



Proves d'accés a la universitat

Biologia
Sèrie 1

Qualificació					TR	
Bloc 1	Exercici _	1				
		2				
		3				
	Exercici _	1				
		2				
		3				
Bloc 2	Exercici _	1				
		2				
	Exercici _	1				
		2				
Suma de notes parcials						
Qualificació final						

Etiqueta de l'estudiant

Ubicació del tribunal

Número del tribunal

Etiqueta de qualificació

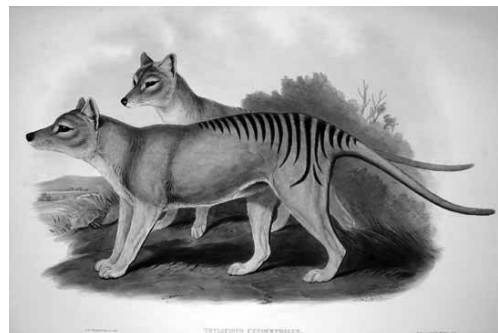
Etiqueta de correcció

La prova consisteix a fer quatre exercicis. Heu d'escollir DOS exercicis del bloc 1 (exercicis 1, 2, 3) i DOS exercicis del bloc 2 (exercicis 4, 5, 6). Cada exercici del bloc 1 val 3 punts; cada exercici del bloc 2 val 2 punts.

BLOC 1

Exercici 1

El setembre de 2023, el canal digital de la cadena de notícies CNN publicava el titular següent: «Un equip de científics recupera per primera vegada RNA d'un tigre de Tasmània, una espècie extingida fa anys». Aquesta recerca es va dur a terme a partir d'un exemplar d'aquesta espècie que es conserva al Museu Suec d'Història Natural.



FONT: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Thylacinus_cynocephalus_2_Gould.jpg.

1. Fins aquest moment s'havia aconseguit recuperar i aïllar DNA d'alguns animals extingits, però mai RNA.

[1 punt]

a) Enumereu dues diferències entre els components químics d'aquests dos àcids nucleics.

b) En un altre fragment de la notícia es podia llegir la frase següent: «L'equip de recerca va poder seqüenciar l'RNA dels teixits de la pell i el múscul esquelètic de l'animal i identificar l'expressió de gens concrets dels tigres de Tasmània.» De quin tipus d'RNA es deu tractar? Justifiqueu la resposta.

2. La seqüència indicada a la taula següent correspon a un dels fragments d'RNA del gen *FTH1* aïllat al múscul esquelètic de l'exemplar analitzat.

[1 punt]

- a) Completeu-la utilitzant la taula del codi genètic que hi ha a continuació.

<i>Cadena de DNA complementària</i>					
<i>Cadena de DNA que es transcriu</i>					
RNA	AUU	CGU	GAG	ACU	UCA
<i>Seqüència de la proteïna FTH1</i>					

		Segona lletra					
		U	C	A	G		
Primera lletra	U	UUU Phe UUC UUA Leu UUG	UCU UCC Ser UCA UCG	UAU Tyr UAC UAA STOP UAG STOP	UGU Cys UGC UGA STOP UGG Trp	U C A G	Tercera lletra
	C	CUU CUC Leu CUA CUG	CCU CCC Pro CCA CCG	CAU His CAC CAA Gln CAG	CGU CGC Arg CGA CGG	U C A G	
	A	AUU Ile AUC AUA Met AUG	ACU ACC Thr ACA ACG	AAU Asn AAC AAA Lys AAG	AGU Ser AGC AGA Arg AGG	U C A G	
	G	GUU GUC Val GUA GUG	GCU GCC Ala GCA GCG	GAU Asp GAC GAA Glu GAG	GGU GGC Gly GGA GGG	U C A G	

- b) Com s'anomenen els processos que permeten a les cèl·lules sintetitzar RNA a partir d'un gen i després sintetitzar la proteïna corresponent? On es localitzen dins la cèl·lula?

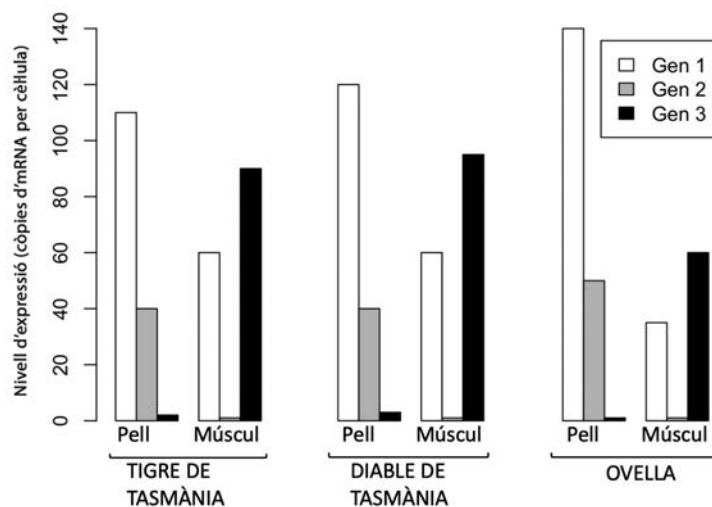
3. L'equip d'investigadors també va comparar les seqüències dels fragments d'RNA del múscul esquelètic i de la pell de l'exemplar de tigre de Tasmània del museu suec amb seqüències conegudes dels mateixos teixits de dues altres espècies: el diable de Tasmània i l'ovella.

[1 punt]

a) Amb relació a aquesta recerca, completeu la taula següent:

Quin problema volien resoldre els investigadors amb aquesta comparació?
Quina hipòtesi podien haver formulat?
Proposeu una millora perquè els resultats d'aquesta recerca fossin estadísticament significatius:

- b) El gràfic següent representa els resultats obtinguts en tres gens força representatius de les semblances i les diferències entre aquestes espècies quant a nivell d'expressió gènica. Escriviu dues conclusions sobre la semblança d'aquestes espècies o dels seus teixits a partir d'aquesta informació.



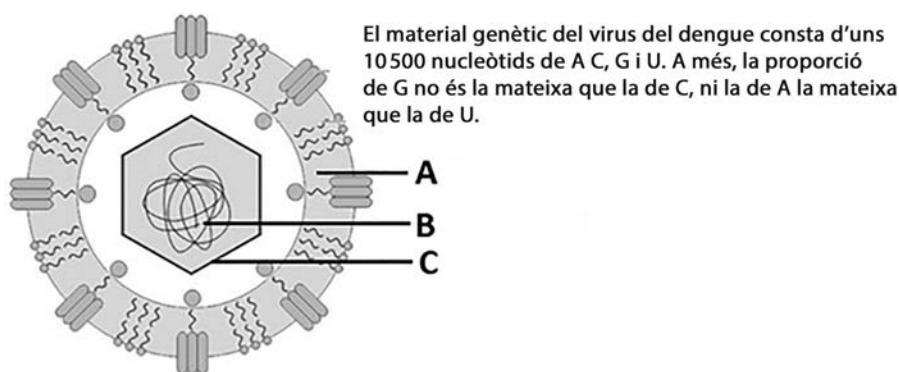
Exercici 2

«Espanya, any 2050. Comencen a aparèixer epidèmies de dengue i Zika que produeixen milers de contagis.» No és l'argument d'una pel·lícula de ciència-ficció, sinó el pronòstic de futur que fa la Societat Espanyola de Malalties Infeccioses i Microbiologia. Aquestes malalties víriques actualment són endèmiques de zones tropicals, però a poc a poc comencen a detectar-se'n casos a Catalunya. L'any 2023 hi ha hagut tres casos de dengue autòcton.

1. El dengue es transmet per mitjà de la picada d'un mosquit del gènere *Aedes*, com el mosquit tigre a Catalunya. Hi ha quatre tipus diferents de virus del dengue. Tot i que són tots molt semblants entre ells, la infecció per un d'ells no confereix immunitat contra la resta.

[1 punt]

- a) Observeu la figura següent i completeu la taula de sota amb les parts del virus del dengue i les principals biomolècules que el formen.



Estructura	Nom de l'estructura	Biomolècules que formen l'estructura
A		
B		
C		

- b) A partir de les estructures identificades en l'apartat anterior, justifiqueu la frase següent: «La infecció per un d'aquests tipus de virus del dengue no confereix immunitat contra la resta.»

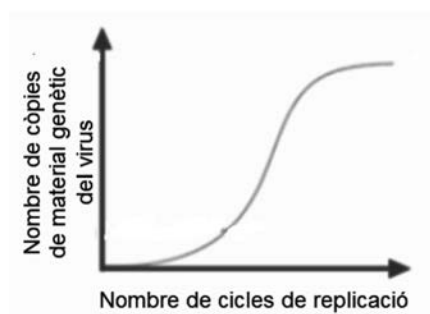
2. La Janna acaba d'arribar de Belize i presenta molta febre i malestar. Els metges sospiten que podria tenir alguna malaltia endèmica d'aquell país tropical, com el dengue. Per confirmar o descartar si la jove té dengue, utilitzen una prova diagnòstica molecular, ràpida i eficient, mitjançant l'ampliació d'una petita quantitat de DNA. A continuació, responeu a les preguntes següents:

[1 punt]

Quina tècnica s'ha fet servir en la prova diagnòstica?

Abans d'emprar aquesta tècnica s'ha fet ús d'una retrotranscriptasa. Què és i per a què serveix la retrotranscriptasa?

El gràfic següent correspon a la prova diagnòstica de la Janna. És un resultat positiu o negatiu? Justifiqueu la resposta.



Per què aquesta tècnica permet reconèixer específicament el material genètic d'aquest virus i, en canvi, no el de qualsevol altre ni el de les cèl·lules del pacient?

3. Finalment, el cos de la Janna haurà de combatre el virus del dengue. Les cèl·lules i les molècules del seu sistema immunitari treballaran de manera coordinada per fer-ho.

Expliqueu quina ha estat la resposta del sistema immunitari de la Janna per a poder eliminar el virus del seu cos. Especifiqueu les cèl·lules i les molècules que participen en aquest procés.

[1 punt]

Exercici 3

Les distròfies de la retina són un conjunt de malalties que provoquen una pèrdua progressiva de la visió. La majoria són hereditàries.

1. A partir del text següent sobre la malaltia de Stargardt (una distròfia de la retina d'origen genètic), digueu quin patró d'herència té (dominant o recessiva, i autosòmica o lligada al sexe) i justifiqueu les respostes. [1 punt]

La malaltia de Stargardt és una degeneració de la retina que provoca una alteració de la visió central, que es torna borrosa o té zones fosques. Aquesta visió és la que utilitzem per a llegir, mirar el mòbil, reconèixer les cares i els objectes, etcètera. També pot afectar la visió dels colors.

Aquesta patologia es presenta en una de cada deu mil persones i per ara no té cura. Sol desenvolupar-se abans dels vint anys i afecta tant els nois com les noies. Només tenen la malaltia les persones que han heretat de tots dos progenitors l'allel defectuós *ABCA4*, situat al cromosoma 1.

Patró d'herència de la malaltia de Stargardt (marqueu amb una creu l'opció correcta):

Dominant ☐ / *Recessiva* ☐

Justificació:

Patró d'herència de la malaltia de Stargardt (marqueu amb una creu l'opció correcta):

Autosòmica ☐ / *Lligada al sexe* ☐

Justificació:

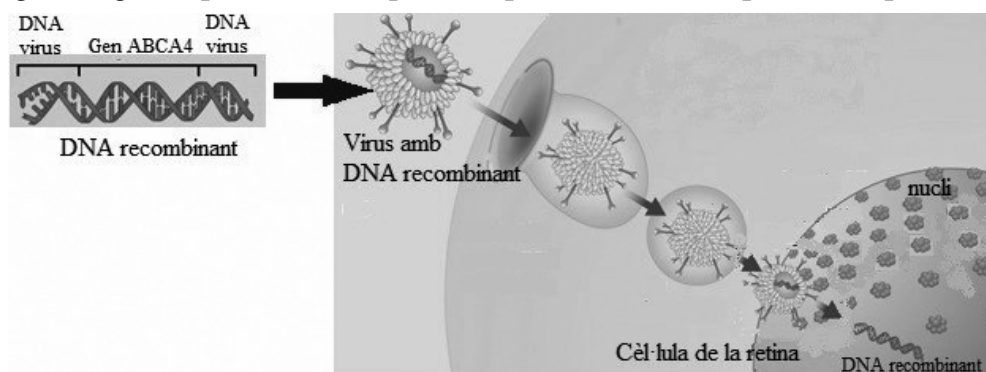
2. Les recerques sobre els processos causants de la malaltia de Stargardt han demostrat que la pèrdua progressiva de la visió és deguda a la mort de cèl·lules de la retina. La vitamina A, necessària per a la visió, quan es metabolitza dona lloc a la formació de diversos productes, com ara el dímer A2E. En les persones afectades per aquesta malaltia, el transportador de membrana *ABCA4* no és funcional i aquests productes s'acumulen a la retina. Alguns estudis suggereixen que els dímers A2E activen la resposta immunitària, concretament el sistema del complement. [1 punt]

a) Què és el sistema del complement?

b) En el cas de les persones afectades per aquesta malaltia, expliqueu de quina manera el sistema del complement podria provocar la mort de les cèl·lules de la retina.

3. Alguns ratolins són homozigots per a l'allel *ABCA4* no funcional i, per tant, tenen la malaltia de Stargardt. Actualment s'investiga un tractament de teràpia gènica en aquests ratolins. Aquesta teràpia consisteix a introduir el gen *ABCA4* funcional a les cèl·lules de la retina dels ratolins amb l'objectiu de frenar la progressió de la malaltia i recuperar la pèrdua de la visió. [1 punt]

La figura següent presenta una part del procediment d'aquesta teràpia:



FONT: Adaptació feta a partir d'una imatge d'<https://padiracinnovation.org>.

a) Quina és la funció del virus en aquest procediment de teràpia gènica?

b) Expliqueu quina funció fan els enzims de restricció i les ligases en l'obtenció del DNA recombinant que conté el gen *ABCA4* funcional.

Funció dels enzims de restricció:

Funció de les ligases:

BLOC 2

Exercici 4

Un estudi liderat per un equip d'investigació de l'Institut de Ciències del Mar (ICM-CSIC) de Barcelona i la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), publicat a la revista *Environmental Science & Technology*, va concloure que els gens *mer*, presents en algunes espècies bacterianes, permeten a aquests microorganismes actuar sobre el mercuri atrapat en els sediments marins.

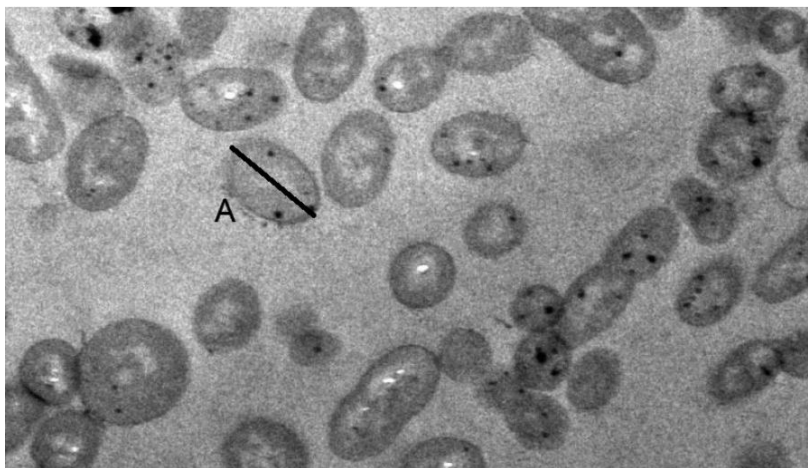
1. Un d'aquests microorganismes és *Alteromonas*, un gènere bacterià que es troba a les aigües marines. Són bacils heteròtrofs, gramnegatius i flagellats.

[1 punt]

- a) Completeu la taula següent escrivint què signifiquen cadascun dels termes que s'hi recullen i com es pot comprovar.

	Què vol dir?	Com es pot comprovar?
<i>Bacil</i>		
<i>Heteròtrof</i>		
<i>Gramnegatiu</i>		
<i>Flagellat</i>	Disposa d'un flagel.	Observant la seva estructura a través d'una imatge microscòpica.

- b) Calculeu la llargària en micròmetres del bacteri marcat amb la lletra A a la imatge següent.



FONT: Imatge obtinguda mitjançant microscopi electrònic (2 000 ×).

2. L'Albert, un alumne de segon de batxillerat, després de llegir aquest estudi, manté la conversa següent amb la Laura, una companya de classe:

ALBERT: El gen *mer* es podria incorporar, de manera natural, en bacteris marins d'un altre gènere?

LAURA: Suposo que, perquè passés això que dius, s'hauria de donar algun dels mecanismes de transferència lateral o horitzontal del DNA.

ALBERT: Quins són aquests mecanismes? No els recordo.

LAURA: Ara mateix podria explicar-te'n dos.

Quina resposta hauria de donar la Laura a l'Albert?

[1 punt]

Nom del mecanisme 1:

Explicació del mecanisme 1:

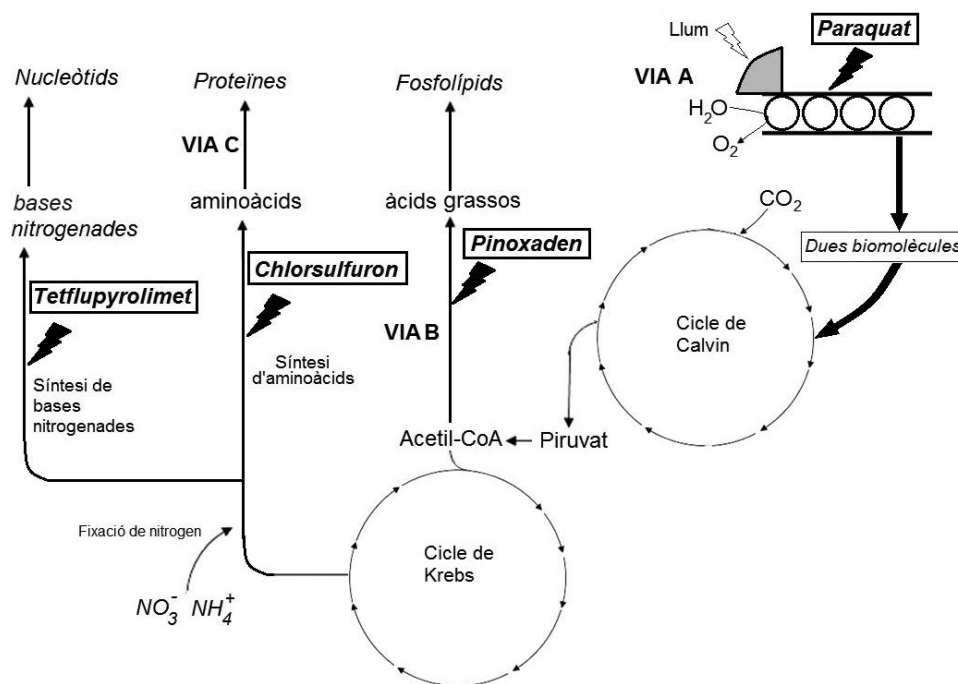
Nom del mecanisme 2:

Explicació del mecanisme 2:

Exercici 5

Els herbicides són productes que s'utilitzen per a eliminar les males herbes. L'acció de molts herbicides es basa en la inhibició d'enzims clau de les vies anabòliques vegetals. Paraquat®, Pinoxaden®, Chlorsulfuron® i Tetflupyrolimet® són exemples d'aquests tipus d'herbicides.

1. L'esquema següent mostra algunes de les principals vies anabòliques en vegetals i la via que queda inhibida per cadascun dels quatre herbicides esmentats.



Observeu l'esquema i responeu a les qüestions següents:

[1 punt]

Com s'anomena la via inhibida per Paraquat® (via A)?

A quin orgànu (i a quina part d'aquest orgànu) es localitza la via A en vegetals?

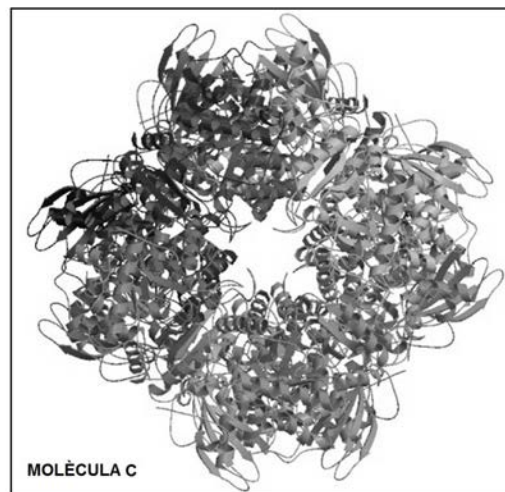
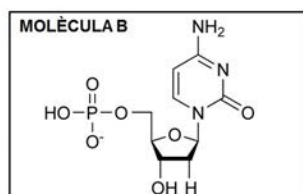
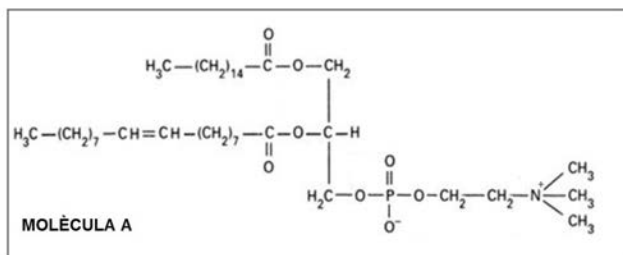
La inhibició de la via A comportarà també la inhibició del cicle de Calvin per la manca de dues biomolècules provinents de la via A. Quines són aquestes dues biomolècules?

Pinoxaden® impedeix la fabricació d'àcids grassos inhibint la via B. Com s'anomena la via B?

Chlorsulfuron® impedeix la síntesi de determinats aminoàcids. La manca d'aquests aminoàcids fa que no es puguin fer proteïnes mitjançant la via (o procés) C. Com s'anomena la via C i a quin orgànu té lloc?

Tetflupyrolimet® impedeix la fabricació de bases nitrogenades a partir de les quals el vegetal sintetitza nucleòtids. Quines dues molècules cal afegir a una base nitrogenada per a obtenir un nucleòtid?

2. A continuació es mostren les tres biomolècules que la cèl·lula vegetal no pot fabricar per l'acció de Pinoxaden[®], Chlorsulfuron[®] i Tetflupyrolimet[®]:



A partir d'aquestes tres biomolècules i de la informació de l'esquema de la pregunta anterior, completeu la taula següent i responeu a la qüestió de sota.

[1 punt]

	Nom de la biomolècula	Quin dels tres herbicides (Pinoxaden [®] , Chlorsulfuron [®] o Tetflupyrolimet [®]) impedeix que sigui sintetitzada? Raoneu la resposta	Per què la manca d'aquesta biomolècula causa la mort del vegetal?
Molècula A	Fosfolípid	Herbicida: Raonament:	
Molècula B		Herbicida: Raonament:	
Molècula C		Herbicida: Raonament:	

Quina (o quines) de les tres biomolècules no podria sintetitzar la planta per l'acció de l'herbicida Paraquat[®]?

Raoneu la resposta:

Exercici 6

Un article de la revista *Investigación y Ciencia* publicat l'agost de 2021 alertava de l'increment preocupant de les infeccions fúngiques. El text descriu la situació de malalts hospitalitzats per infeccions pulmonars greus als quals s'administren fàrmacs per a tractar la infecció pulmonar i la inflamació associada, i també fàrmacs immunosupressors. Aquest tractament fa que els pacients quedin indefensos davant d'altres patògens i, tot sovint, contreuen sobreinfeccions causades pel fong *Candida auris*, resistent a la majoria d'antifúngics.

1. Molts fongs viuen en el medi natural alimentant-se de restes orgàniques en descomposició, i només ocasionalment parasiten animals. Quan les seves espores penetren en el cos de l'hoste, li poden causar malalties greus. Fa anys es pensava que els mamífers estàvem protegits dels fongs perquè la nostra temperatura corporal és superior a la temperatura òptima per a aquests organismes, però l'escalfament global del planeta ha comportat un increment de les malalties causades pels fongs. Justifiqueu, en termes evolutius, la raó d'aquest increment de malalties provocades per fongs.

[1 punt]

2. Alguns dels tractaments que es fan servir per a tractar les infeccions fúngiques són els antihistamínics i la seroteràpia.

[1 punt]

- a) Els antihistamínics són uns fàrmacs que es fan servir per a combatre la inflamació. En una pàgina web es pot llegir la informació següent sobre l'acció dels antihistamínics:

«Els antihistamínics bloquegen l'acció de la histamina, que és l'anticòs responsable de la inflamació. La histamina és segregada pels mastòcits i els eosinòfils.»

Aquesta explicació que acabeu de llegir conté dues errades. Digueu quines són i indiqueu com s'haurien de corregir.

Errada 1:

Correcció:

Errada 2:

Correcció:

- b) La seroteràpia, en canvi, consisteix a injectar anticossos contra el microorganisme que es vol combatre.

Quin tipus de biomolècules són els anticossos?

Quin tipus d'immunització comporta la injecció d'aquest sèrum? (Marqueu amb una creu l'opció correcta en cada cas.)

☐ Activa / ☐ Passiva

☐ Natural / ☐ Artificial

--	--

--	--

Etiqueta de l'estudiant



Institut
d'Estudis
Catalans



Proves d'accés a la universitat

Biologia
Sèrie 5

Qualificació					TR	
Bloc 1	Exercici _	1				
		2				
		3				
	Exercici _	1				
		2				
		3				
Bloc 2	Exercici _	1				
		2				
	Exercici _	1				
		2				
Suma de notes parcials						
Qualificació final						

Etiqueta de l'estudiant

Ubicació del tribunal

Número del tribunal

Etiqueta de qualificació

Etiqueta de correcció

La prova consisteix a fer quatre exercicis. Heu d'escollir DOS exercicis del bloc 1 (exercicis 1, 2, 3) i DOS exercicis del bloc 2 (exercicis 4, 5, 6). Cada exercici del bloc 1 val 3 punts; cada exercici del bloc 2 val 2 punts.

BLOC 1

Exercici 1

L'any 2021 es va completar un estudi sobre la influència del medi urbà en les poblacions d'animals salvatges. Concretament, es van comparar les poblacions de mallerenga carbonera (*Parus major*) de nou ciutats europees amb poblacions similars de zones rurals del seu entorn.



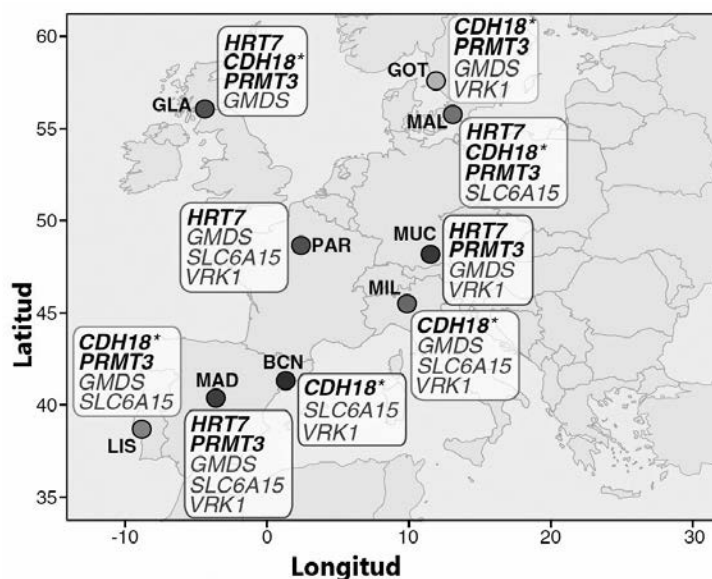
FONT: © Francis C. Franklin (CC-BY-SA-3.0).

1. Per explicar els canvis observats en el comportament d'aquest ocell a les ciutats, els investigadors van plantejar dues hipòtesis alternatives:

[1 punt]

- Hipòtesi 1: Els canvis de comportament es deuen a la «flexibilitat del fenotip» d'aquests ocells, és a dir, a maneres d'actuar que adquireixen quan aprenen a viure a la ciutat.
- Hipòtesi 2 (alternativa): Els canvis de comportament són una resposta a la selecció natural sobre alguns gens.

En l'estudi de l'any 2021, es van seleccionar nou zones. A cada zona, una part de les mallerengues vivia en un medi urbà i una altra part, en un medi rural. El mapa següent mostra les nou zones estudiades. En el requadre de cada zona s'indiquen els gens amb freqüències al·lèliques més diferents entre la població de mallerengues rural i la urbana.



FONT: <https://doi.org/10.1038/s41467-021-23027-w>.

Dos dels gens que mostren més diferència de freqüències al·lèliques entre població rural i urbana són *CDH18* i *HRT7*. El gen *CDH18* intervé en la comunicació sonora entre mallerengues i el gen *HRT7* intervé en la regulació dels nivells d'estrès i de por. Els diferents al·lels d'aquests gens influeixen en el comportament de les mallerengues.

Escriviu un text en què justifiqueu, a partir de les dades presentades, quina hipòtesi haurien d'acceptar els investigadors i quina haurien de rebutjar. Expliqueu també quin procés s'ha produït a les poblacions de mallerengues per donar lloc a aquests resultats.

Hipòtesi acceptada: _____

Justificació:

Hipòtesi rebutjada: _____

Justificació:

Explicació del procés que s'ha produït en les poblacions de mallerengues per donar lloc a aquests resultats:

2. La mallerenga carbonera (*Parus major*) es distribueix per tot el continent europeu. Malgrat ocupar un territori extens, les freqüències dels al·lels de la majoria dels seus gens varien molt poc entre les diferents poblacions del continent europeu.

[1 punt]

- a)** Per què la distribució geogràfica i la poca variabilitat genètica de les mallerengues carboneres fan que sigui una espècie adequada per a aquesta recerca?

- b)** En aquesta recerca també es va valorar si les diferències genètiques entre les poblacions urbanes i les rurals eren degudes a la deriva genètica. Els investigadors ho van descartar perquè van trobar que els nivells de diversitat genètica entre els individus de les poblacions rurals eren semblants als nivells de diversitat genètica entre els individus de les poblacions urbanes.

Expliqueu què és la deriva genètica i justifiqueu quin efecte hauria tingut si s'hagués produït en aquest cas.

3. A la zona de Barcelona s'ha comparat la població de mallerengues del parc de la Ciutadella (zona urbana) amb la població d'aquests ocells a Collserola (zona rural). Fent aquesta comparació, s'ha observat que gairebé no hi ha flux genètic entre aquestes dues poblacions i que, a més, les diferències al·lèliques entre totes dues estan augmentant. S'ha proposat que s'està produint un fenomen d'especiació.

[1 punt]

a) Quan es podria considerar que les dues poblacions han esdevingut espècies diferents?

b) Quin tipus d'especiació s'hauria produït en aquest cas? Justifiqueu la resposta.

Exercici 2

Llegiu el text següent sobre la sida:

Una de les causes que fan que la sida sigui una malaltia tan difícil de vèncer és, com en el cas de la grip, l'extrema variabilitat del virus responsable, el VIH (virus de la immunodeficiència humana). Hi ha almenys un milió de VIH diferents repartits per tot el món. Els virus d'un mateix tipus poden arribar a mostrar fins a un 20 % de variacions en el seu genoma, i les diferències poden arribar fins al 38 % pel que fa a les proteïnes que formen la coberta del virus (que normalment són les que s'usen per preparar vacunes).

[...]

A més de la seva variabilitat, el VIH compta amb una altra arma poderosa: la capacitat d'infectar una cèl·lula del nostre sistema immunitari (un tipus de glòbul blanc conegut com a limfòcit *T-helper*) i romandre-hi «latent». És a dir, el VIH es manté en un estat silenciós, sense reproduir-se ni matar la cèl·lula que ha envaït.

Adaptació feta a partir del text de Salvador MACIP. *Les grans epidèmies modernes*

1. Els virus tenen més variabilitat gràcies a una taxa de mutació molt alta.

[1 punt]

a) Responen a les preguntes següents:

Per què creieu que el fet que el VIH tingui més variabilitat fa que la sida sigui difícil de vèncer?

Per què seria difícil de vèncer fins i tot si aconseguíssim desenvolupar una vacuna?

- b)** La majoria de les vacunes reconeixen les regions exteriors dels virus, que al mateix temps són les més variables. Creieu que una vacuna que reconegués i generés anticossos contra les proteïnes internes del virus (que tenen menys variabilitat) seria més eficient? Justifiqueu la resposta.

2. Responen a les qüestions següents, relatives a les infeccions víriques i als limfòcits *T-helper* (també anomenats *T colaboradores*).

[1 punt]

- a) Els limfòcits *T-helper* són clau per a l'estimulació d'altres cèl·lules del sistema immunitari. Esmenteu dues d'aquestes cèl·lules i indiqueu una funció de cadascuna.

<i>Cèl·lula</i>	<i>Funció</i>

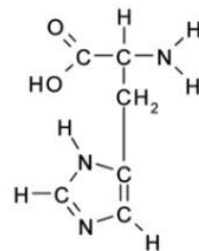
- b) El SARS-CoV-2 és un altre virus d'RNA que, en aquest cas, genera la malaltia de la covid. Infecta majoritàriament cèl·lules del tracte respiratori, però no les cèl·lules *T-helper*. Per què pot infectar un tipus de cèl·lules i no d'altres?

3. Feu un esquema del cicle del VIH, des del moment en què entra en contacte amb la cèl·lula hoste fins que s'alliberen les noves partícules víriques. A continuació, expliqueu les diferents etapes del cicle i els components vírics i cel·lulars que hi intervenen.

[1 punt]

Exercici 3

El mes d'octubre del 2023, una notícia del diari *Regió7* parlava d'uns bessons de nou anys que van arribar a urgències amb els símptomes següents: pell rosada i descamació, molta picor a tot el cos i conjuntivitis. Aquesta situació va tenir lloc després que es mengessin un entrepà de tonyina. La llauna que contenia la tonyina feia dies que estava oberta a la nevera, que no refrigerava prou bé.



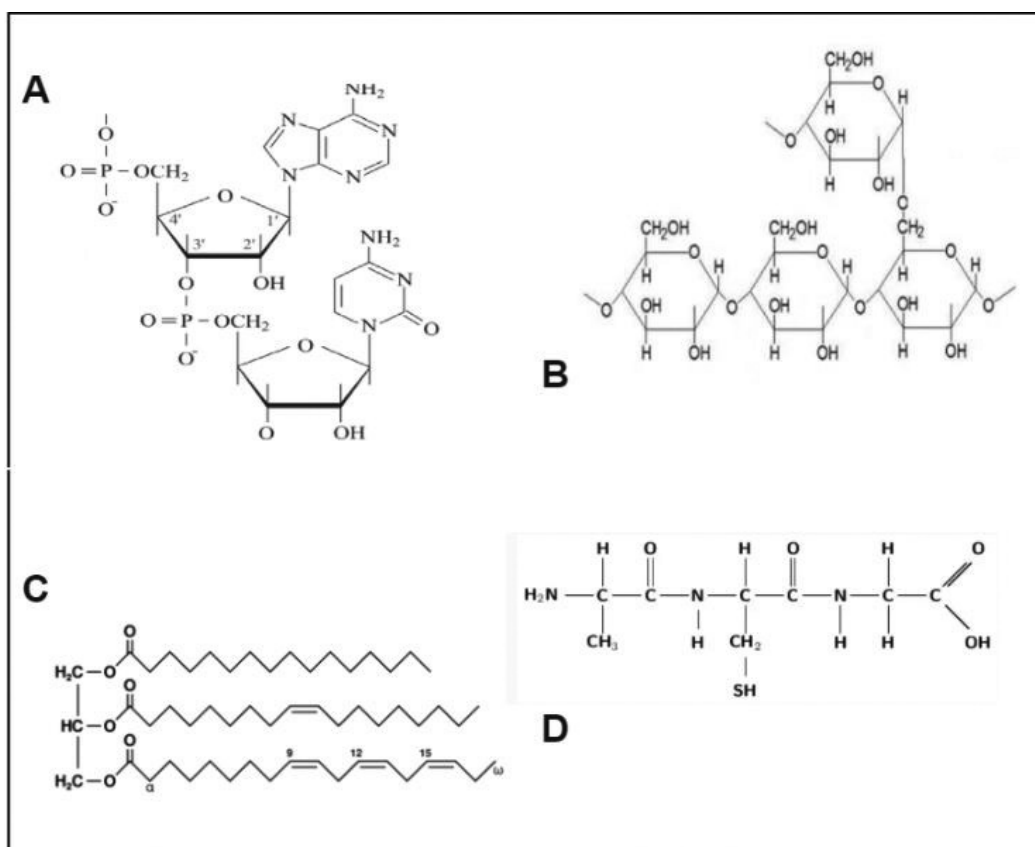
Molècula d'histidina

1. La histidina és un aminoàcid present als teixits musculars de la tonyina.

[1 punt]

a) Quin tipus de biomolècules estan formades per aminoàcids?

- b) Observeu la imatge següent, on hi ha representats diferents tipus de biomolècules, i empleneu la taula que hi ha a continuació.



Biomolècula	Grup de biomolècules al qual pertany
A	
B	
C	
D	

2. La mala refrigeració de la llauna va produir un sobrecreixement de bacteris, que va afavorir la conversió de la histidina en histamina mitjançant l'acció de l'enzim bacterià histidina descarboxilasa.

[1 punt]

- a) Amb relació al sistema immunitari, responeu a les qüestions següents sobre la histamina:

<i>Histamina</i>
<i>Funció:</i>
<i>Què en desencadena l'alliberament?</i>
<i>Cèl·lules que en produeixen:</i>

- b) Si la llauna està ben refrigerada, a una temperatura inferior a 4 °C, no es dona aquesta conversió. Expliqueu-ne la raó en relació amb l'enzim histidina descarboxilasa.

3. Perquè es doni aquesta conversió és necessari que a l'aliment hi hagi els bacteris capaços de fer-ho possible. En el cas de la tonyina trobem bacteris de diferents gèneres, com *Morganella* sp., *Escherichia* sp. i *Staphylococcus* sp. A la indústria alimentària s'han desenvolupat diferents tècniques per a detectar la presència d'aquests bacteris als aliments. Una d'aquestes tècniques és la PCR, en què, a partir dels gens implicats en la conversió, es dissenyen encebadors (*primers*) específics per a detectar-los.

[1 punt]

- a) Expliqueu com la tècnica de la PCR permet detectar la presència d'aquests bacteris encara que es trobin en concentracions molt baixes.

- b) Es poden utilitzar els mateixos encebadors (*primers*) per a detectar *Morganella* i *Staphylococcus*? Justifiqueu la resposta.

BLOC 2

Exercici 4

Una de les conseqüències de la sequera i de les pujades del nivell del mar en les zones que pateixen aquests fenòmens és l'increment de la concentració de sal (NaCl) al sòl i a les aigües.

Aquesta situació pot afectar l'anabolisme dels organismes fotosintètics? Un grup d'investigadors va decidir dur a terme una recerca per a respondre a aquesta pregunta.

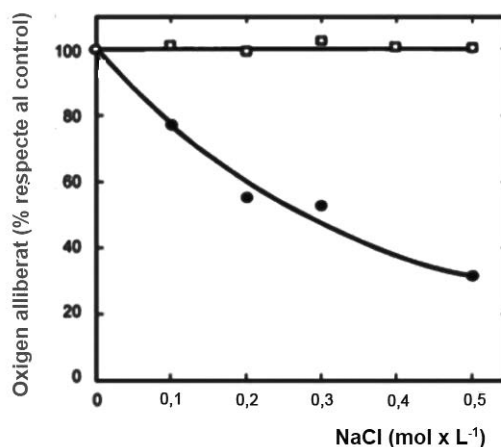
1. Per a poder concretar més la pregunta de la recerca, cal saber quines vies metabòliques formen part de l'anabolisme dels organismes fotosintètics. Empleneu la taula que hi ha a continuació, relacionada amb aquesta qüestió.

[1 punt]

<i>Via metabòlica</i>	<i>Forma part de l'anabolisme dels organismes fotosintètics?</i>	<i>Justificació</i>
Glucòlisi		
Cicle de Calvin		
Cicle de Krebs		
Fosforilació oxidativa		
Fotofosforilació		

2. Els investigadors que van dur a terme la recerca van decidir mesurar la quantitat d'oxigen alliberat en aplicar diferents concentracions salines de manera independent, primer només al fotosistema I i després només al fotosistema II. El resultat de l'experiment es mostra en el gràfic següent.

[1 punt]



FONT: Gràfic adaptat d'<https://www.biointeractive.org/es/classroom-resources/el-estres-salino-afecta-la-fotosintesis-en-las-algas>.

- a) En el gràfic no hi ha la llegenda, és a dir, no es diu a quins fotosistemes corresponen la línia dels cercles i la dels quadrats. Completeu la taula següent indicant la resposta correcta i justifiqueu-la.

La línia dels cercles correspon al:

☐ fotosistema I / ☐ fotosistema II.

Justificació:

La línia dels quadrats correspon al:

☐ fotosistema I / ☐ fotosistema II.

Justificació:

- b)** Observant el gràfic, un alumne fa el comentari següent: «Només mirant el gràfic ja es veu que s'ha tingut en compte el control de l'experiment i que s'han fet rèpliques de l'experiment.»

Esteu d'acord amb les afirmacions que fa aquest alumne a partir de l'observació del gràfic? Completeu la taula següent indicant si són correctes o no i justifiqueu la resposta.

És correcta l'afirmació «s'ha tingut en compte el control de l'experiment»?

☐ Sí / ☐ No

Justifiqueu la resposta:

És correcta l'afirmació «s'han fet rèpliques de l'experiment»?

☐ Sí / ☐ No

Justifiqueu la resposta:

Exercici 5

Antoine Laurent Lavoisier va ser un científic francès del segle XVIII que va estudiar la respiració des del punt de vista químic.

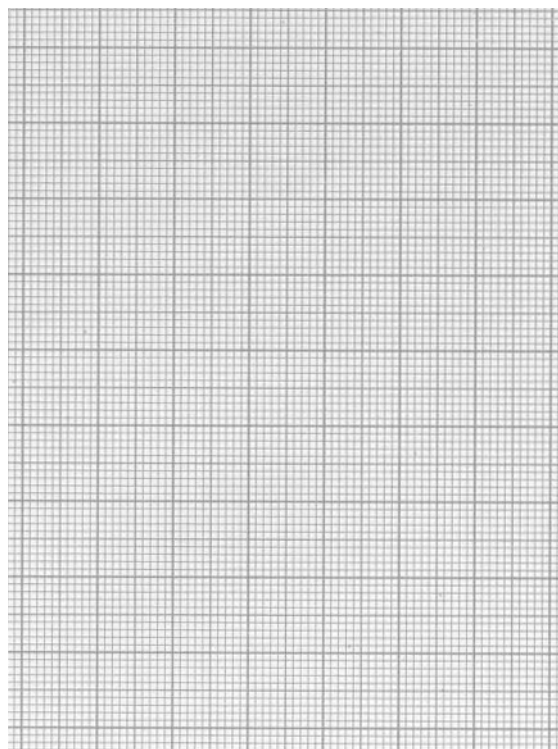
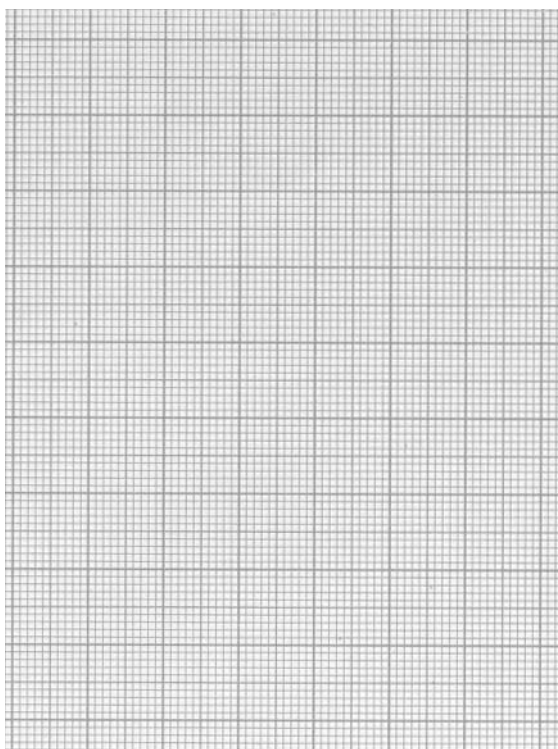
1. Després de molts experiments, en els quals recollia i analitzava l'aire exhalat durant la respiració, va arribar a la conclusió que «la respiració treu oxigen de l'aire i hi introdueix gas carbònic (CO_2)».

[1 punt]

- a) En un d'aquests experiments, fet amb persones, va recollir les dades de la taula següent (adaptada a partir de les dades de Lavoisier):

	<i>Energia generada en l'experiment ($\text{kcal} \cdot \text{min}^{-1}$)</i>	<i>Oxigen addicional (respecte al repòs) consumit en l'experiment ($\text{L} \cdot \text{min}^{-1}$)</i>
Exercici anaeròbic de baixa intensitat (metabòlicament correspon a una fermentació làctica)	15	Pràcticament 0
Exercici aeròbic (metabòlicament correspon a la respiració cel·lular)	120	2,4

Representeu, en dos gràfics diferents, les dades d'energia generada i les d'oxigen consumit.



Dibuix fet per Marie-Anne Lavoisier d'un dels experiments del seu marit.

FONT: *American Journal of Physiology-Lung Cellular and Molecular Physiology*, 305 (2013).

b) Si considerem que en l'experiment es parteix de molècules de glucosa, a què són degudes les diferències que va observar Lavoisier? Justifiqueu la resposta en termes metabòlics comparant les vies metabòliques dels dos processos: la fermentació làctica i la respiració cel·lular.

2. En un altre dels seus treballs, Lavoisier va tancar uns ocells dins una campana de vidre, un tipus d'experimentació que actualment, per motius ètics, no es podria fer. La conclusió a què va arribar va ser que «els ocells viuen durant més estona en aire respirable [aire que conté oxigen] que en aire no vital [compost només per nitrogen]». Responen a les qüestions següents, relatives a aquest experiment:

[1 punt]

Quin és el problema que investigava Lavoisier?

Proposeu una hipòtesi que concordi amb la conclusió a què va arribar Lavoisier.

Quina és la variable independent?

Quina és la variable dependent?

En el seu treball, Lavoisier no parla de rèpliques. Expliqueu per què és important fer rèpliques en els experiments.

Exercici 6

Un grup d'alumnes de batxillerat prepara una exposició sobre malalties i personatges històrics. Mentre fan la recerca, s'assabenten de l'existència de la sífilis, una malaltia que va afectar milions d'europes fins a principis del segle xx. El famós pintor i cartellista francès Henri de Toulouse-Lautrec va ser un d'ells.

1. La sífilis és una malaltia de transmissió sexual provocada per *Treponema pallidum*.

[1 punt]

- a) Aquest grup d'alumnes troben la informació següent: «*Treponema pallidum* és un eubacteri gramnegatiu que obté l'energia de l'oxidació de compostos químics i el carboni de la matèria orgànica.» Una de les alumnes elabora una taula per tenir clars cadascun d'aquests conceptes. Empleneu-la.

Organització celular: ☐ procariota / ☐ eucariota Justificació:
Tipus metabòlic segons la font de carboni: Justificació:
Tipus metabòlic segons la font d'energia: Justificació:

- b) També troben les dades següents: «La sífilis va disminuir molt a Europa amb la utilització de la penicil·lina. La penicil·lina impedeix la síntesi del peptidoglicà (o mureïna) del bacteri. Tot i que la penicil·lina és molt eficaç en l'eliminació de *Treponema pallidum*, actualment també es fa servir un altre antibiòtic: l'azitromicina, que bloqueja la subunitat 50S dels ribosomes.» A partir d'aquesta informació, responeu a les preguntes de la taula següent:

	Penicil·lina	Azitromicina
Per què causa la mort de <i>Treponema pallidum</i> ?		
Per què no afecta les cèl·lules humanes?		

2. Henri de Toulouse-Lautrec va néixer amb una malaltia genètica anomenada *picnodisostosi*, que actualment també rep el nom de *síndrome de Toulouse-Lautrec*.

La picnodisostosi és causada per una mutació en un gen situat al cromosoma 1, que codifica un enzim implicat en el metabolisme dels ossos. La mutació provoca nanisme, fragilitat òssia i deformació de l'esquelet. Ni el pare ni la mare de Toulouse-Lautrec manifestaven símptomes d'aquesta malaltia. L'alumnat discuteix si es tracta d'una malaltia dominant o recessiva, i si és autosòmica o lligada al sexe. Deduïu el patró d'herència de la malaltia i justifiqueu la resposta.

[1 punt]



FONT: https://ca.wikipedia.org/wiki/Henri_de_Toulouse-Lautrec.

L'allel que produeix la picnodisostosi és dominant o recessiu?

Justificació:

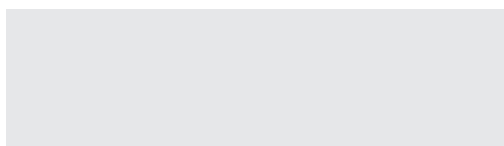
Aquest gen és autosòmic o lligat al sexe?

Justificació:

--	--

--	--

Etiqueta de l'estudiant



Institut
d'Estudis
Catalans