



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

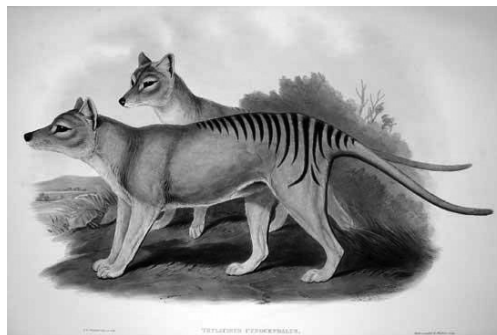
Etiqueta de correcció

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.

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

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

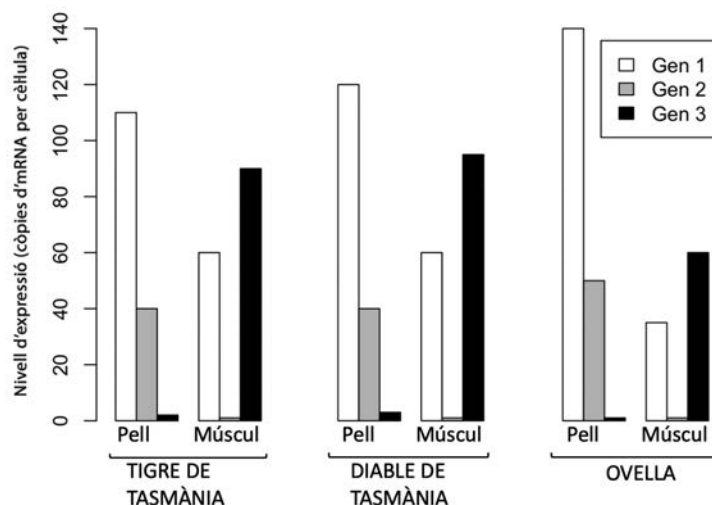
3. L'equip d'investigadors també va comparar les seqüències dels fragments d'RNA del múscul esquelètic i de la pell de l'exemplar de tigre de Tasmània del museu suec amb seqüències conegudes dels mateixos teixits de dues altres espècies: el diable de Tasmània i l'ovella.

[1 punt]

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

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

- 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.



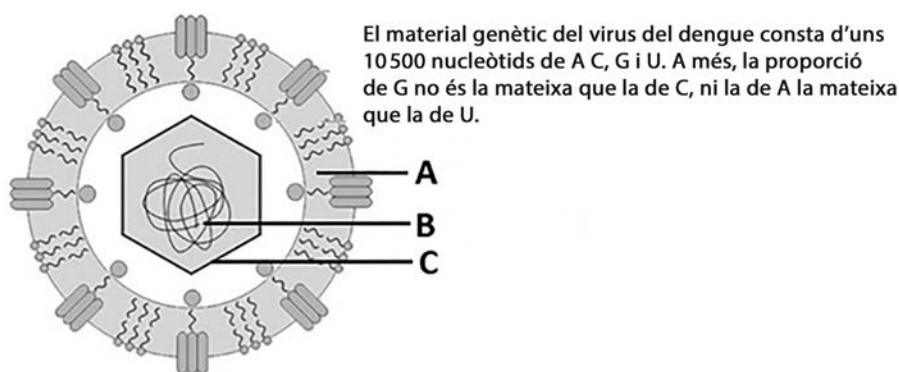
Exercici 2

«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.»

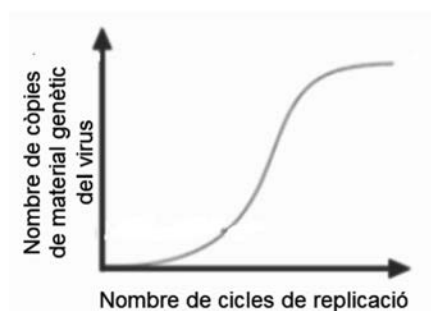
2. La Janna acaba d'arribar de Belize i presenta molta febre i malestar. Els metges sospiten que podria tenir alguna malaltia endèmica d'aquell país tropical, com el dengue. Per confirmar o descartar si la jove té dengue, utilitzen una prova diagnòstica molecular, ràpida i eficient, mitjançant l'ampliació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

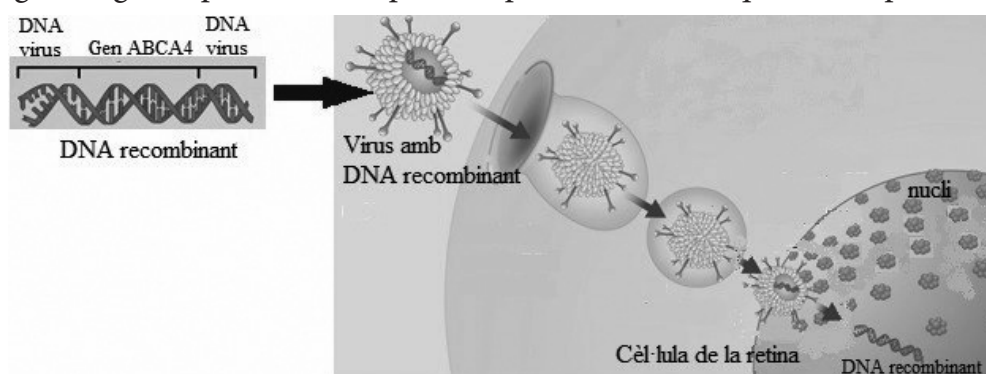
2. Les recerques sobre els processos causants de la malaltia de Stargardt han demostrat que la pèrdua progressiva de la visió és deguda a la mort de cèl·lules de la retina. La vitamina A, necessària per a la visió, quan es metabolitza dona lloc a la formació de diversos productes, com ara el dímer A2E. 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.

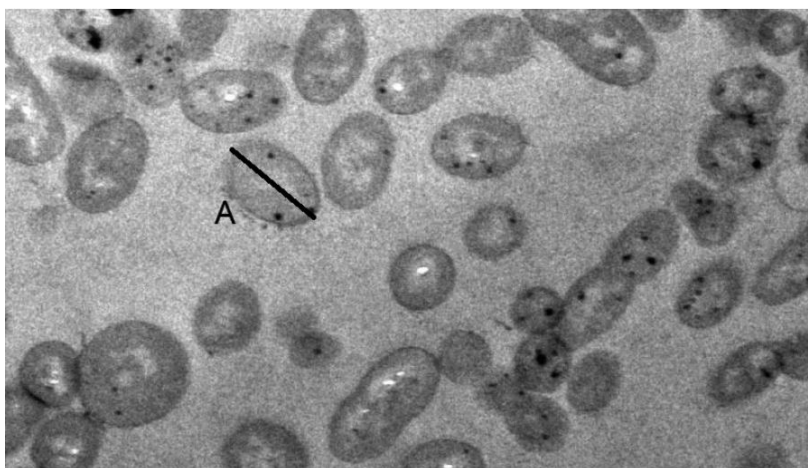
1. Un d'aquests microorganismes és *Alteromonas*, un gènere bacterià que es troba a les aigües marines. Són bacils heteròtrofs, gramnegatius i flagellats.

[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:

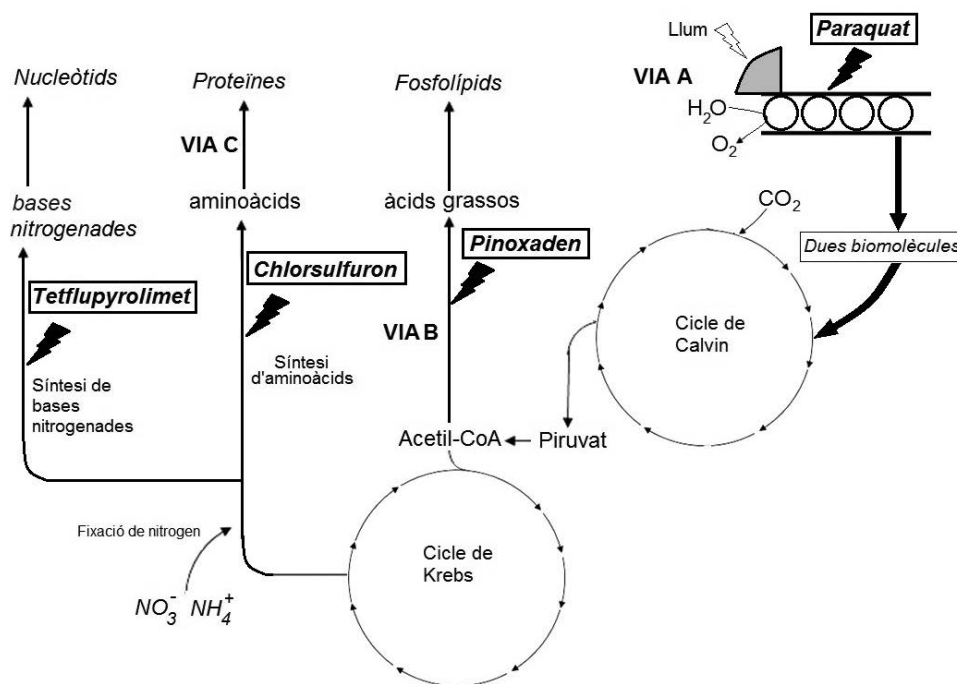
Nom del mecanisme 2:

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?

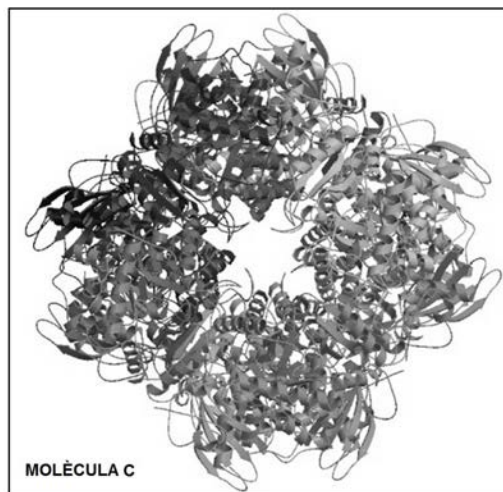
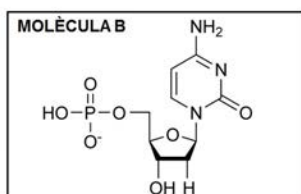
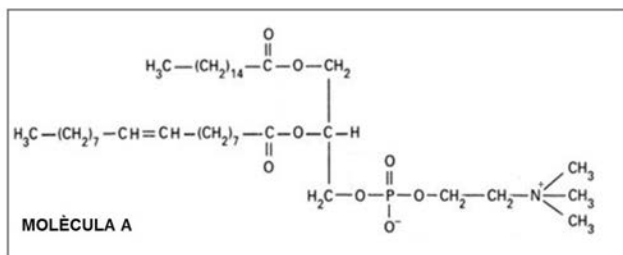
La inhibició de la via A comportarà també la inhibició del cicle de Calvin per la manca de dues biomolècules provinents de la via A. Quines són aquestes dues biomolècules?

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.)

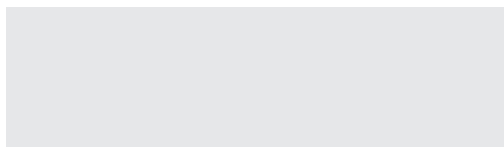
☐ Activa / ☐ Passiva

☐ Natural / ☐ Artificial

--	--

--	--

Etiqueta de l'estudiant



Institut
d'Estudis
Catalans



SÈRIE 1

BLOC 1

EXERCICI 1

1.

[1 punt]

a)

La pentosa del DNA és la desoxiribosa mentre que la de l'RNA és la ribosa.

La timina és una base nitrogenada present només al DNA, mentre que l'uracil es troba només a l'RNA.

[0,3 punts per cada diferència ben explicada]

Puntuació total subapartat a) [0,6 punts]

Nota 1: Atès que la pregunta demana específicament diferències entre els components químics del DNA i l'RNA, qualsevol altra diferència que esmentin els examinands (p. ex. localització cel·lular, estructura de la biomolècula, etc.) no es puntuarà.

Nota 2: Les respostes correctes però que només esmentin "mitges" diferències entre el DNA i el RNA, com ara, per exemple: "El DNA té timina i el RNA no", es valoraran amb la meitat de la puntuació (0,15 punts).

b)

Resposta model:

Es tracta d'RNA missatger (mRNA) [0,1 punts], ja que aquest es sintetitza quan els gens s'expressen, transferint la informació del DNA [0,2 punts] perquè es puguin formar les proteïnes que exerceixen la funció del gen corresponent [0,1 punts].



Puntuació total subapartat b): [0,4 punts], repartits segons que s'indica:

- Per dir explícitament: mRNA o RNA missatger: 0,1 punts
- Per indicar (amb diferents redactats possibles) que “expressar-se un gen” significa “ser transcrit” o “sintetitzar un mRNA complementari al gen”: 0,2 punts
- Per indicar (amb diferents redactats possibles) que a partir de l'mRNA es farà la proteïna que fa una determinada funció: 0,1 punts

2.

a)

[1 punt]

Cadena de DNA complementària	ATT	CGT	GAG	ACT	TCA
Cadena de DNA que es transcriu	TAA	GCA	CTC	TGA	AGT
RNA	AUU	CGU	GAG	ACU	UCA
Seqüència de la proteïna FTH1	Ile	Arg	Glu	Thr	Ser

[0,04 punts] per cada casella ben contestada

Puntuació total subapartat a) [0,6 punts]

b)

L'RNA es forma a partir del DNA durant el procés de transcripció [0,1 punts], el qual té lloc al nucli de les cèl·lules [0,1 punts].

La síntesi de la proteïna corresponent és un procés anomenat traducció [0,1 punts], el qual té lloc als ribosomes [0,1 punts].

Puntuació total subapartat b) [0,4 punts]

NOTA: si diuen que la traducció es produeix al citosol en lloc de fer-ho als ribosomes, també ho donarem per bo i s'atorgaran els [0,1 punts] corresponents. Malgrat que els orgànuls on es realitza la traducció són els ribosomes, la pregunta pot resultar ambigua “On es localitzen a la cèl·lula?”, sense especificar que diguin quin és el nom de l'orgànu.



3.

[1 punt]

a)

Quin problema volien resoldre els investigadors amb aquesta comparació?

Qualsevol d'aquestes preguntes o similars:

Els RNA del múscul esquelètic d'aquests tres animals són semblants?

Quines diferències hi ha entre les seqüències dels RNA d'aquests tres animals?

Els gens que s'expressen al múscul esquelètic d'aquests animals són semblants?

Quines diferències hi ha entre els gens que s'expressen als músculs esquelètics d'aquests tres animals?

[0,2 punts]

Nota 1: Hauria d'estar redactat en forma de pregunta directa, acabada en interrogant. També s'accepten frases interrogatives indirectes (sense interrogant), però han de ser molt clares. Si no són clares malgrat que siguin interrogatives indirectes, llavors 0,1 punts. Si és una afirmació o una negació, 0 punts.

Quina hipòtesi es podien haver formulat?

Qualsevol resposta temptativa coherent amb les preguntes anteriors o alguna de similar. Per exemple:

(Potser) hi ha moltes diferències entre els RNA d'aquests animals.

(Possiblement) hi ha poques diferències entre les seqüències dels RNA d'aquests tres animals.

(Pot ser que) els gens que s'expressen en els músculs esquelètics d'aquests tres animals són els mateixos, ja que és un mateix teixit.

[0,2 punts]

Nota: Les paraules entre parèntesi no cal que hi siguin.



Proposeu una millora a aquesta recerca perquè els resultats fossin estadísticament significatius

S'han comparat els RNA d'un únic individu de tigre de Tasmània. Caldria fer el mateix procediment amb més individus (per tenir-ne rèpliques).

[0,2 punts]

Nota: també donarem per bo si diuen que caldria seqüenciar més individus de cada espècie per veure si les diferències són entre les espècies o ja es donen a dins de les espècies.

Puntuació total subapartat a) [0,6 punts]

Nota 1: En relació al problema plantejat i a la hipòtesi es poden valorar com a correctes altres respostes que siguin coherents i que facin referència a aspectes evolutius de la relació entre les espècies (com per exemple quina és més propera a quina, com s'han diferenciat entre elles, etcètera), ja que el context de la pregunta tracta sobre la recuperació de material genètic d'espècies extingides.

Nota 2: Pel que fa a les millores de l'experiment, es poden valorar com a correctes altres respostes que siguin coherents, com per exemple "Analitzar més gens d'aquestes espècies, i no només 3."



b)

Qualsevol de les conclusions següents és vàlida:

El tigre i el diable de Tasmània són dues espècies molt similars, mentre que el xai mostra més diferències.

Hi ha més semblances si comparem els teixits (o mostres) que si comparem els organismes.

Les mostres dels RNA de la pell de les tres espècies són bastant semblants.

En el cas dels RNA del múscul esquelètic, el diable i el tigre de Tasmània són bastant semblants mentre que els RNA de xai són bastant diferents dels altres dos.

[0,2 punts] per cada conclusió coherent fins al màxim de 0,4 punts corresponents a aquesta subpregunta.

Puntuació total subapartat b) [0,4 punts]

Nota: Tot i que l'enunciat fa referència a "conclusions sobre la semblança d'aquestes espècies o dels seus teixits", les respostes que es focalitzin en la comparativa de gens o de la seva expressió com, per exemple: "El gen 3 gairebé no s'expressa a la pell de cap de les espècies mentre sí que ho fa al múscul", es valoraran amb la meitat de la puntuació (0,1 punts) per a cada conclusió, sempre i quan sigui coherent amb les dades dels gràfics. Entenem que, com a conclusions dels resultats que mostren els gràfics, són correctes, però no se centren directament en les espècies ni en els teixits, que és el que demanava l'enunciat, sinó en els gens concrets.



EXERCICI 2

1.

(1 punt)

a)

Estructura	Nom d'aquesta estructura	BIOMOLÈCULES QUE FORMEN CADA ESTRUCTURA
A	Embolcall Nota: si diuen “membrana”, (0 punts). “Coberta membranosa”, (0,05 punts)	Lípids i proteïnes o bé Bicapa lipídica Nota: si només diuen “proteïnes”, o només “lípids”, llavors (0,05 punts)
B	Material genètic	ARN monocatenari Nota 1: malgrat que han de deduir que és monocatenari, ja que a la figura es diu clarament que la proporció de G és diferent de la de C; i que la de A és diferent de la de U, si només especifiquen ARN (sense dir monocatenari), també ho donarem per bo. Nota 2: si duen DNA (0 punts)
C	Nucleocàpsida /Càpsida	Proteïnes

Cada filera té una puntuació de 0,2 punts. 0,1 p per l'estructura i 0,1 p per les biomolècules.

Total subpregunta a): 0,6 punts



b)

Resposta model:

Quan el sistema immunitari es troba amb un tipus específic del virus del dengue, amb proteïnes diferents de l'embolcall que els altres tipus, genera una resposta immunitària específica (0,2 punts). Produirà anticossos específics per a aquest tipus de virus, que no seran efectius contra els altres tipus de dengue (0,2 punts).

Resposta model alternativa (qualsevol de les dues serà donada per bona):

La infecció per un dels tipus de virus del dengue no confereix immunitat contra els altres perquè els anticossos i/o les cèl·lules de memòria amb la informació per fabricar-los són específics. Com que els diferents virus tenen antígens (o proteïnes o glicoproteïnes o molècules de superfície o d'embolcall) diferents, els anticossos i/o les cèl·lules de memòria sintetitzats contra els antígens d'un d'aquests tipus de virus de dengue no serviran contra un altre dels tipus de virus de dengue.

Puntuació:

- Per esmentar anticossos i/o cèl·lules de memòria, en un redactat coherent: 0,1 punts
- Per esmentar antígens i/o proteïnes (o glicoproteïnes o molècules) de superfície (o embolcall), en un redactat coherent: 0,1 punts
- Per esmentar explícitament el concepte d'especificitat o bé que els anticossos són específics: 0,1 punts
- Per contextualitzar parlant de virus de dengue: 0,1 punts

Total subpregunta b): 0,4 punts



2.

(1punt)

Quina tècnica s'ha fet servir? Anomeneu-la. (0,2 p)

PCR.

Si algú anomena la PCR-reversa, lògicament també tindrà la puntuació màxima.

Abans d'emprar aquesta tècnica s'ha fet ús d'una retrotranscriptasa. Què és i per a què serveix la retrotranscriptasa? (0,3 p)

És un enzim que serveix per fer una còpia complementària en DNA de l'RNA (en aquest cas del virus)

(0,1) per dir que és un enzim

(0,2) per dir la seva funció

Nota: hi ha la possibilitat que diguin que la retrotranscriptasa és una proteïna, i que la seva funció és enzimàtica. Lògicament també ho donarem per bo, però cal que surti la paraula enzim.

El gràfic correspon a la prova diagnòstica de la Janna. És un resultat positiu o negatiu? Justifiqueu la resposta (0,3 p)

El resultat és positiu, perquè veiem en el gràfic que s'ha pogut amplificar el material genètic

(0,1 p) per dir que el resultat és positiu, i (0,2 p) per la justificació

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? (0,2 p)

Perquè es fan servir els "primers" o encebadors de seqüència específica complementària al principi i final del material genètic del virus, o d'una part d'aquest.

0,1 punts per dir "primers" o encebadors

0,1 punts per dir del material genètic del virus



3.

Resposta model:

1. La resposta del sistema immunitari de la Janna és una resposta primària.
2. Els macròfags o cèl·lules dendrítiques fagociten el virus i presenten partícules víriques a la seva superfície, juntament amb molècules d'histocompatibilitat, HMC.
3. Els limfòcits Thelper reconeixen aquests antígens de les cèl·lules presentadores d'antígens i s'activen.
4. Els limfòcits Thelper activen els limfòcits B, que una vegada activats seran cèl·lules plasmàtiques que produiran anticossos específics contra els antígens del virus del dengue i estaran activades per una segona infecció per poder tenir una resposta més ràpida com cèl·lules memòria. El limfòcit B es multiplica (per mitosi) i origina un clon de limfòcits B.
5. També s'activen limfòcits T citotòxics perquè puguin destruir les cèl·lules infectades pel virus del dengue.
6. Els limfòcits T i les cèl·lules infectades alliberen interferons, proteïnes que tenen la funció d'activar cèl·lules del sistema immunitari contra el virus.

Puntuació:

(0,1 p) per dir que és una resposta immune primària. També donarem per bo si diuen inespecífica.

(0,6 p) per parlar de cada cèl·lula de manera correcta (0,1 punts per cada cèl·lula que esmentin fins a un màxim de 0,6 punts):

(0,1) cèl·lula presentadora d'antígens o bé macròfag o cèl·lules dendrítiques / (0,1) limfòcits Th / col·laborador / T4 / CD4 / (0,1) limfòcits citotòxics / (0,1) limfòcits B / (0,1) cèl·lules plasmàtiques / (0,1) cèl·lules / limfòcits de memòria (o cèl·lules de memòria)

(0,2 p) per parlar de molècules de manera correcta (0,1 punts per cada molècula, només cal que n'esmentin dues, fins a un màxim de 0,2 punts màxim)

(0,1) anticossos / (0,1) interferó (o citoquines o limfoquines o interleucines o molècules senyal) / (0,1) HMC

(0,1 p) per contextualitzar i redactar de manera correcta (0,1 punt màxim)



EXERCICI 3

1.

[1 punt]

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

Recessiva 0,1 punts

(si NO justifica l'opció escollida o la justificació és incoherent, llavors 0 punts)

Justificació:

0,4 punts

Resposta model: perquè cal tenir dues còpies de l'al·lel defectuós per tenir la malaltia.

Nota: si diuen gen en lloc d'al·lel, igualment correcte (gen defectuós en lloc d'al·lel defectuós i gen funcional en lloc d'al·lel funcional)

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

Autosòmica 0,1 punts

(si a continuació NO justifica l'opció escollida o la justificació és incoherent, llavors 0 p)

Justificació: 0,4 punts

Respostes model:

És autosòmica perquè el gen ABCA4 està al cromosoma 1 (0,4 punts)

o bé dir que

per tenir la malaltia cal tenir dues còpies de l'al·lel defectuós (0,2 punts). No pot ser lligat al sexe perquè els nois, que tenen un sol cromosoma X, només heretarien una còpia de l'al·lel defectuós (0,2 punts).

Nota 1: si diuen gen en lloc d'al·lel, igualment correcte (gen defectuós en lloc d'al·lel defectuós i gen funcional en lloc d'al·lel funcional).

Nota 2: si només diuen que és autosòmica perquè afecta tant nois com noies, 0 punts per la justificació.



2.

[1 punt]

a)

Total: 0,5 punts repartits de la manera següent:

per dir DUES de les característiques següents: (0,25 punts per cada característica)

- Són proteïnes (o enzims) presents a la sang (o al plasma o bé al sèrum),
- *bé simplement són proteïnes (o enzims), sense especificar on es troben.*
- L'activació d'aquestes proteïnes és una reacció en cascada.
- Intervenien en la resposta immune inespecífica (*o bé poden dir innata*).
- Resposta ràpida i eficaç sobretot contra bacteris.
- Se sintetitzen al fetge.
- Diversos sistemes d'activació: per l'acció de complexos antigen-anticòs (via clàssica, però això no cal que ho diguin) i per l'acció de molècules de la superfície dels microorganismes (via alternativa i via de les lectines, però això no cal que ho diguin).

b)

Total: 0,5 punts

Respostes model:

El sistema del complement activat (*o bé dir que s'activa per la unió del complement a un complex antigen-anticòs*), forma porus a les membranes de les cèl·lules (*també és correcte dir que formen un complex d'atac a membranes*) (0,25 punts), això provoca la lisi de la cèl·lula (*o bé citòlisi*) (0,25 punts)

o bé dir que

el sistema del complement activat s'uneix a la superfície de les cèl·lules de la retina (*o bé dir que opsonitza les cèl·lules de la retina*) (0,25 punts) afavorint que siguin fagocitades (0,25 punts)

o bé dir que

el sistema del complement activat produeix una resposta inflamatòria (0,25 punts) que provoca l'arribada a la zona de fagòcits (0,25 punts).

[1 punt]



a)

Resposta model:

Actua com a vector

o bé

transporta i introdueix el gen ABCA4 funcional a les cèl·lules de la retina dels ratolins

(0,4 punts)

b)

Funció dels enzims de restricció:

Tallar el DNA del virus i el DNA amb el gen ABCA4 funcional, amb un mateix enzim de restricció (o endonucleasa), per unes seqüències concretes.

total 0,3 punts repartits de la manera següent:

0,1 p per tallar el DNA

0,1 p per seqüències concretes

0,1 p per contextualitzar (del virus i del gen ABCA4 funcional)

Nota: encara que no diguin que l'enzim de restricció ha de ser el mateix, també atorgarem els 0,3 punts.

Funció de les lligases:

Unir els dos DNA que formen el DNA recombinant, *o bé dir* que uneixen el DNA del virus i el DNA amb el gen ABCA4 funcional.

total 0,3 punts repartits de la manera següent:

- 0,1 punts per unir el DNA
- 0,2 punts per concretar quines són les dues molècules que s'uneixen (DNA del virus i DNA gen ABCA4 funcional).



BLOC 2

EXERCICI 4

1. [1 punt]

a)

	Què vol dir?	Com es pot comprovar?
bacil	Fa referència a la forma del bacteri. En aquest cas, els bacils tenen forma allargada .	La forma dels bacteris es pot esbrinar amb algun tipus d' imatge microscòpica .
heteròtrof	Fa referència a la font de carboni que necessita el bacteri per poder-se nodrir. En aquest cas, la font de carboni ha de ser matèria orgànica .	Fent un cultiu d'aquests bacteris sense proporcionar matèria orgànica i comprovant que no hi ha creixement.
gramnegatiu	Fa referència a la composició i estructura de la paret bacteriana. En aquest cas la paret bacteriana està formada per una capa de peptidoglicà (o mureïna) i a continuació una membrana externa .	Fent una tinció gram i comprovant que els bacteris no queden tenyits de color blau . <i>També poden dir:</i> Fent una tinció gram i comprovant que els bacteris queden tenyits de color rosa (o vermell)
flagel·lat	Disposa d'un flagel	Observant la seva estructura a través d'una imatge microscòpica.

Puntuació: 0,1 punts per cada cel·la correcta. **Puntuació total** 0,6 punts.

b)

$$1,4 \text{ cm}/2000 \times 10^4 \text{ }\mu\text{m}/1 \text{ cm} = 14000/2000 = 7 \text{ }\mu\text{m}$$

Nota: donem un marge d'error de mesura entre 1,3 cm i 1,5 cm. Això és, fent el càlcul complet, entre 6,5 μm i 7,5 μm .

Puntuació: (0,2 punts) per l'operació i (0,2 punts) pel resultat final amb la unitat.

Puntuació total: 0,4 punts.



2.

[1 punt]

Només cal que expliquin **DOS** mecanismes dels quatre que s'expliquen a continuació.

Nota: si el nom del mecanisme no coincideix amb el mecanisme explicat, però l'explicació és correcta en ella mateixa, llavors només s'atorgaran (0,2 punts) dels (0,5 punts) màxims (0,1p + 0,4p) si ho haguessin fet tot bé.

Nom del mecanisme 1: Conjugació (0,1 punts)
Explicació mecanisme 1: (0,4 punts) Resposta model: Transferència de DNA (0,1 punts) (d'un plasmidi o d'una regió d'un cromosoma) des d'una cèl·lula (0,1 punts) (que anomenarem "donadora") a una altra (0,1 punts) de la mateixa espècie o d'una altra diferent (coneguda com a "receptora") mitjançant la formació d'un agregat entre ambdues cèl·lules.(0,1 punts) (Nota: la idea de la formació d'un agregat pot ser-hi de manera explícita o implícita en el redactat sense usar la paraula "agregat". Si hi és de manera implícita, també s'atorgaran els 0,1 punts) Notes: En el cas dels bacteris gramnegatius, els plasmidis conjugatius codifiquen la informació necessària per a la síntesi d'un pili que interacciona de forma específica amb alguna proteïna de l'envolta de la cèl·lula receptora. Un cop s'ha produït aquesta interacció, el pili pateix un procés de despolimerització per la base, cosa que en provoca l'escurçament. Això provoca que ambdues cèl·lules s'aproximin fins a arribar a formar l'agregat conjugatiu. En qualsevol cas, la transferència del DNA des de la cèl·lula donadora a la receptora EN ABSOLUT ES PRODUUEIX A TRAVÉS DEL CANAL INTERN DEL PILI. La funció d'aquest és únicament la d'apropar les dues cèl·lules mitjançant el seu escurçament. De tota manera, com que en alguns llibres de text encara es parla de transferència de DNA a través del pili, si algun alumne/a ho esmenta, no el/la penalitzarem.
Nom del mecanisme 2: Transducció (0,1 punts)
Explicació mecanisme 2: (0,4 punts) Transferència de DNA (0,1 punts) des d'una cèl·lula (0,1 punts) a una altra (0,1 punts), utilitzant un bacteriòfag (o fag) (0,1 punts) com a vehicle transmissor.



Nom del mecanisme 3: Transformació (0,1 punts)
Explicació mecanisme 3: (0,4 punts) És la captació (0,1 punts) per una cèl·lula bacteriana (0,1 punts) de DNA (0,1 punts) que es troba en el seu entorn físic (0,1 punts)
Nom del mecanisme 4: Formació de vesícules (0,1 punts)
Explicació mecanisme 4: (0,4 punts) Les cèl·lules de bacteris tant gramnegatius com grampositius poden secretar al medi vesícules (0,1 punt) que, posteriorment al seu alliberament, poden ser reabsorbides (0,1 punt) per la cèl·lula productora o per altres cèl·lules de la mateixa espècie o espècies que comparteixin el mateix nínxol ecològic. Les vesícules, a l'hora de formar-se en la cèl·lula productora, poden englobar tant fragments de DNA cromosòmic, com plasmidis (0,2 punt) i àdhuc partícules de bacteriòfags. D'aquesta manera i un cop secretades al medi, aquestes vesícules poden ser absorbides per altres cèl·lules bacterianes de l'entorn i donar així lloc a una transferència lateral de material genètic.



EXERCICI 5

1.

[1 punt]

Com s'anomena la via inhibida pel Paraquat (via A)? Fotofosforilació, o fase lluminosa, o fase fotoquímica, o cadena de transport d'electrons fotosintètica (0,1 punts)
A quin orgànul, i a quina part d'aquest orgànul, es localitza la via A en vegetals? Cloroplast (0,1 punts), membrana dels tilacoides (o bé només "tilacoides") (0,1 punts)
La inhibició de la via A també comportarà la inhibició del cicle de Calvin per la manca de dues biomolècules provinents de la via A. Quines són aquestes dues biomolècules? NADPH (0,1 punts) i ATP (0,1 punts)
El Pinoxaden impedeix la fabricació d'àcids grassos inhibint la via B. Com s'anomena la via B? Lipogènesi (0,1 punts)
El 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 quin orgànul la realitza? Síntesi de proteïnes, o bé traducció, o bé proteogènesi (0,1 punts) Ribosoma (0,1 punts)
El Tetflupyrolimet impedeix la fabricació de bases nitrogenades a partir de les quals el vegetal sintetitzarà nucleòtids. Quines dues molècules cal afegir a una base nitrogenada per obtenir un nucleòtid? Pentosa (o bé ribosa o bé desoxiribosa) (0,1 punts) i fosfat (o bé àcid fosfòric). (0,1 punts)

Notes:

- Si l'examinand respon "cadena d'electrons" sense indicar que és la fotosintètica, llavors (0 punts) ja que també podria ser la respiratòria.
- Si l'examinand respon "fotosíntesi" en general, llavors (0 punts), ja que al quadre es detalla que la via inhibida és la fase lluminosa/cadena electrons fotos/fotofosforilació. El cicle de Calvin (l'altra part de la fotosíntesi) ja es marca a part.
- Si l'examinand respon "fotòlisi de l'aigua" en comptes de fase lluminosa/cadena electrons fotos/fotofosforilació, llavors (0 punts) ja que no és una via.
- Si l'examinand respon NADH en comptes de NADPH, (0 punts).



2.

[1 punt]

	Nom de la biomolècula:	Quin dels tres herbicides (Pinoxaden, Chlorsulfuron o Tetflupyrolimet) impedeix la seva síntesi? Raoneu la resposta.	Per què la manca d'aquesta biomolècula causa la mort del vegetal?
MOLÈCULA A	Fosfolípid	Herbicide: Pinoxaden Raonament: Si la planta no pot sintetitzar àcids grassos, no podrà fer fosfolípids. o bé perquè els fosfolípids tenen àcids grassos entre els seus components. (0,1 punts si el raonament és correcte)	Perquè no pot fer membranes o bicapes. o bé perquè no poden reparar les membranes (o bé formar noves cèl·lules) (0,1 punts per raonaments com aquest o similars)
MOLÈCULA B	Nucleòtid o desoxiribo-nucleòtid (0,1 punts)	Herbicide: Tetflupyrolimet Raonament: Perquè inhibeix la síntesi de bases nitrogenades a partir de les quals es fabriquen nucleòtids. o bé perquè els nucleòtids tenen una base nitrogenada. (0,1 punts si el raonament és correcte)	Perquè no pot fer replicació del DNA o bé copiar el seu DNA per després dividir les cèl·lules. (0,1 punts per raonaments com aquest o similars)
MOLÈCULA C	Enzim o proteïna o polipèptid (0,1 punts)	Herbicide: Chlorsulfuron Raonament: Perquè si la planta no pot sintetitzar aminoàcids, no podrà polimeritzar-los (o bé: fer traducció) per fer enzims (o bé: fer proteïnes) (0,1 punts si el raonament és correcte)	Perquè els enzims són la maquinària encarregada que la cèl·lula pugui fer les seves reaccions (o el seu metabolisme) O bé, perquè no podrà catalitzar reaccions o bé no podran formar determinades estructures proteiques. (0,1 punts per raonaments com aquest o similars)



Quina o quines de les tres biomolècules no podria sintetitzar la planta per l'acció de l'herbicida Paraquat?

No podria sintetitzar cap de les tres.

o bé:

A, B i C

o bé:

Fosfolípids, nucleòtids (o desoxiribonucleòtids) i proteïnes (o polipèptids)

Per qualsevol d'aquestes respostes (0,1 punts)

Raoneu la resposta:

Perquè el paraquat inhibeix la fotosíntesi (o la fase lluminosa i indirectament el cicle de Calvin) de manera que la planta no pot fabricar matèria orgànica (o glucosa o piruvat) a partir d'inorgànica (o CO_2). Sense aquesta matèria orgànica no pot sintetitzar totes les altres molècules orgàniques que necessita. **(0,1 punts per respostes com aquesta o similars)**

Nota: si l'examinand raona, per la molècula B, que la manca de nucleòtids li impedirà fer transcripció (o RNA) a la planta, llavors (0 punts) ja que el nucleòtid indicat té desoxiribosa, no ribosa, per tant el que no podrà fer la planta és replicar el DNA.



EXERCICI 6

1.

[1 punt]

Resposta model:

Les poblacions d'éssers vius poden patir mutacions a l'atzar. En el cas dels fongs, aquells que han patit una mutació a l'atzar que els permet viure en ambients amb temperatures superiors, s'han vist afavorits per la selecció natural a causa de l'escalfament global. Els individus amb aquestes característiques es reproduïxen i donen lloc a descendents amb capacitat per viure en temperatures superiors. Aquests organismes poden trobar en el cos dels mamífers un medi on viure i, per tant, provocar un increment de malalties en aquests hostes.

Puntuació: 1 punt distribuït de la manera següent:

- Per indicar que les **mutacions són a l'atzar** (0,2 punts).
- Per indicar que els que han patit la mutació **els permet viure en ambients amb temperatures superiors** degudes a l'escalfament global (0,2 punts).
- Per dir explícitament **"selecció natural"** (0,2 punts).
- Per dir que els individus amb aquestes característiques es **reproduïxen i donen lloc a descendents amb capacitat per viure en temperatures superiors** (0,2 punts).
- Per dir que aquests organismes poden trobar en el **cos dels mamífers un medi on viure** i, per tant, provocar un **increment de malalties** en aquests hostes (0,2 punts).

Per qualsevol resposta lamarckiana: 0 punts



2.

a)

(0,5 punts) totals subpregunta a)

Errada 1:

La histamina no és un anticòs (0,1 punts)

Correcció:

Els anticossos relacionats amb la inflamació al·lèrgica són les IgE (o qualsevol altra rectificació adequada).

O bé:

la histamina és una molècula senyal o medidora o reguladora (o una amina).

(0,15 punts)

Errada 2:

Els eosinòfils no segreguen histamina. (0,1 punts)

Correcció:

Els eosinòfils són els encarregats d'aturar la secreció d'histamina (o qualsevol altra rectificació adequada)

O bé:

en comptes d'eosinòfils hauria de dir basòfils

(0,15 punts)



b)

(0,5 punts) totals subpregunta b)

Quin tipus de biomolècules són els anticossos?

Són proteïnes (o glicoproteïnes). **[0,1 punts]**

NOTA: També s'acceptarà immunoglobulines com a resposta correcta.

Quin tipus d'immunització comporta la injecció d'aquest sèrum?

— Activa / Passiva

— Natural / Artificial

[0,4 punts], repartits en 0,2 punts per cada resposta.