



Proves d'accés a la universitat

Biologia

Sèrie 4

[illegible]

Número del tribunal



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

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]

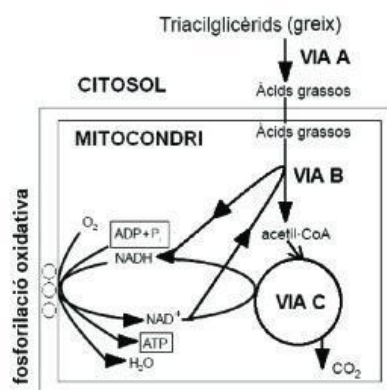
La cua de bou és un estofat d'origen cordovès molt apreciat gastronòmicament i amb notables propietats nutritives.



Plat de cua de bou.

FONT: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/64/Cola_de_toro.jpg.

- a) L'any 2022 es va dur a terme un estudi amb un grup de 25 persones que van incloure a la seva dieta una ració superior als 150 grams de cua de bou els dijous i els diumenges. Aquest estudi va determinar que la cua de bou, si es consumeix a l'hora de dinar i es fa exercici, activa la despesa de greix per a obtenir energia. L'esquema següent mostra el catabolisme del greix fins a l'obtenció d'ATP.

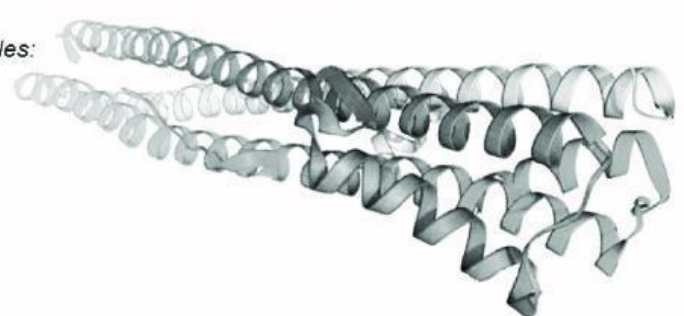


Observeu la figura anterior i completeu la taula següent:

[0,5 punts]

Com es diu la via metabòlica indicada a l'esquema com a via A?
Com es diu la via metabòlica indicada a l'esquema com a via B?
Com es diu la via metabòlica indicada a l'esquema com a via C?
Quin paper té l'oxigen (O_2) en la fosforilació oxidativa?
Quin paper té el NADH en la fosforilació oxidativa?

- b) La cua de bou és una font de proteïna important per l'alt contingut en collagen que té. El collagen és una proteïna formada a partir de tres cadenes polipeptídiques idèntiques. L'esquema següent mostra els diferents graus de plegament del collagen:

ESTRUCTURA PRIMÀRIA (es mostren només els 50 primers aminoàcids dels 1464 que té la cadena polipeptídica) Font: uniprot.org NH ₂ - MFSFVDLRLLLLLAATALLTHGQEEGQVEGQDEDIPPITCVQNGLRYHHRD...COOH	
ESTRUCTURA SECUNDÀRIA <i>Una de les tres cadenes plegada en estructura secundària:</i>	
ESTRUCTURA DEFINITIVA <i>Les tres cadenes unides entre elles:</i>	

Tenint en compte l'esquema anterior, completeu la taula següent:

[0,5 punts]

Què és l'estructura primària d'una proteïna i quina importància té?

Quin tipus d'estructura secundària presenta el collagen?

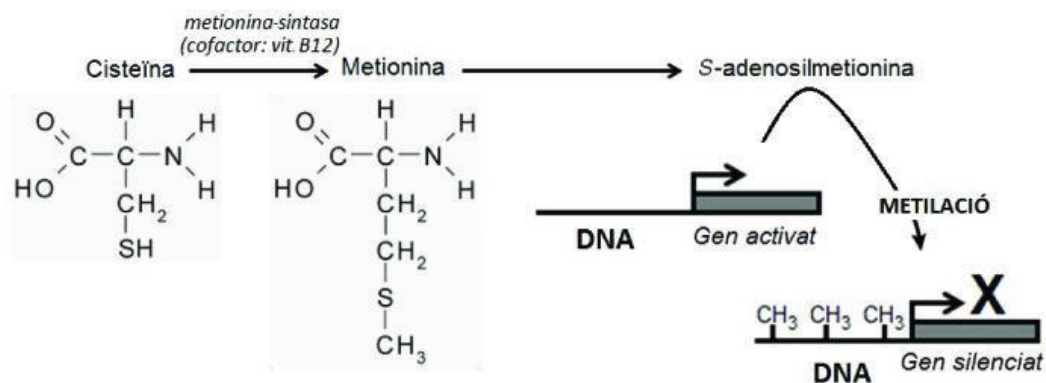
L'estructura definitiva del collagen és terciària o quaternària? Justifiqueu la resposta.

- c) La cua de bou també conté molta vitamina B12 que el nostre cos no pot sintetitzar. La vitamina B12 és imprescindible per al funcionament de l'organisme, ja que és un cofactor de dos enzims. Un d'aquests enzims és l'L-metilmalonil-CoA-mutasa, que catalitza la conversió d'L-metilmalonil-CoA en succinil-CoA, necessari per a la síntesi d'hemoglobina. El dèficit de vitamina B12 pot provocar una greu forma d'anèmia anomenada *anèmia perniciosa*.

Expliqueu què és un cofactor i justifiqueu per què la manca de vitamina B12 pot provocar anèmia perniciosa.

[0,5 punts]

- d) L'altre enzim del nostre cos que té com a cofactor la vitamina B12 és la metionina-sintasa, que catalitza la conversió de la cisteïna en metionina. La metionina, al seu torn, és requerida per a la síntesi d'S-adenosilmetionina, un donador de grups metil (CH_3) que la cèl·lula utilitza per a metilar regions de DNA en promotors de gens. Aquesta metilació serveix per a inhibir l'expressió de determinats gens quan és necessari.



A partir d'aquesta informació, de l'observació de l'esquema i dels vostres coneixements, detecteu en el text següent cinc errades i corregiu-les:

[0,5 punts]

«La cisteïna i la metionina són dos nucleòtids que contenen sodi. La metionina-sintasa catalitza la conversió de cisteïna en metionina, que, posteriorment, es pot convertir en S-adenosilmetionina. L'S-adenosilmetionina transfereix grups metil a promotors de determinats gens i els silencia: quan el promotor està metilat, no s'hi pot unir la DNA-polimerasa i, per tant, el gen no es pot traduir. Un dèficit en vitamina B12 pot provocar que alguns gens supressors tumorals no es metilin, cosa que fa que no quedin silenciats i que augmenti el risc de patir càncer.»

<i>Errada (copieu el fragment del text on es troba)</i>	<i>Correcció</i>

- e) Des de l'aparició a finals dels anys noranta del segle xx de la malaltia de les vaques boges o encefalopatia espongiforme bovina (EEB), la cua de bou, així com altres parts d'aquest animal que poden tenir restes de medulla espinal, és controlada a l'escorxador per a prevenir la presència de prions.

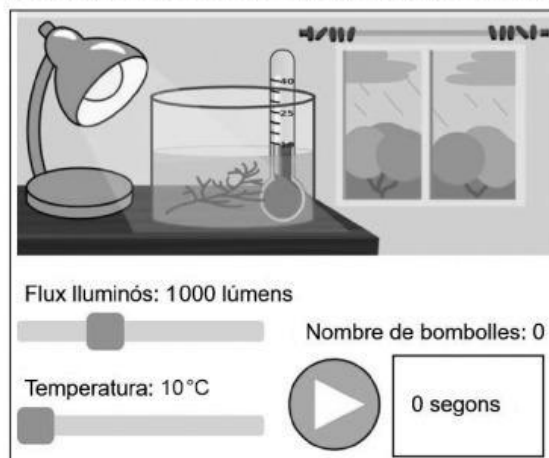
Expliqueu què són els prions i com poden provocar l'EEB.

[0,5 punts]

Exercici 2

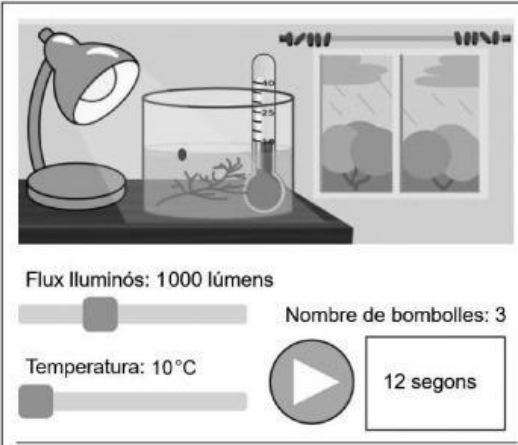
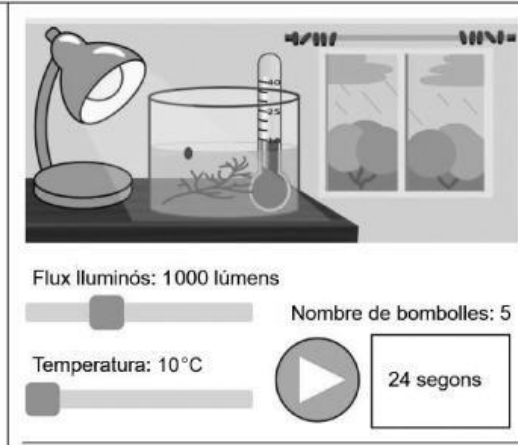
[2,5 punts en total]

L'alumnat de segon de batxillerat ha fet servir un laboratori virtual per a experimentar amb dos factors que afecten la fotosíntesi: el flux lluminós i la temperatura.



FONT: <https://www.golabz.eu>.

Aquest laboratori virtual permet escollir diferents valors de flux lluminós i de temperatura. Un cop s'inicia la simulació, es van visualitzant les bombolles que hi apareixen. El comptador indica la velocitat de sortida de les bombolles. Les figures següents mostren dos moments diferents de l'experiment.

 Flux lluminós: 1000 lúmens Temperatura: 10 °C Nombre de bombolles: 3 12 segons La tercera bombolla apareix al cap de 12 segons d'iniciar la simulació (a 1 000 lúmens i 10 °C).	 Flux lluminós: 1000 lúmens Temperatura: 10 °C Nombre de bombolles: 5 24 segons La cinquena bombolla apareix al cap de 24 segons d'iniciar la simulació (a 1 000 lúmens i 10 °C).
---	---

- a) Responen a les preguntes següents respecte a la composició i l'origen d'aquestes bombolles. [0,4 punts]

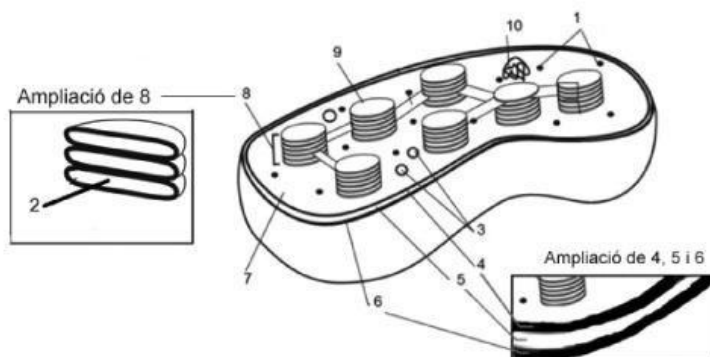
Quin és el gas que contenen aquestes bombolles?

En quina de les dues fases de la fotosíntesi es genera aquest gas?

De quina molècula prové aquest gas?

- b) L'òrganul on té lloc aquesta reacció és el cloroplast, l'estructura del qual es relaciona directament amb aquesta reacció. Completeu la taula de sota amb els noms de les molècules, les estructures o els compartiments d'aquest òrganul (senyalats amb números en la imatge) i indiqueu en quin lloc es produeix la reacció que genera el gas contingut en les bombolles.

[0,6 punts]



FONT: Adaptació feta a partir d'una imatge d'<https://quizlet.com>.

1	Ribosomes	2	
3	Midó	4	Membrana interna del cloroplast
5		6	
7		8	
9	Tilacoides	10	DNA
La reacció que genera el gas contingut en les bombolles es produeix a:			

- c) L'alumnat ha anat canviant els valors de flux lluminós i de temperatura i ha recollit els resultats en la taula següent. Ha arribat a la conclusió que el nombre de bombolles per unitat de temps és una mesura indirecta de la velocitat de la fotosíntesi.

Bombolles	Temps que tarda a sortir cada bombolla (en segons)					
	1 000 lúmens			3 000 lúmens		
	10 °C	25 °C	40 °C	10 °C	25 °C	40 °C
Primera	0	0	0	0	0	0
Segona	6	3	6	3	1	3
Tercera	12	5	12	6	3	6
Quarta	18	8	18	10	5	10
Cinquena	24	11	24	13	6	13
Sisena	30	13	30	16	8	16

Justifiqueu aquesta afirmació a partir de la reacció global de la fotosíntesi.

[0,5 punts]

Reacció global de la fotosíntesi:

Justificació de l'afirmació a partir de la reacció global:

- d)** Quines conclusions es poden treure respecte a la influència del flux lluminós en la velocitat de la fotosíntesi? Justifiqueu la resposta a partir dels valors de la taula de l'apartat c.

[0,5 punts]

Conclusions:

Justificació a partir dels valors de la taula:

- e)** Quines conclusions es poden treure respecte a la influència de la temperatura en la velocitat de la fotosíntesi? Justifiqueu la resposta a partir dels valors de la taula.

[0,5 punts]

Conclusions:

Justificació a partir dels valors de la taula:

Exercici 3

[2,5 punts en total]

El juny de 2024 hi va haver un brot de llengua blava a diverses comarques de Catalunya. Es tracta d'una infecció que afecta animals remugants com les cabres, les ovelles i les vaques.

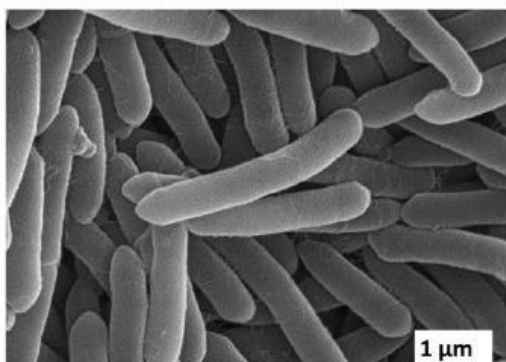
La malaltia de la llengua blava és una malaltia causada pel virus BTV, un patògen amb RNA bicatenari i de forma icosaèdrica.



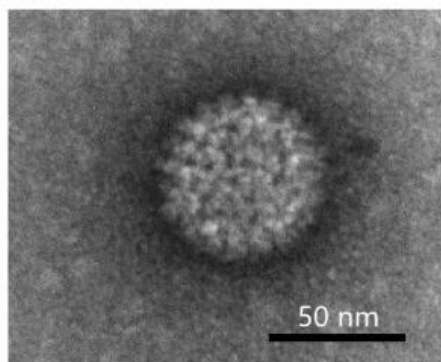
FONT: https://ca.wikipedia.org/wiki/Llengua_blava#/media/Fitxer:FCO-brebis.jpg.

- a) Quina de les imatges següents correspon al virus BTV? Justifiqueu les respostes a partir de les imatges proporcionades.

[0,5 punts]



FONT: <https://www.irnas.csic.es>.



FONT: <https://ca.wikipedia.org>.

Correspon al virus BTV?

☐ Sí / ☐ No

Correspon al virus BTV?

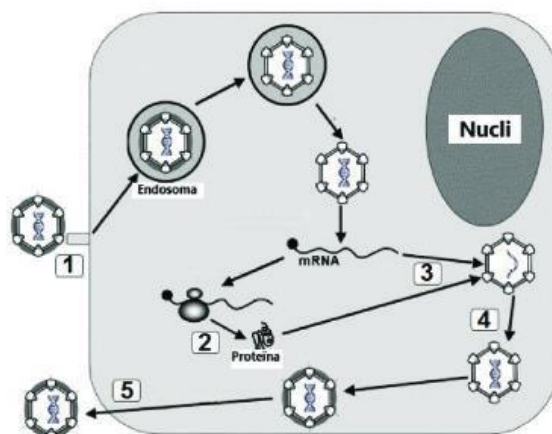
☐ Sí / ☐ No

Justificació:

Justificació:

- b) L'esquema següent representa les diferents fases del procés d'infecció del virus BTV en una cèl·lula d'un animal remugant. Completeu la taula de sota explicant breument en què consisteix cadascuna de les fases marcades amb números.

[0,5 punts]



FONT: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168170206002772>.

Número de la fase	Breu explicació de la fase del procés d'infecció
1	
2	
3	
4	
5	

- c) Un dels primers símptomes de la malaltia de la llengua blava és la inflamació d'aquest òrgan en els animals afectats. Trieu dues biomolècules o cèl·lules de les que es proposen tot seguit que intervinguin en el procés inflamatori. Anoteu-les dins de la taula següent i expliqueu la funció principal que tenen en aquest procés.

Biomolècules i cèl·lules: *anticossos*, *histamina*, *cèl·lules plasmàtiques*, *mastòcits*, *eosinòfils*.

[0,5 punts]

Biomolècula o cèl·lula	Funció en el procés inflamatori

- d) Una de les maneres de lluitar contra la malaltia de la llengua blava és la vacunació preventiva dels animals. Completeu la taula següent:

[0,5 punts]

Quin tipus d'immunitat confereixen les vacunes als animals remugants?

☐ Natural / ☐ Artificial

Justificació:

Quin tipus d'immunitat confereixen les vacunes als animals remugants?

☐ Activa / ☐ Passiva

Justificació:

- e) Es coneixen 24 serotipus diferents del virus BTV, els quals es defineixen segons les variants de la proteïna VP2 de la càpsida. L'any 2009, hi va haver un brot del serotipus 1 de la malaltia de la llengua blava arran del qual es van vacunar molts remugants contra aquest serotipus. El brot del juny de 2024 va ser del serotipus 8. Per què la vacuna que es va administrar el 2024 havia de ser diferent de la del 2009? Justifiqueu la resposta.

[0,5 punts]

Exercici 4

[2,5 punts en total]

Els ratolins Beethoven tenen una mutació en el gen *TMC1*, situat al cromosoma 19, que els origina sordesa progressiva fins a la pèrdua total de l'oïda, de manera similar al procés de pèrdua auditiva que va patir el músic Ludwig van Beethoven. L'any 2018 es va publicar un treball en què es descrivia un experiment basat en la tecnologia CRISPR-Cas9 per a recuperar l'oïda de ratolins Beethoven adults amb la mutació en el gen *TMC1*. Els ratolins eren heterozigots, i l'objectiu era inactivar la còpia portadora de la mutació a cèl·lules de l'oïda.



Font: Viquipèdia.

- a) Ompliu la taula següent sobre la mutació en el gen *TMC1* en els ratolins Beethoven.

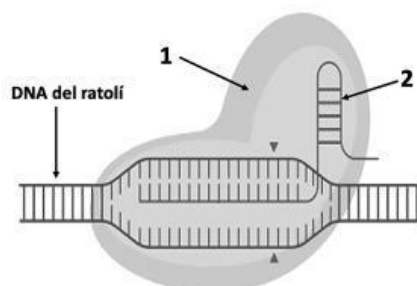
[0,5 punts]

L'allel que causa la sordesa és dominant o recessiu? Justifiqueu la resposta.

En un encreuament entre dos ratolins heterozigots, quina proporció de la descendència s'espera que tingui sordesa progressiva? Indiqueu el procediment que heu seguit.

- b) La imatge següent mostra el mecanisme d'edició gènica CRISPR-Cas9 unit a una cadena de DNA, en què els dos petits triangles assenyalen els llocs de tall del DNA. Ompliu la taula següent identificant a quins elements corresponen les dues parts indicades amb una fletxa (1 i 2) i expliqueu quina és la seva funció.

[0,5 punts]



Part	Element	Funció
1		
2		

- c) Abans d'autoritzar l'ús de la tecnologia CRISPR-Cas9 en humans, és necessària l'experimentació en organismes model com el ratolí per a mesurar els possibles riscos que pot comportar. Aquests riscos també són diferents si la tecnologia s'aplica a cèl·lules germinals o somàtiques.

A la taula següent, expliqueu un dels riscos que pot comportar l'aplicació d'aquesta tecnologia i raoneu si aquest risc pot tenir més conseqüències segons si la tecnologia CRISPR-Cas9 s'aplica a la línia germinal o a la somàtica.

[0,5 punts]

Expliqueu un dels riscos que pot comportar l'aplicació de la tecnologia CRISPR-Cas9:

Raoneu en quina línia cel·lular (germinal o somàtica) pot tenir més conseqüències aquest risc:

- d) Per a comprovar l'eficàcia del tractament es van sotmetre ratolins tractats i no tractats a estímuls auditius i es va registrar el seu nivell de resposta a diferents freqüències de so. Amb els ratolins tractats, el nivell de resposta es va tornar a mesurar sis mesos després. En l'experiment es va disposar de quatre grups de ratolins (A, B, C i D), classificats segons si tenien la mutació a *TMC1* o no i segons si havien estat tractats amb CRISPR-Cas9 o no.

Grup	Nombre de ratolins	Nombre de ratolins que responen a l'estímul auditiu	
A. Salvatge (sense mutació)	15	15	
B. Beethoven	15	0	
		1 mes després del tractament	6 mesos després del tractament
C. Salvatge tractat amb CRISPR-Cas9	15	15	15
D. Beethoven tractat amb CRISPR-Cas9	15	13	6

Indiqueu quina seria la finalitat de les següents comparacions entre grups:

[0,5 punts]

Comparació	Finalitat
A-B	
B-D	

- e) Completeu la taula següent sobre el tractament amb CRISPR-Cas9.

[0,5 punts]

Quina conclusió sobre l'eficàcia del tractament amb CRISPR-Cas9 es pot extreure de l'experiment representat a la taula anterior? Raoneu la resposta.
Quina utilitat tindria comparar el nivell de mortalitat entre els grups A i C mesos després?

