions. Llavors cada població té unes condicions ambientals diferents (i s'especifica en el mapa pel tipus de bosc on viuen, primari o secundari), de manera que per a cada una hi ha una pressió selectiva diferent, que actua sobre els al·lels que ja hi havia en la població original o bé sobre les mutacions noves que de forma atzarosa es vagin produint. Això fa que les dues poblacions vagin evolucionant de manera diferent fins que ja no es puguin encreuar entre elles, moment en que s'hauran convertit en espècies diferents

[0,4 punts] per l'explicació i justificació.

Total pregunta a), [0,6 punts]

b) Quan l'estudiant torna al seu institut ho explica als companys. Un d'ells fa el comentari següent:

“És clar, com que l'ambient on viuen aquestes dues poblacions de lèmurs és lleugerament diferent, els ha induït mutacions diferents perquè s'hi puguin adaptar”

Penseu que té raó? Justifiqueu la resposta.

No té raó, atès que les mutacions són preadaptatives, no pas dirigides a adaptar-se a alguna situació concreta.

[0,4 punts] per al subapartat b)

Pregunta 4B

En Miquel és un company de curs que està repassant per l'examen de Biologia sobre biomolècules, i us demana ajuda.

1) En els apunts té la taula següent, que és incompleta. Completeu-la i poseu-li un títol que englobi totes les biomolècules que s'hi esmenten. [1punt]

TÍTOL DE LA TAULA: polisacàrids o glúcids					
nom de la biomolècula	monòmers que formen la biomolècula	tipus d'enllaç glicosídic entre els monòmers	funció de la biomolècula	localització cel·lular de la biomolècula	organismes que sintetitzen la biomolècula
midó	glucoses o bé D-glucosa o bé α -D-glucosa o bé glucopiranososa o bé α -D-glucopiranososa	alfa	reserva energètica	als cloroplasts o amiloplasts	vegetals o plantes
glicogen	glucosa o bé D-glucosa o bé α -D-glucosa o bé glucopiranososa o bé α -D-glucopiranososa	alfa	reserva energètica	al citoplasma	en els animals
cel·lulosa	glucosa o bé D-glucosa o bé β -D-glucosa o bé glucopiranososa o bé β -D-glucopiranososa	beta	estructural	a la paret cel·lular	vegetals o plantes
quitina	N-acetil glucosamina	beta	estructural	paret cel·lular	fongs

Puntuació: Per cada casella incorrecta es descomptarà 0,1 punts fins al 0 (**Atenció:** la nota mai podrà ser negativa).

2) A la pràctica de reconeixement de nutrients que va fer en Miquel al laboratori amb Lugol i Fehling, es va despistar i no va apuntar tots els resultats. Completeu la taula amb els resultats que cregueu oportuns i interpreteu-los. [1 punt]

	<i>Lugol</i>	<i>Fehling</i>	<i>Interpretació dels resultats</i>
aigua	groc	blau	Són els controls els colors indiquen els colors que sortirà en cas de ser negatiu, és a dir groc si no conté midó i color blau si la mostra no conté sucres reductors
plàtan	lila fosc/negre	vermell o ataronjat	Conté midó (Lugol positiu) i conté sucres reductors (Fehling positiu)
llet	groc	vermell o ataronjat	No conté midó (Fehling negatiu) ja que la llet és d'origen animal i el Fehling és positiu perquè conté lactosa que és un sucre reductor
patata	lila fosc/negre	blau	Conté midó (Lugol positiu) i no conté sucres reductors(Fehling negatiu)
succe de cuina	groc	blau	Tots dos donen negatiu perquè el sucre de cuina o sacarosa és un glúcid disacàrid que no redueix el Fehing.

Puntuació: Per cada casella incorrecta es descomptarà 0,1 punts fins al 0 (**Atenció:** la nota mai podrà ser negativa).