Generalitat de Catalunya
Consell Interuniversitari de Catalunya
Oficina d'Accés a la Universitat

2026

Proves d'accés a la universitat

Biologia

Sèrie 1

Espai per a la correcció

Qualificació	
Exercici 1	
Exercici 2	
Exercici 3	
Exercici 4	
Suma de notes parcials	
Qualificació final	

Espai per a la revisió

Comprovació	2a correcció

Etiqueta de qualificació

Etiqueta de correcció

Etiqueta de l'estudiant

Ubicació del tribunal .....

Número del tribunal .....

L'examen consta de QUATRE exercicis obligatoris. Cada exercici val 2,5 punts.

Podeu utilitzar calculadora, però no es permet l'ús de calculadores o altres aparells que poden emmagatzemar dades o que poden transmetre o rebre informació.

Les respostes han de ser clares i han d'estar redactades de manera coherent i cohesionada, amb correcció gramatical, lèxica i ortogràfica.

Exercici 1

[2,5 punts en total]

Puntuació total de l'exercici 1	

A la saga literària de *Cançó de gel i foc*, una de les famílies protagonistes troba una lloba gegant (*Aenocyon dirus*) amb sis cadells al costat. Els llops gegants van existir realment i es van extingir fa 13 000 anys.



FONT: *https://expertoanimal.elperiodico.com*.

El llop actual (*Canis lupus*) té un pèl el color del qual depèn de diversos gens. El primer gen que actua és *MC1R*, que determina la quantitat de pigment colorant (eumelanina) que es fabrica. Aquest gen té dos al·lels, A^F i A^C, de manera que A^FA^F fabrica molt de pigment i la coloració és més fosca; A^FA^C fabrica menys pigment i la coloració és clara, i A^CA^C no fabrica pigment i, per tant, la coloració és blanca. El segon gen que actua és *CBD103*, que determina el color del pigment, i té dos al·lels: *B* (dominant), que determina el pigment negre, i *b* (recessiu), que determina el pigment gris.

1.1. Els sis cadells de la lloba eren: dos de pèl gris fosc, dos de color gris clar, un de negre i un de blanc. Completeu la taula amb els fenotips i els genotips possibles dels cadells per a aquests gens.

[0,5 punts]

Puntuació de l'apartat 1.1	

Fenotip	*Genotips possibles*
	A^FA^FBB
Cadell gris clar	
Cadell gris fosc	
Cadell blanc	

1.2. A la taula següent, determineu el tipus d'herència de la coloració induïda per *MC1R* i justifiqueu la resposta.

[0,5 punts]

Puntuació de l'apartat 1.2	

Tipus d'herència:
Justificació:

1.3. Actualment, a la zona euroasiàtica es pot diferenciar clarament la distribució de llops pel color del pèl, grisos al sud i blancs al nord (zona àrtica). Expliqueu per què la freqüència dels al·lels que atorguen coloracions clares ha augmentat a les poblacions del nord.

[0,5 punts]

Puntuació de l'apartat 1.3	

1.4. L'any passat, l'empresa Colossal Biosciences va modificar genèticament el genoma del llop *Canis lupus* i va obtenir tres cadells de llop que tenien un aspecte semblant al dels llops gegants de la saga literària. La notícia deia que havien recuperat l'espècie extingida de llop gegant.

Segons la definició biològica de *espècie*, com podríem demostrar que aquests tres cadells ja no són de *Canis lupus*, sinó que són d'una espècie diferent?

[0,5 punts]

Puntuació de l'apartat 1.4	

1.5. A continuació es mostren diverses fases de la tècnica CRISPR utilitzada per a modificar determinats gens del genoma del llop (*Canis lupus*) i obtenir cadells modificats genèticament. Ordeneu-les numèricament segons l'ordre correcte del procés.

[0,5 punts]

Puntuació de l'apartat 1.5	

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

Exercici 2

[2,5 punts en total]

Puntuació total de l'exercici 2	

Richard Peto és un estadístic i epidemiòleg britànic que l'any 1977 va constatar que hi havia una manca de correlació entre la mida d'algunes espècies animals i el risc de patir càncer. Va observar que espècies de mida gran i longeves (que viuen molts anys), com els elefants, tenen una taxa de càncer igual o inferior a la d'espècies més petites, com els ratolins. Aquesta observació es coneix com la *paradoxa de Peto* i suggereix l'existència de diferents mecanismes anticancerígens naturals en les espècies.

2.1. Com que el càncer està relacionat amb el cicle cel·lular, el doctor Peto esperava trobar una taxa de càncer superior en espècies d'animals de mida més gran i més longevitat. Responeu a les preguntes següents, relatives a aquesta qüestió:

[0,5 punts]

Puntuació de l'apartat 2.1	

Quina relació hi ha entre el càncer i el cicle cel·lular?
Per què el doctor Peto esperava trobar una taxa de càncer superior en espècies d'animals de mida més gran i més longevitat?

2.2. En investigacions posteriors es va observar que els elefants no tenen un risc més alt de patir càncer perquè, en el seu cas, des del punt de vista evolutiu, s'han seleccionat mecanismes moleculars que han reduït aquesta vulnerabilitat. Els elefants tenen vint còpies del gen supressor de tumors *TP53* en el seu genoma, mentre que els humans o altres mamífers en tenen una. El gen *TP53* codifica la proteïna p53, que atura la divisió cel·lular en el punt de control G_2/M si hi ha dany en el DNA, perquè pugui reparar-se o, en cas contrari, induir l'apoptosi.

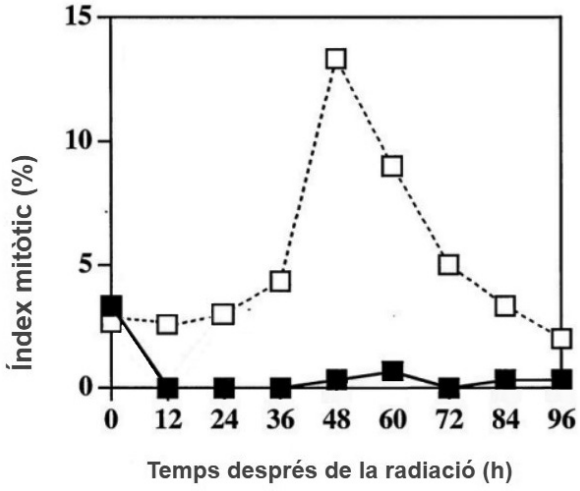
Expliqueu dos motius pels quals tenir vint còpies del gen *TP53* pot reduir el risc de patir càncer respecte al fet de tenir-ne menys còpies.

[0,5 punts]

Puntuació de l'apartat 2.2	

2.3. Per a estudiar el paper de la proteïna p53 en el control del cicle cel·lular es va dur a terme un experiment al laboratori amb dues línies cel·lulars humanes: una línia cel·lular original (amb el gen *TP53* funcional) i una línia cel·lular en la qual s'havia inactivat el gen *TP53*. Es van cultivar les dues línies de cèl·lules i es van exposar a radiació gamma, una radiació ionitzant forta que provoca danys greus en el DNA. Posteriorment, es va observar cada línia cel·lular al microscopi i se'n va calcular l'índex mitòtic (el percentatge de cèl·lules que estaven en mitosi) cada dotze hores durant quatre dies.

Es van obtenir els resultats següents:



FONT: Imatge modificada a partir d'*https://www.biointeractive.org/es/classroom-resources/p53-y-el-ciclo-celular*.

Quina de les dues línies del gràfic (la de quadres blancs o la de quadres negres) representa la línia cel·lular original amb el gen *TP53* funcional? Justifiqueu la resposta.

[0,5 punts]

Puntuació de l'apartat 2.3	

2.4. Actualment, la principal causa de mort dels elefants joves al món és la infecció per l'herpesvirus endoteliotròpic de l'elefant (EEHV), un virus de doble cadena de DNA capaç de causar hemorràgies internes mortals. El reservori principal del virus EEHV són els animals adults infectats que no presenten hemorràgies i en els quals el virus es troba en fase de latència. Per a identificar aquests animals es duu a terme una PCR (reacció en cadena de la polimerasa) a partir de mostres de teixit de l'animal i una detecció d'anticossos contra l'EEHV en sang.

Responeu a les preguntes següents, en relació amb aquest experiment.

[0,5 punts]

Puntuació de l'apartat 2.4	

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

☐ *Sí*

☐ *No*

Justificació:

És possible que un elefant adult que té el virus EEHV en fase de latència hagi desenvolupat en algun moment anticossos contra aquest virus?

☐ *Sí*

☐ *No*

Justificació:

2.5. L'octubre del 2025, un equip d'investigadors de la Universitat de Surrey (Regne Unit) va presentar a la revista *Nature Communications* el disseny de la primera vacuna d'RNA recombinant per a l'EEHV. Els resultats són prometedors i mostren com la vacuna va induir la resposta de dos tipus clau de cèl·lules immunitàries: els limfòcits T *helpers* o col·laboradors CD4+ i els limfòcits T citotòxics CD8+.

Responeu a les preguntes següents, relatives a la vacunació.

[0,5 punts]

Puntuació de l'apartat 2.5	

Indiqueu, en cadascuna de les categories següents (A i B), quin tipus d'immunitat proporciona als elefants la vacuna d'RNA recombinant.

A	*B*
☐ *Activa*	☐ *Artificial*
☐ *Passiva*	☐ *Natural*

Justificació:

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

Exercici 3

[2,5 punts en total]

Puntuació total de l'exercici 3	

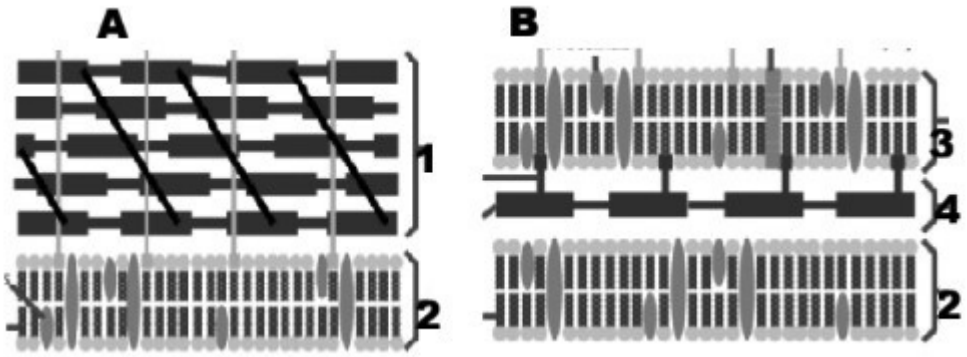
Els polihidroxialcanoats (PHA) són bioplàstics sintetitzats intracel·lularment per alguns microorganismes com a reserva de carboni i energia que, una vegada extrets de la cèl·lula, presenten propietats físiques similars als plàstics derivats del petroli. Des de la dècada del 1980 són un tema d'investigació important, sobretot com a substituts dels plàstics d'origen petroquímic, ja que els PHA són completament biodegradables i es produeixen a partir de fonts de carboni renovables.

Un dels microorganismes que generen PHA és *Cupriavidus necator*, un bacteri gram-negatiu quimioautòtrof.

3.1. Indiqueu, a la taula següent, quina d'aquestes dues imatges podria correspondre a *Cupriavidus necator*, i anomeneu-ne les parts numerades.

[0,5 punts]

Puntuació de l'apartat 3.1	



Font: Imatge modificada a partir d'*https://repositorio-uapa.cuaed.unam.mx/repositorio/moodle/pluginfile.php/2889/mod_resource/content/1/UAPA-Diferenciando-Bacterias-Gram/index.html.*

Cupriavidus necator*: Imatge A* ☐ *Imatge B* ☐			
1		*3*	
2		*4*	

3.2. Per a distingir els bacteris gramnegatius i grampositius es duu a terme la tinció de Gram, tal com s'esquematitza a la taula següent:

TINCIÓ DE GRAM

	1	2
SENSE TENYIR	CLAR	CLAR
CRISTALL VIOLETA	BLAU FOSC	BLAU FOSC
LUGOL	VIOLETA	VIOLETA
DECOLORACIÓ AMB ALCOHOL-ACETONA	VIOLETA	CLAR
SAFRANINA	VIOLETA	VERMELL

FONT: Elaboració pròpia.

Completeu la taula següent basant-vos en la informació de la imatge anterior.

[0,5 punts]

Puntuació de l'apartat 3.2	

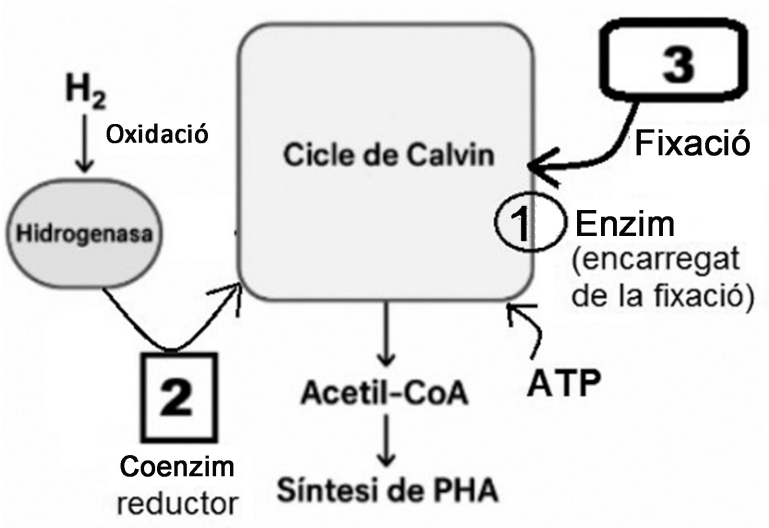
Quina columna correspon als bacteris gramnegatius? ☐ *1* ☐ *2*
Quina columna correspon als bacteris grampositius? ☐ *1* ☐ *2*
Tenint en compte les diferències que hi ha segons la tinció, quina característica estructural tenen els bacteris tenyits de color violeta que fa que a l'hora d'efectuar la decoloració no desaparegui el cristall violeta?

3.3. *Cupriavidus necator* és un bacteri quimioautòtrof. La seva producció de PHA comença quan el bacteri es troba en condicions de limitació de nitrogen (N_2), magnesi (Mg), oxigen (O_2) o fòsfor (P), i d'excés de carboni (C) al seu entorn; aquestes circumstàncies fan que s'activi el cicle de Calvin.

Completeu la taula de sota basant-vos en la informació de l'esquema següent.

[0,5 punts]

Puntuació de l'apartat 3.3	



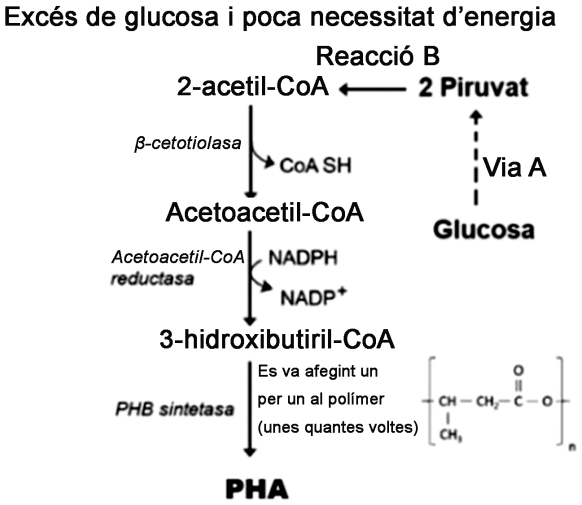
FONT: Elaboració pròpia a partir d'*https://www.researchgate.net/publication/346962449_Engineering_the_Calvin-Benson-Bassham_cycle_and_hydrogen_utilization_pathway_of_Ralstonia_eutropha_for_improved_autotrophic_growth_and_polyhydroxybutyrate_production.*

Enzim necessari per a dur a terme la fixació (1):
Coenzim reductor (2):
Molècula que és fixada en el cicle de Calvin (3):
Localització del cicle de Calvin:
S'utilitza llum per a produir l'ATP? Raoneu la resposta.

3.4. *Cupriavidus necator* també pot comportar-se com un organisme heteròtrof quan al medi hi ha un excés de matèria orgànica (fructosa, glucosa…), per la qual cosa també s'acumula PHA com a reserva energètica i de carboni dins la cèl·lula, tal com mostra l'esquema següent. Completeu la taula de sota basant-vos en aquest esquema.

[0,5 punts]

Puntuació de l'apartat 3.4	



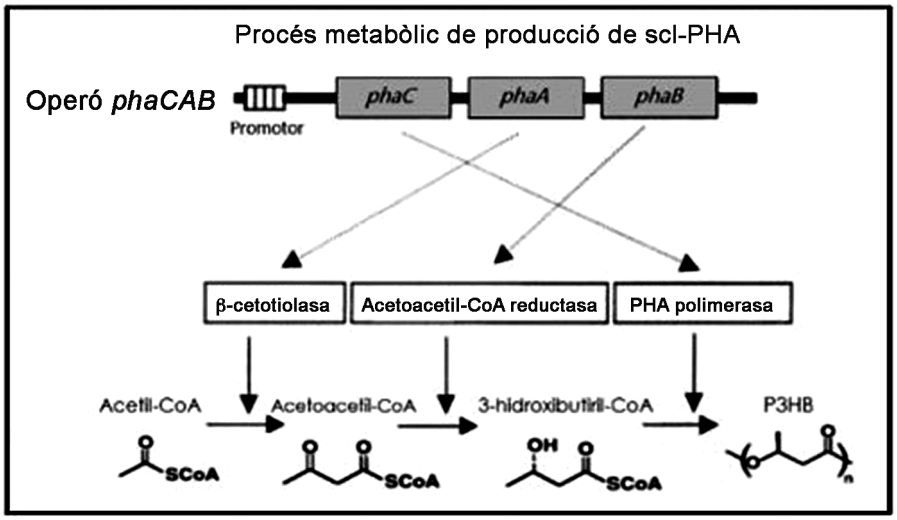
FONT: Imatge modificada a partir d'*https://drive.google.com/file/d/15HkStWD3YEdYhdHLOTJI9KOHvGBzN0lH/view*.

Com s'anomena la via A?
Com s'anomena la reacció B?
Quin és el balanç energètic per glucosa de la via A?
Quan Cupriavidus necator *necessita energia, utilitza el PHA per a tornar a fer acetil-CoA, que entrarà al cicle de Krebs. On es durà a terme el cicle de Krebs?*

3.5. *Cupriavidus necator* utilitza l'operó *phaCAB* per a la síntesi de PHA, en què els tres gens són transcrits conjuntament sota el control d'un promotor comú. Aquest operó conté tres gens (*phaC*, *phaA* i *phaB*) que codifiquen tres enzims implicats en la síntesi de PHA. Observeu la imatge següent i responeu a les preguntes de la taula que hi ha a continuació, sobre l'expressió de l'operó *phaCAB*.

[0,5 punts]

Puntuació de l'apartat 3.5	



FONT: Imatge modificada a partir d'*https://www.urv.cat/html/consell social/PSecundaria/LlibrePRS_2020-21/material/21CSV01.pdf*.

Quants mRNA diferents se sintetitzen quan l'operó phaCAB *és transcrit?*
Quantes proteïnes diferents se sintetitzen quan l'operó phaCAB *és traduït?*
Quina utilitat té l'agrupació de gens en operons als bacteris?
Si una mutació inactivés la funció del gen phaC*, sense afectar els altres dos gens, se sintetitzaria el PHA? Raoneu la resposta.*

Exercici 4

[2,5 punts en total]

Puntuació total de l'exercici 4	

Els pops són depredadors marins actius que alternen períodes de desplaçament lent amb moments de fugida explosiva per propulsió a raig. Aquesta locomoció ràpida exigeix una quantitat elevada d'energia en molt poc temps.

4.1. Diversos estudis han demostrat que, per a obtenir energia quan fa natació ràpida, el pop fa servir principalment una via metabòlica anaeròbica, especialment al teixit muscular del mantell, mentre que per a obtenir energia quan fa activitat moderada utilitza vies aeròbiques. Completeu la taula següent:

[0,4 punts]

Puntuació de l'apartat 4.1	

Quan el pop fa natació ràpida, quina via metabòlica utilitza?
Quan el pop fa natació moderada, quin procés metabòlic utilitza?

4.2. Quan el pop fa una natació moderada, segueix un metabolisme aeròbic amb moltes etapes utilitzant la glucosa com a substrat inicial per a poder obtenir un rendiment energètic més elevat que en la natació ràpida. Completeu la taula següent anomenant les vies metabòliques que utilitza i la seva ubicació.

[0,6 punts]

Puntuació de l'apartat 4.2	

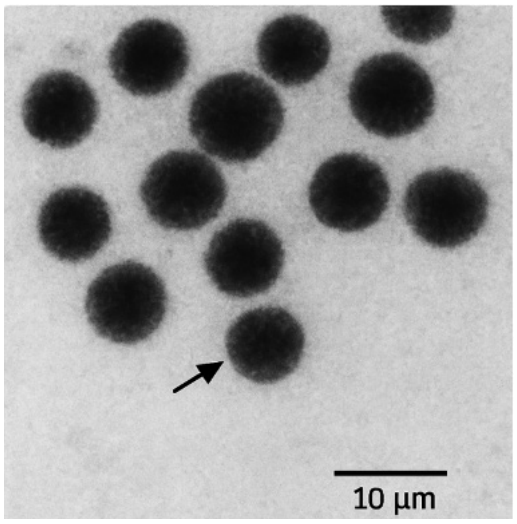
Vies metabòliques	*Ubicació cel·lular i subcel·lular*

4.3. Els pops poden canviar ràpidament de color gràcies als cromatòfors, unes cèl·lules pigmentàries que contenen melanina o altres pigments. Cada cromatòfor està envoltat de fibres musculars que, en contraure's, estiren la cèl·lula i expandeixen el pigment, de manera que es modifica el color de la pell del pop.

Observeu la micrografia següent i calculeu la mida real del cromatòfor en micròmetres.

[0,5 punts]

Puntuació de l'apartat 4.3	



Font: Imatge generada amb ChatGPT.

4.4. La via de síntesi de melanina s'inicia partir de la tirosina. En els melanòcits, la tirosina és oxidada per l'enzim tirosinasa per a donar lloc a la dihidroxifenilalanina (DOPA). Posteriorment, a partir de la DOPA i utilitzant altres enzims, es formen diferents tipus de melanina amb reaccions d'oxidació i polimerització.

Completeu la taula següent sobre la tirosinasa.

[0,5 punts]

Puntuació de l'apartat 4.4	

Quin tipus de biomolècula és la tirosinasa?
Quin és el substrat de la tirosinasa?
Quin és el producte final de la tirosinasa?
La tirosinasa necessita coure (Cu^{2+}) per a funcionar. La presència d'aquest cofactor modula l'activitat de l'enzim sense modificar-ne l'estructura primària. *Què significa que no s'altera l'estructura primària de l'enzim?*

4.5. La comparació de les característiques entre el pop i altres organismes dona informació sobre quin ha estat el seu origen evolutiu. Per exemple, s'ha vist que certes estructures complexes del pop *Octopus insularis* (com els ulls tipus càmera) han evolucionat de manera convergent en grups molt allunyats com els cefalòpodes i els vertebrats, mentre que altres característiques com l'existència de la tirosinasa ja eren presents en espècies avantpassades comunes de cefalòpodes i vertebrats.

Responeu a les preguntes següents, relacionades amb l'evolució convergent.

[0,5 punts]

Puntuació de l'apartat 4.5	

Què és la convergència evolutiva?
Com s'anomenen els òrgans que es formen seguint una evolució convergent? En el context d'aquesta pregunta, quins serien aquests òrgans?

Comprovació i 2a correcció:

3a correcció:

Etiqueta de l'estudiant

IEC
Institut d'Estudis Catalans

L'Institut d'Estudis Catalans ha tingut cura de la correcció lingüística i de l'edició d'aquesta prova d'accés.

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). Per dir només ACAC , 0 punts (cal mostrar també el genotip pels al·lels B. S'accepta AcAc ___)

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

NOTA: S'accepta herència autosòmica (0,1 punts), i 0,2 punts si es dona una justificació coherent.

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 (per dir només "membrana", 0 punts)
2	Membrana citoplasmàtica o membrana plasmàtica o bicapa lipídica o membrana cel·lular (per dir només "membrana", 0 punts) Si s'ha marcat la Imatge B, també acceptem "membrana interna"	4	Peptidoglicà o mureïna o espai periplasmàtic

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

-Si s'ha marcat la opció B (correcta):

0,1 punts per marcar la imatge B, 0,15 punts per respondre correctament la casella 2, 0,1 punts per la casella 3, 0,15 punts per la casella 4. No es tindrà en compte el que es posi a la casella 1, i tampoc si la deixen en blanc. Màxim 0,5 punts.

-Si s'ha marcat la opció A (incorrecta):

0 punts per marcar la imatge A, 0,15 punts per respondre correctament la casella 1, 0,15 punts per respondre correctament la 2. Màxim 0,3 punts. No es tindrà en compte el que es posi a les caselles 3 i 4.

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. Per dir només "fermentació", 0,1 punts. Per dir només "respiració", 0,1 punts.

4.2.

[0,6 punts]

Vies metabòliques	Ubicació cel·lular i subcel·lular
glicòlisi	Citosol o citoplasma
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 · 10 µm / 1,5 cm = 6,66 µm

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] Per dir enzim, 0,05 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