SÈRIE 1

Exercici 1.

(2,5 punts)

1.1.

[0,5 punts]

FENOTIP	GENOTIPS POSSIBLES
cadell negre (acceptem negre fosc) (0,1 punts)	A^FA^FBB
Cadell gris clar	A^FA^C bb (0,1 punts)
Cadell gris fosc	A^FA^F bb (acceptem també A^FA^C Bb) (0,1 punts)
Cadell blanc	A^CA^C BB, A^CA^C Bb, A^CA^C bb (0,1 punts per dir-ne un o dos, 0,2 punts per dir els tres).

TOTAL 0,5 PUNTS

1.2.

[0,5 punts]

Tipus d'herència:	herència intermèdia o dominància incompleta (0,1)
Justificació: El fenotip de l'heterozigot és diferent dels dos homozigots i és intermedi entre ambdós. Per la idea de: Cap al·lel domina completament sobre l'altre. (0,2 punts) L'heterozigot presenta un fenotip intermedi entre els dos homozigots. (0,2 punts) Total 0,4 punts	

TOTAL 0,5 PUNTS

1.3.

[0,5 punts]

Els individus portadors d'aquests al·lels estan afavorits en aquest medi, ja que es camuflen millor. Per tant, aquests individus tindran més probabilitats de sobreviure i reproduir-se, i d'aquesta manera, per selecció natural, la freqüència d'aquests al·lels augmentarà a la població.

Per contextualitzar en què es veuen afavorits els portadors d'al·lels que donen colors clars (caçar millor o amagar-se millor o camuflar…): 0,2 punts.

Per indicar que es reprodueixen més i transmeten els al·lels: 0,2 punts.

Per dir explícitament "Selecció natural": 0,1 punts.

Per respostes lamarckianes: 0 punts.

Total: 0,5 punts

1.4.

[0,5 punts]

RESPOSTA MODEL: Segons la definició biològica, una espècie són individus capaços de reproduir-se i generar descendència fèrtil. Si els cadells modificats poden reproduir-se amb llops i tenir descendència fèrtil voldrà dir que no són d'espècies diferents.

0,2 per esmentar directe o indirectament el concepte biològic d'espècie.

0,2 per la idea de reproduir-se amb llops i obtenir descendència fèrtil. (context)

0,1 per la coherència del redactat.

Total: 0,5 punts

1.5.

[0,5 punts]

3	L'enzim Cas9, guiat pel RNA guia, reconeix la regió del DNA de *Canis lupus* que es vol modificar.
5	Es comprova mitjançant tècniques de seqüenciació que el gen s'ha modificat correctament i que s'expressa de manera funcional.
1 o 2	Es determina el gen d'interès del llop gegant i s'obté la seva seqüència a partir de restes de DNA antic.
2 o 1	Es dissenya un RNA guia complementari a la seqüència del gen d'interès de *Canis lupus*.
4	Es modifica el gen de *Canis lupus* per incorporar la informació genètica del llop gegant.

0,1 per resposta correcta.

TOTAL: 0,5 PUNTS

Exercici 2.

(2,5 punts)

2.1.

[0,5 punts]

Quina relació hi ha entre el càncer i el cicle cel·lular?

RESPOSTA EXEMPLE: El càncer està relacionat amb una desregulació del cicle cel·lular (poden referir-se a aquest en termes de creixement descontrolat, o mutacions que afecten el cicle cel·lular o a la divisió de les cèl·lules).

Directament o indirectament la resposta ha de relacionar l'aparició del càncer amb la desregulació del cicle cel·lular (o descontrol de divisió de les cèl·lules, del creixement de les cèl·lules o d'acumulació de mutacions que afecten la divisió de la cèl·lula).

Total: 0,2 punts

Per què s'esperava trobar una taxa de càncer superior en espècies d'animals de mida més gran i major longevitat?

RESPOSTA EXEMPLE: Perquè espècies de mida més gran i més longeves tenen un major nombre de cèl·lules i de divisions cel·lulars. Per tant, animals amb més cèl·lules i més divisions, haurien de tenir més risc d'errades en aquests processos o d'acumular mutacions i de desenvolupar càncer (tant si és per factors interns com externs, això no cal que ho diguin).

Directament o indirectament la resposta ha de relacionar la mida gran d'un animal i la longevitat (viure més) amb tenir més cèl·lules (+0,15) i més divisions cel·lulars (+0,15) (o més creixement, o que han crescut més).

NOTA: Poden fer el mateix raonament a l'inrevés, les espècies més petites o de vida més curta tenen menys cèl·lules i menys divisions, menys probabilitat d'errades i/o d'acumulacions de mutacions i, per tant, de càncer.

Total: 0,3 punts

2.2.

[0,5 punts]

0,5 p per respostes que directament o indirectament mencionin aquestes 2 idees:

- Més còpies implica tenir més proteïna p53 funcional (+0,2). (Poden explicar-ho també com que en cas d'haver-hi una mutació en el gen TP53 i inactivar-lo, els elefants tindran altres còpies del gen que produeixen proteïna funcional.)

- Més proteïna funcional implica menys possibilitat que cèl·lules amb DNA danyat es divideixin (+0,2) (o activar l'apoptosi en cas de dany al DNA) i, per tant, redueix el risc de càncer.

(+0,1) per la coherència del redactat, en cas de donar una resposta correcta.

2.3.

[0,5 punts]

La línia de quadres negres perquè no hi ha augment de l'índex mitòtic després de la radiació. La proteïna p53 funcional ha aturat el cicle cel·lular abans de la mitosi, per permetre que es repari el dany causat al DNA per la radiació gamma o ha fet entrar les cèl·lules en apoptosi, per això no augmenta l'índex mitòtic.

0,5 punts per:

(0,2 p) per identificar la línia de quadres negres.

(0,2 p) per justificar la identificació amb el fet que:

- (0,1 p) no hi ha augment de l'índex mitòtic, o que el cicle cel·lular està aturat o és la línia on les cèl·lules no es divideixen per mitosi i (+0,1) relacionar-ho amb contenir p53 funcional o amb la funció de la p53 o dir que la p53 és la responsable d'aquest fet (0,1 p).

(0,1 p) per un redactat coherent de la resposta, sempre que sigui correcta.

NOTA CORRECCIÓ: Alternativament, l'alumnat pot identificar i justificar la resposta correcta a partir d'excloure de forma justificada la línia cel·lular que no té p53 funcional. Exemple: *Les cèl·lules que no tenen cap còpia de la p53 entraran en divisió malgrat tenir un DNA danyat per la radiació mostrant un augment de l'índex mitòtic o perquè han esdevingut canceroses. Aquestes són les cèl·lules representades pels quadres blancs i, per tant, les línies cel·lulars que sí que contenen p53 funcional són les altres (quadres negres).*

2.4.

[0,5 punts]

Esperem trobar amplificació del genoma de l'EEHV per PCR en els elefants adults infectats que no presenten hemorràgies?

Sí (+0,05 p)

Justificació:

(+0,2 p) Perquè les seves cèl·lules contenen el DNA del virus de l'EEHV (en fase de latència, però no cal que ho diguin). Per tant, aquest s'amplificarà per PCR.

Total 0,25 punts

Esperem que un elefant adult en el qual el virus EEHV està en fase de latència hagi desenvolupat en algun moment anticossos contra aquest virus?

Sí (+0,05 p)

Justificació:

(+0,2 p) Sí, perquè si està en fase de latència és perquè hi ha hagut una exposició al virus la qual ha desencadenat (o pot desencadenar) la producció d'anticossos.

Total 0,25 punts

2.5.

[0,5 punts]

Indiqueu quin tipus d'immunitat proporciona als elefants la vacuna d'RNA recombinant:

A Activa (+0,05 p)

B Artificial (+0,05 p)

Justificació:

(+ 0,2 p)

La vacunació és activa perquè estimula el cos de l'elefant a produir anticossos i cèl·lules de memòria (+0,1 p). I és artificial perquè exposa l'antigen de forma deliberada (+0,1 p).

(O respostes similars que indiquin que és activa perquè és el propi cos o sistema immunitari de l'elefant qui respon a aquesta i artificial perquè és un procés d'exposició provocada.)

Total 0,3 punts

La vacuna de RNA consisteix a injectar determinats mRNAs perquè que les cèl·lules de l'elefant els tradueixin i sintetitzin unes proteïnes víriques. Per què aquestes proteïnes activaran el sistema immunitari de l'elefant?

Per què actuen com a antígens.

Perquè són reconegudes com a proteïnes no pròpies o estranyes.

Per respostes com aquestes (o similars) 0,2 punts

TOTAL 0,5 PUNTS

Exercici 3.

(2,5 punts)

3.1.

[0,5 punts]

Cupriavidus necator: Imatge B			
1	Peptidoglicà o mureïna o paret cel·lular	3	Membrana externa o bicapa (lipídica) externa
2	Membrana citoplasmàtica o membrana plasmàtica o bicapa lipídica o membrana cel·lular	4	Peptidoglicà o mureïna o espai periplasmàtic

0,1 per resposta correcta. TOTAL: 0,5 p

3.2.

[0,5 punts]

Quina columna correspon als Gram - ?	Columna 2 (0,1p)
Quina columna correspon als Gram +?	Columna 1 (0,1p)
Quina característica estructural tenen els bacteris tenyits de color violeta que fa que en realitzar la decoloració no marxi el cristall violeta: La seva capa de peptidoglicà o mureïna (o paret cel·lular) és més gruixuda (o bé perquè tenen àcids teïcoics a la seva paret) (0,3 p)	

TOTAL: 0,5 p

3.3.

[0,5 punts]

0,1 p cada resposta correcta

1	Enzim necessari per dur a terme la fixació	RuBisCO. Ho comptarem bé encara que estigui escrit tot en majúscula o en minúscula (o ribulosa 1,5 bifosfat carboxilasa)
2.	Coenzim reductor	NADPH / NADH+H / NADH
3.	Molècula que és fixada al cicle de Calvin	CO_2
Localització del cicle de Calvin		Citosol del bacteri
S'utilitza llum per produir l'ATP? Raoneu la resposta		No. El bacteri no utilitza llum com a font d'energia per a la fabricació d'ATP, ja que no disposa de pigments fotosintètics. O perquè es diu que és quimioautòtrof i, per tant, no usa llum o no és fotòtrof. O bé perquè obté el NADH/NADPH a partir de l'oxidació de l'H_2 i no d'una fotofosforilació o cadena de transport electrònic fotosintètica.

TOTAL: 0,5 p

3.4.

[0,5 punts]

Com s'anomena la via A	Glucòlisi / glicòlisi (0,15 punts)
Com s'anomena la reacció B	descarboxilació del piruvat / oxidació del piruvat / descarboxilació oxidativa del piruvat (0,1 punts)
Quin és el balanç energètic per glucosa de la via A?	2 ATP (0,15 punts)
Quan *Cupriavidus necator* necessita energia, utilitza el PHA per fer de nou acetil-CoA que entrarà al cicle de Krebs. On es durà a a terme el cicle de Krebs?	Localització: Al citosol (també acceptem citoplasma) (0,1 punts)

TOTAL: 0,5 p

3.5.

[0,5 punts]

Quants mRNA diferents es sintetitzen quan l'operó *phaCAB* és transcrit?	L'operó sintetitza un sol mRNA (0.1p)
Quantes proteïnes diferents es sintetitzen quan l'operó *phaCAB* és traduït?	l'operó sintetitza 3 proteïnes diferents o enzims. (0.1p)
Quina utilitat té l'agrupació de gens en operons als bacteris? N'acceptarem qualsevol de les següents (només cal que en diguin una). -Coordinació en la regulació de gens relacionats. -Rapidesa en la resposta a canvis ambientals. -Estalvi d'energia i recursos ja que tots els gens es transcriuen en un únic mRNA. (0,1 punts)	
Si una mutació inactiva la funció del gen *phaC, sense* afectar els altres dos gens, se sintetitzaria el PHA? Raoneu la resposta El bacteri **no podria sintetitzar PHA**, perquè *phaC* codifica l'enzim polimerasa que realitza la polimerització d'aquest bioplàstic. Encara que *phaA* i *phaB* funcionessin, els productes intermedis no es convertirien en el bioplàstic final i no es formarien grànuls de PHA. (0,2 p)	

TOTAL: 0,5 p

NOTA: en realitat l'operó descrit és per la síntesi de poli-3-hidroxibutirat (P3HB), un tipus concret de PHA –n'hi ha d'altres– però això no es comenta a l'enunciat per no afegir una informació extra innecessària per respondre.

Exercici 4.

(2,5 punts)

4.1.

[0,4 punts]

Natació ràpida	Quina via metabòlica utilitza? Fermentació làctica
Natació moderada	Quin procés metabòlic utilitza? Respiració cel·lular

PAUTES: 0,2 punts per cada resposta correcta, total 0,4 punts

4.2.

[0,6 punts]

Vies metabòliques	Ubicació cel·lular i subcel·lular
glicòlisi	citosol
cicle de Krebs	mitocondri. Matriu mitocondrial
cadena de transport d'electrons (respiratòria) i/o fosforilació oxidativa	mitocondri. Crestes mitocondrials o membrana interna mitocondrial.

PAUTES: 0,1 punts per cada apartat completament correcte, en total 0,6 punts

4.3.

[0,5 punts]

0,2 punts pel procediment correcte, sigui amb fórmula o bé amb factors de conversió.

0,2 punts pel resultat correcte.

0,1 punts per les unitats correctes.

Total: 0,5 punts

Mida de cromatòfor: $1\ cm \cdot 10\ \mu m / 1{,}5\ cm = 6{,}66\ \mu m$

NOTA: atès que la mesura amb el regle de l'alumne pot variar lleugerament, s'acceptaran altres valors sempre que els càlculs estiguin ben fets.

4.4.

[0,5 punts]

Tipus de biomolècula	Proteïna (en realitat glicoproteïna) [0,1 punts]
Quin és el substrat de la tirosinasa?	tirosina [0,1 punts]
Quin és el producte final de la tirosinasa?	DOPA [0,1 punts]
La tirosinasa necessita coure (Cu^{2+}) per funcionar correctament. La presència d'aquest cofactor modula l'activitat de l'enzim sense modificar l'estructura primària. Què significa que no altera l'estructura primària de l'enzim? Que no s'alteri l'estructura primària significa que no canvia ni l'ordre ni la quantitat d'aminoàcids –o bé, no canvia la seqüència d'aminoàcids– que formen l'enzim. [0,2 punts]	

Total: 0,5 punts.

4.5.

[0,5 punts]

Què és la convergència evolutiva?

La convergència evolutiva es refereix al procés mitjançant el qual diferents espècies desenvolupen **característiques similars** com a resposta a **pressions ambientals similar**s, i que aquesta característica no provingui d'un avantpassat comú.

Puntuació:

0,1 punts per expressar que són característiques o òrgans similars entre les dues espècies.

0,1 punts per expressar de manera explícita o implícita que aquestes estructures s'han seleccionat com a resposta a pressions ambientals similars (o mateixa selecció natural o mateix ambient…).

0,1 punts per expressar la idea que no provenen d'un mateix antecessor comú, o bé dir que s'originen de manera independent.

0,3 punts.

Com s'anomenen els òrgans que es formen seguint una evolució convergent? En el context d'aquesta pregunta, quines serien aquests estructures?

Els òrgans que es formen seguint una evolució convergent s'anomenen òrgans anàlegs [0,1 punts]

En el context de la pregunta, els òrgans anàlegs serien els ulls tipus càmera [0,1 punts]

(Perquè els cefalòpodes (com ara el pop *Octopus insulare*s), com els vertebrats, han desenvolupat ulls amb una estructura semblant, malgrat que aquests dos grups no estan estretament relacionats evolutivament; però això no cal dir-ho.)

0,2 punts