

Proves d'accés a la universitat

Biologia

Sèrie 2

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'alumne/a

Ubicació del tribunal

Número del tribunal

Etiqueta de qualificació

Etiqueta del corrector/a

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

La diarrea del viatger és una malaltia normalment lleu que algunes persones pateixen quan viatgen a llocs nous.

1. En un article divulgatiu d'una revista mèdica hi podem llegir el fragment següent: «Els patògens més habituals que causen la diarrea del viatger són bacteris propis de la microbiota intestinal, com és el cas d'*Escherichia coli*. En les soques patògenes, els bacteris tenen fimbries que faciliten la seva adhesió a les cèl·lules de l'intestí, on posteriorment produeixen toxines que causen la diarrea. Els gens que codifiquen aquestes fimbries es troben en plasmidis.»

[1 punt]

- a) Expliqueu les diferències pel que fa a la composició química entre les fimbries i els plasmidis.

- b) Escriviu a la taula de sota com s'anomena el procés mitjançant el qual un bacteri de l'espècie *Escherichia coli* adquireix un plasmidi que li permet provocar la diarrea del viatger. A continuació, feu un dibuix d'aquest procés i indiqueu-hi els noms de les estructures que hi heu representat.

Nom del procés:
Dibuix del procés amb els noms de les estructures representades:

2. Hi ha diversos tractaments per a la diarrea del viatger. Dos dels més habituals són l'ús d'antibiòtics i el de probiòtics.

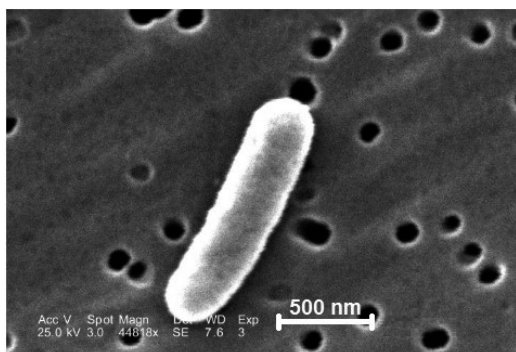
[1 punt]

- a) Tot i estar indicats per als casos greus de diarrea del viatger, l'ús d'antibiòtics pot tenir algunes conseqüències negatives. Expliqueu una d'aquestes conseqüències i justifiqueu per què es pot produir.
- b) Els probiòtics usats com a tractament preventiu contenen una combinació de bacteris no patògens (com ara *Bifidobacterium lactis* LA303 o *Lactobacillus acidophilus* LA201) que s'integren a la microbiota del pacient. Quina relació interespecífica hi ha entre els bacteris del probiòtic i les soques d'*Escherichia coli* causants de la diarrea del viatger? Justifiqueu la resposta.

3. La febre tifoide és una malaltia originada per *Salmonella typhi*, un bacteri que també pot causar diarrees greus.

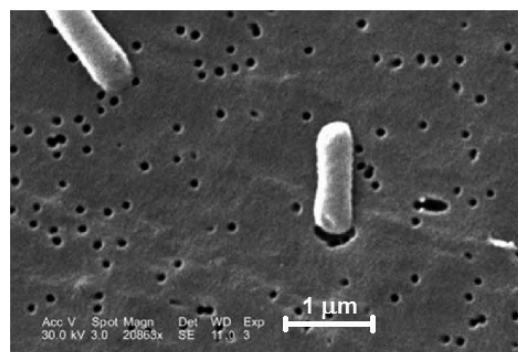
[1 punt]

- a) Les micrografies següents corresponen a cèl·lules d'*Escherichia coli* i de *Salmonella typhi*.



Cèl·lula d'*Escherichia coli*.

FONT: *El médico interactivo* [en línia]. <<https://elmedicointeractivo.com/vacuna-oral-contra-la-diarrea-por-escherichia-coli/>>.



Cèl·lula de *Salmonella typhi*.

FONT: ResearchGate [en línia]. <https://www.researchgate.net/figure/Figura-6-5-Micrografia-de-Salmonella-sp-Amplificacion-de-20863X-CDC-Janice-Haney-Carr_fig4_263543171>.

Quin d'aquests dos bacteris té les cèl·lules més grosses? Justifiqueu amb dades la vostra resposta i indiqueu els càlculs que heu fet.

NOTA: 1 nm = 1 000 µm.

- b) Molts malalts de diarrea del viatger s'havien vacunat preventivament contra la febre tifoide. Per què la vacuna de la febre tifoide no protegeix aquestes persones de la diarrea del viatger? Justifiqueu la resposta.

Exercici 2

A finals de l'època preindustrial, Barcelona era una ciutat emmurallada i densament poblada. Un dels problemes dels seus habitants era disposar d'aigua potable. L'aigua que arribava a la ciutat a través del rec Comtal es feia servir principalment en producció tèxtil i adoberia de pells. Molts pous estaven contaminats i les fonts amb aigua procedent de Collserola eren insuficients.



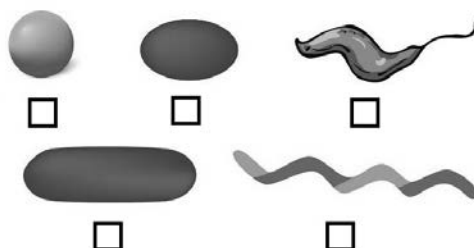
FONT: https://ca.wikipedia.org/wiki/Fitxer:Barcelona_1579,_F._Valesio.jpg.

1. En aquella època, els brots de còlera causats pel consum d'aigua no potable eren relativament freqüents. El còlera és causat per bacteris de l'espècie *Vibrio cholerae*, un vibrió gramnegatiu, anaerobi facultatiu, mòbil i flagellat. A partir d'aquesta informació, completeu la taula següent:

[1 punt]

Regne al qual pertany el bacteri *Vibrio cholerae*:

Marqueu amb una creu quina de les formes morfològiques següents correspon al bacteri *Vibrio cholerae*.



Dibuixeu els embolcalls cellulars d'aquest bacteri i indiqueu el nom de les diferents capes.

Què vol dir que és un bacteri anaerobi facultatiu?

Què vol dir que és un bacteri mòbil flagellat?

2. Una de les solucions que els habitants de Barcelona van trobar per a fer front a la manca d'aigua potable era el consum de vi. S'estima que en prenen una mitjana d'1 L per habitant i dia.

[1 punt]

- a) Els llevats de l'espècie *Saccharomyces cerevisiae* metabolitzen la glucosa del suc de raïm i produeixen vi. A partir dels vostres coneixements sobre metabolisme, completeu la taula següent:

<i>Nom de la via metabòlica:</i>
<i>Balanç global de la via metabòlica:</i>
<i>Dos exemples d'altres aliments que s'obtenen usant els llevats esmentats en aquest apartat:</i>

- b) Un cop ingerit el vi, l'etanol és metabolitzat a l'estómac i al fetge de la persona que se l'ha begut, segons la reacció següent:



Posteriorment, l'acetaldehid és transformat en acetil-CoA, però aquesta transformació és lenta i l'acetaldehid en excés causa dany hepàtic. Aquesta és una de les raons per les quals el consum excessiu de begudes alcohòliques és nociu per a la salut. A la taula de sota, anomenau totes les vies metabòliques on aniran l'acetil-CoA i el NADH + H⁺ obtinguts en aquesta reacció i digueu com es produeix energia en aquestes vies.

<i>Vies metabòliques on aniran l'acetil-CoA i el NADH + H⁺:</i>
<i>Com es produeix energia en aquestes vies?</i>

3. A la Barcelona preindustrial, la mortalitat infantil era força elevada. Hi ha dades que indiquen que era especialment destacable entre la finalització de l'alletament matern i els vuit anys, moment a partir del qual es permetia als infants beure vi, encara que fos barrejat amb aigua.

[1 punt]



Font: WordPress [en línia]. <<https://captemple.wordpress.com/2014/02/07/alletament-matern/>>.

- a) A la llet materna s'hi troben biomolècules específiques que proporcionen immunitat als infants. Completeu la taula següent en relació amb aquestes biomolècules:

<i>Nom de les biomolècules de la llet que proporcionen immunitat als infants:</i>
<i>Tipus de biomolècules (glúcids, lípids o proteïnes):</i>
<i>Quines cèl·lules fabriquen aquestes biomolècules?</i>
<i>Quin tipus d'immunitat proporcionen aquestes biomolècules als infants? Marqueu amb una creu les caselles de les respostes correctes.</i> ☐ Activa ☐ Passiva ☐ Natural ☐ Artificial ☐ Innata ☐ Adquirida

- b) A la llet materna també hi ha diferents cèl·lules del sistema immunitari. Completeu la taula següent explicant una funció de cadascuna d'aquestes cèl·lules:

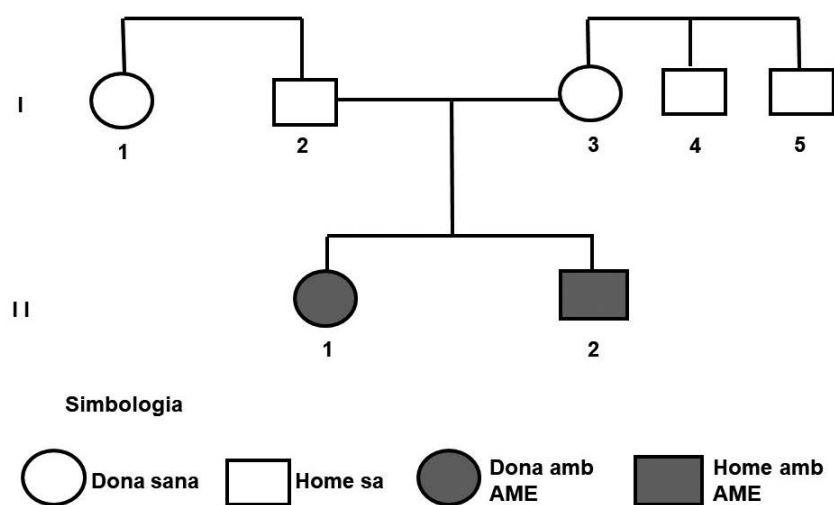
<i>Tipus cellular</i>	<i>Una funció de cadascuna d'aquestes cèl·lules</i>
Neutròfils	
Macròfags	
Limfòcits B	
Limfòcits Th o col·laboradors	
Limfòcits NK (o cèl·lules NK)	

Exercici 3

L'atròfia muscular espinal (AME) és una malaltia neuromuscular greu que afecta les neurones motores de la medulla espinal. En les seves formes més greus, els individus afectats moren abans de néixer o durant els dos primers anys de vida. L'AME és causada per una deleció del gen *SMN1*, situat al cromosoma 5.

1. L'arbre genealògic de sota correspon a una família en la qual hi ha dos casos d'AME. Tot i no estar representats a l'arbre, cap dels avis dels individus afectats patia aquesta malaltia. Anoteu a la taula de sota quin tipus d'herència (dominant o recessiva, autosòmica o lligada al sexe) té l'AME. A continuació, justifiqueu la resposta i escriviu la simbologia i el genotip dels individus indicats.

[1 punt]



Tipus d'herència (dominant o recessiva) de l'AME:

Justificació:

Tipus d'herència (autosòmica o lligada al sexe) de l'AME:

Justificació:

Simbologia:

Genotip de l'individu I-3:

Genotip de l'individu I-4:

2. La freqüència d'individus sans portadors de la mutació del gen *SMN1* (causant de l'AME) és relativament elevada en el conjunt de la població (1 individu de cada 54).

[1 punt]

- a) En un institut de la Catalunya Central hi ha 1 188 alumnes. Quants alumnes podem esperar que siguin portadors d'aquesta mutació? Indiqueu els càlculs que heu fet per obtenir la resposta.
- b) Una parella sana no coneix el seu genotip en relació amb el gen *SMN1*. Quina probabilitat tenen els membres d'aquesta parella de ser tots dos portadors de la mutació causant de l'AME?

3. L'any 2019 es va aprovar un medicament anomenat Zolgensma, que consisteix en una teràpia gènica per a l'AME. Una única injecció intravenosa, que conté l'adenovirus modificat AAV9 amb el gen *SMN1* sa, es va convertir, el gener del 2021, en el medicament més car del món (2,1 milions de dòlars per dosi).

En una revista de divulgació científica es va publicar una notícia arran de la polèmica que va comportar el preu d'aquest medicament. El text següent correspon a la part d'aquesta notícia on s'explica en què consisteix una teràpia gènica i un dels seus inconvenients, però conté quatre errades. Escriviu a la taula de sota tres de les errades i corregiu-les.

[1 punt]

«Per preparar Zolgensma, primerament s'ha de tallar el gen *SMN1* sa amb uns enzims anomenats *ligases*. Posteriorment, aquest gen s'ha d'unir a la superfície de la càpsida d'adenovirus modificat AAV9. Aquests virus, modificats perquè no puguin replicar-se, aconseguixen penetrar a les neurones motores i aportar còpies del gen *SMN1* sa.

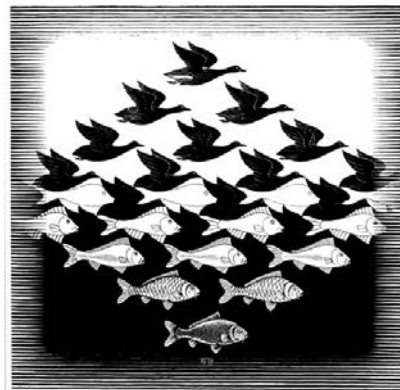
Zolgensma és més efectiu si s'administra a nadons que ja tenen símptomes greus de la malaltia. Un dels inconvenients detectats als assaigs clínics és la presència d'anticossos contra els adenovirus AAV9. Aquests anticossos provenien de l'al·letament dels infants. Aquest tipus d'immunitat artificial i passiva neutralitza el virus i el medicament esdevé ineficient.»

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

BLOC 2

Exercici 4

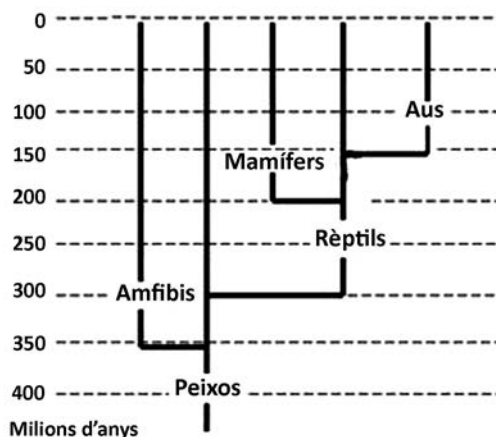
Maurits Cornelis Escher (1898-1972) va ser un artista neerlandès famós pels seus gravats, litografies i il·lustracions amb tinta. Una de les seves obres més famoses és *Aire i aigua I*.



Aire i aigua I, de M. C. Escher.
FONT: https://en.wikipedia.org/wiki/Sky_and_Water_I#/media/File:Sky_and_Water_I.jpg.

1. L'obra *Aire i aigua I*, de M. C. Escher, sembla indicar la transformació dels peixos en ocells. En una pàgina d'Internet, els alumnes han trobat un arbre filogenètic dels vertebrats i han llegit la informació següent: «Els peixos voladors, o exocètids, són una família de peixos teleostis que es caracteritzen, entre altres factors, perquè poden planar fora de l'aigua.» Utilitzeu les dades de l'arbre filogenètic de sota per a justificar si és possible que els ocells provenguin directament de peixos voladors.

[1 punt]



2. En la mateixa pàgina web de la pregunta anterior, també s'hi pot llegir el següent:

La característica dels peixos voladors que crida més l'atenció és l'anatomia de les aletes pectorals, que són inusualment grosses. Això els permet saltar fora de l'aigua fent un vol curt, planant entre 50 i 400 metres, i així escapar dels depredadors.

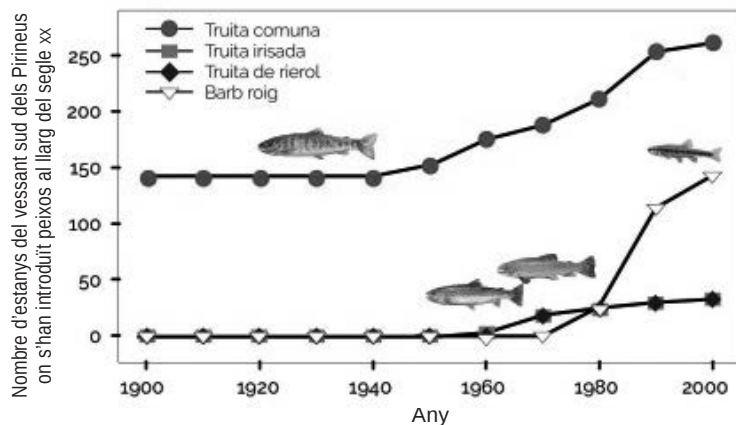
Una altra característica clau d'aquests peixos és la particular musculatura de la cua, que els permet fer-la vibrar fins a 70 vegades per segon, molt més ràpidament que qualsevol altre peix, per assolir prou velocitat per a sortir a la superfície. Llavors estenen les aletes pectorals i les inclinen lleugerament cap avall per planar en l'aire.

Utilitzant la teoria sintètica de l'evolució, expliqueu quin o quins mecanismes evolutius poden explicar com els peixos voladors han acabat tenint la capacitat de planar. Justifiqueu la resposta fent servir els elements que hi ha en el text anterior.

[1 punt]

Exercici 5

Des d'abans de l'any 1900 i al llarg del segle xx, en molts estanys dels Pirineus s'hi van introduir peixos deliberadament, amb finalitats comercials i de pesca recreativa. En el marc del projecte Life LimnoPirineus, l'any 2015 es van eliminar en vuit estanys les espècies de peixos introduïdes. Entre 2015 i 2019, en el marc d'aquest mateix projecte, es va fer un estudi sobre els canvis que s'anaven produint en les poblacions d'amfibis d'aquests estanys.



FONT: http://www.lifelimnopirineus.eu/sites/default/files/v_plafo_09_peixos.pdf.

1. Un dels objectius d'aquest projecte era estudiar la recuperació de les poblacions d'amfibis, en eliminar les espècies de peixos introduïdes. Per això van quantificar l'abundància de diferents espècies d'amfibis fent censos anuals en els vuit estanys on s'havien eliminat els peixos introduïts i, també, en vint-i-tres estanys de la mateixa zona amb característiques semblants en els quals no s'havia eliminat cap peix.

[1 punt]

a) Responen a les preguntes següents:

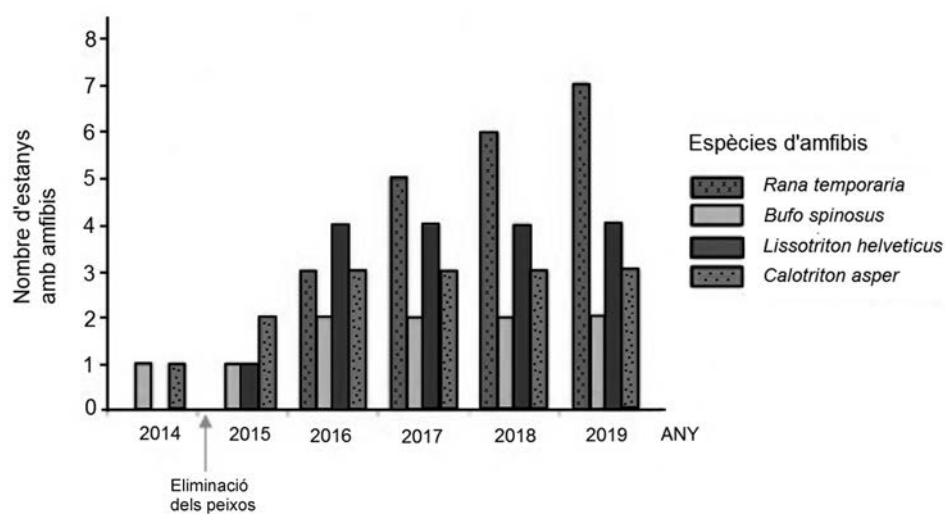
Quin és el problema que investigaven?

Quina és la variable independent?

Quina és la variable dependent?

Per a què van utilitzar els censos dels vint-i-tres estanys amb peixos?

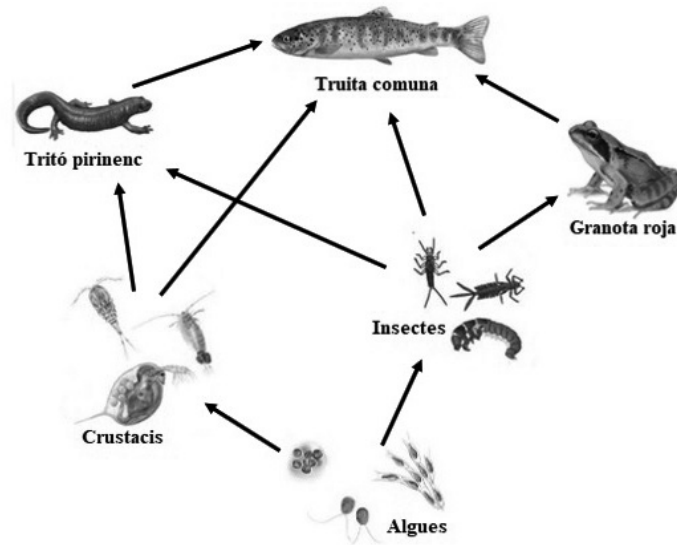
- b) El gràfic següent mostra els resultats que van obtenir en analitzar l'efecte de l'eliminació dels peixos sobre les poblacions d'amfibis als vuit estanys on es va aplicar aquesta mesura.



FONT: Imatge modificada a partir d'http://www.lifelimnopirineus.eu/sites/default/files/monografia_tecnica-cat-pag.pdf.

Quina és la conclusió que podeu obtenir a partir del gràfic?

2. La xarxa tròfica següent mostra algunes espècies que hi ha als estanys dels Pirineus.
[1 punt]



- a) Escriviu a la taula següent a quin nivell tròfic pertanyen les algues i els tritons. Justifiqueu la resposta.

<i>Nivell tròfic al qual pertanyen les algues:</i> <i>Justificació:</i>
<i>Nivell tròfic al qual pertanyen els tritons:</i> <i>Justificació:</i>

- b) Els estanys on s'han introduït peixos tenen una coloració verdosa per la gran quantitat d'algues que hi han proliferat. A mesura que es van eliminant les truites d'aquests estanys s'observa que l'aigua perd aquest color i és més transparent. Justifiqueu aquest fet a partir de les relacions tròfiques de la xarxa anterior.

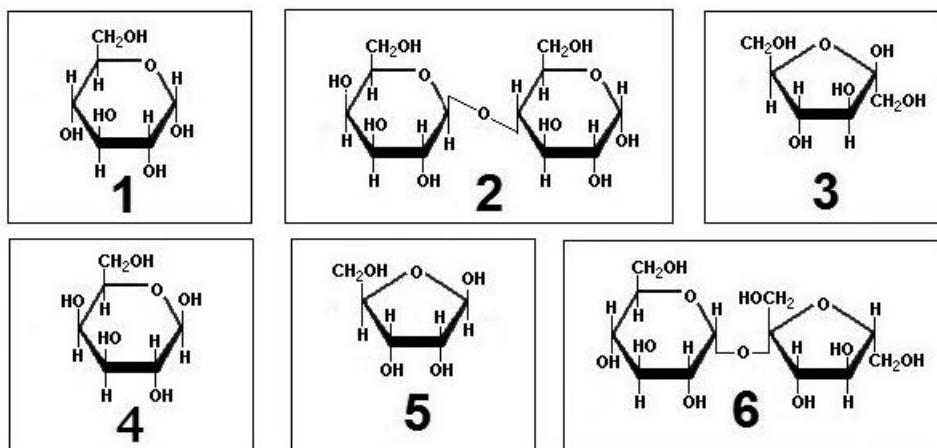
Exercici 6

La funció biològica principal de la sacarosa és el transport de monosacàrids (glucosa i fructosa) en els vegetals.

1. La glucosa i la fructosa fabricades per fotosíntesi a les fulles són enllaçades per a formar sacarosa, que s'envia a través del floema als teixits no fotosintètics del vegetal. Aquests teixits hidrolitzen la sacarosa per aconseguir de nou glucosa i fructosa, que són oxidades per a obtenir energia.

[1 punt]

- a) Completeu les tres caselles que hi ha a continuació de les molècules amb el número corresponent a la fórmula de la glucosa, la fructosa i la sacarosa.



La fórmula de la glucosa és la número ____.

La fórmula de la fructosa és la número ____.

La fórmula de la sacarosa és la número ____.

- b) Llegiu el text següent:

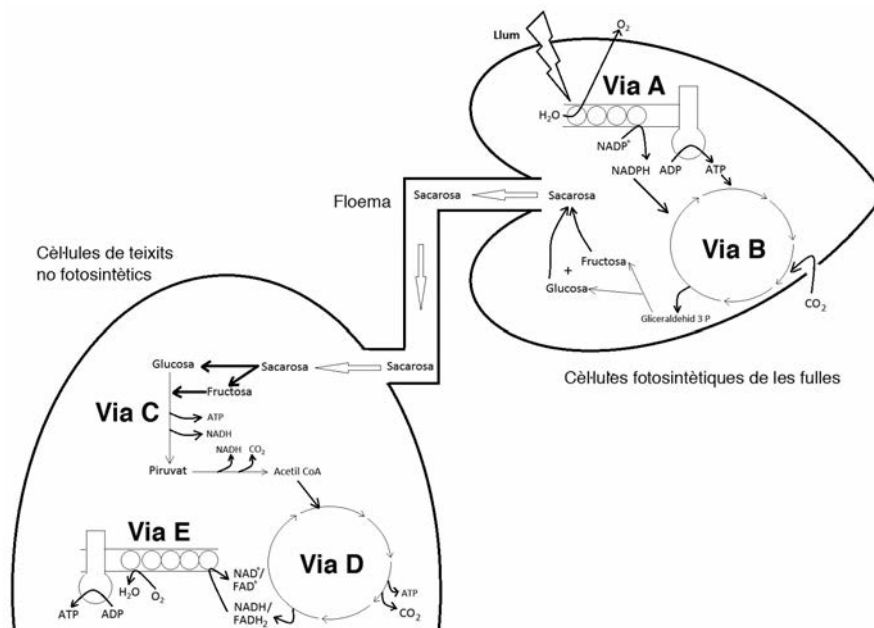
Els vegetals no transporten directament glucosa i fructosa lliures pel floema perquè aquest transport és lent i, a més, la glucosa i la fructosa lliures són menys estables que la sacarosa. Això es pot comprovar amb la prova de Fehling. Quan es fa la prova de Fehling a una solució de glucosa lliure o a una solució de fructosa lliure, l'enllaç hemiacetal responsable de la ciclació es trenca i queden lliures el grup aldehid en el cas de la glucosa o el grup cetona en el cas de la fructosa. En escalfar la solució, el grup aldehid o el grup cetona s'oxiden i alliberen electrons. Aquests electrons redueixen el Cu^{2+} del Fehling a Cu^+ , el qual reacciona amb l' O_2 de l'aire, fet que li dona el característic color vermell. En canvi, si es fa la prova de Fehling a la sacarosa, aquesta no s'oxida perquè és més estable.

Amb la informació del text anterior i els vostres coneixements de biologia, respon-neu a les preguntes de la taula següent:

El resultat de la glucosa a la prova de Fehling és positiu o negatiu?
El resultat de la fructosa a la prova de Fehling és positiu o negatiu?
Quin color presenta la sacarosa en la prova de Fehling?
Per què la sacarosa no s'oxida en la prova de Fehling?

2. L'esquema següent mostra les vies metabòliques que porten a la síntesi de sacarosa a les fulles, el seu transport pel floema i, un cop hidrolitzada, la utilització dels seus productes a les cèl·lules de teixits no fotosintètics.

[1 punt]



Empleneu la taula següent indicant el nom, la localització cel·lular i la localització subcel·lular, si escau, de les vies metabòliques indicades.

	Nom de la via	Localització cel·lular i, si escau, subcel·lular
Via A		
Via B		
Via C		
Via D		
Via E		

--	--

--	--

Etiqueta de l'alumne/a



Institut
d'Estudis
Catalans

SÈRIE 2

Exercici 1

1

[1 punt]

a)

Les fímbries estan formades per proteïnes (0,1 p) i els plasmidis per DNA (0,1 p).

Total apartat a): 0,2 punts.

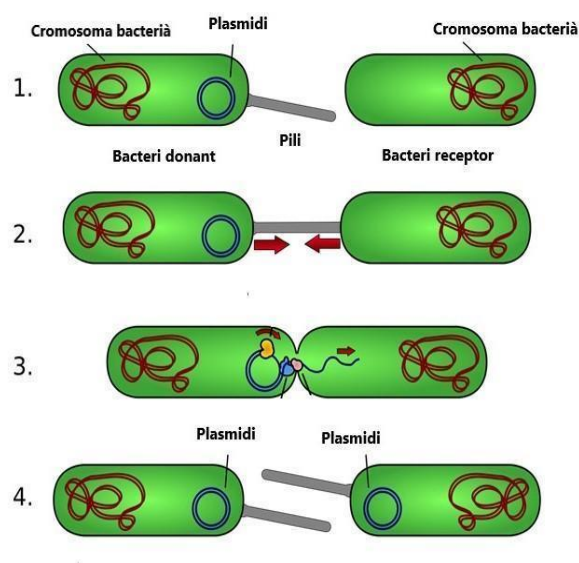
b)

Nom del procés:

conjugació (0,2 p).

Dibuix del procés amb els noms de les estructures representades.

Model de dibuix:





En el dibuix hi ha d'aparèixer:

- Dibuix de dos bacteris un amb plasmidi i l'altre sense (0,1 p).
- Connexió entre els dos bacteris (0,1 p).
- Transferència unidireccional del plasmidi (0,1 p).
- Indicar plasmidi (0,1 p).
- Indicar i/o dibuixar el cromosoma bacterià (0,1 p).
- Indicar el pili/pilus (o pèl sexual, com l'anomenen en alguns llibres) (0,1 p).

NOTA 1: El plasmidi **NO** passa a través del pili. El pili senzillament despolimeritza per la seva base i provoca l'aproximació dels dos bacteris. Tot i això, no es penalitzarà els alumnes si ho dibuixen atès que encara pot figurar en llibres de text o ser utilitzat per alguns docents.

NOTA 2: La formació de pili en la conjugació només té lloc quan es tracta de bacteris gram negatius, com és el cas d'E. coli. Però un alumne no té per què saber que E. coli és gram negatiu. Per tant, si algun alumne indica que no sap si es forma o no pili perquè no sap si E. coli és gram negatiu, caldrà comptar-ho com a correcte. Però només si indica això explícitament.

Total apartat b): 0,8 punts.

2

[1 punt]

a)

Possibles respostes (només cal que n'esmentin i en justifiquin una):

- Els antibiòtics poden alterar (o alteren) la microbiota intestinal perquè eliminen bacteris que són beneficiosos per a nosaltres, ja que aquests fàrmacs no són específics per als bacteris patògens.
- L'ús d'antibiòtics també pot augmentar (o augmenta) la població de bacteris resistents a ells mateixos, ja que, si algun dels bacteris té algun



gen de resistència a l'antibiòtic concret que es pren el viatger, aquest bacteri serà seleccionat positivament i proliferarà.

- L'ús continuat d'antibiòtic pot causar dany hepàtic atès que el fetge és l'encarregat de metabolitzar-lo.
- Algunes persones poden ser al·lèrgiques a un o més antibiòtics i, per tant, presentar una reacció al·lèrgica com a conseqüència de la presa de l'antibiòtic.

Puntuació: [0,2 punts] per esmentar **un** d'aquests inconvenients i [0,3 punts] per justificar-lo correctament.

NOTA: En cas d'aparèixer alguna resposta diferent de les anteriors que sigui correcta i convenientment justificada, s'atorgaran fins a 0,5 punts a criteri del corrector.

b)

Els bacteris del probiòtic estableixen una relació interespecífica de competència (0,2 punts), ja que competeixen per l'espai i/o pels nutrients al tracte intestinal de les persones (o bé que ambdós tipus de bacteris tenen el mateix hàbitat, o bé que ocupen el mateix nínxol ecològic) (0,3 punts).

NOTA TOTAL MÀXIMA APARTAT b): 0,5 punts.

NOTA PER ALS CORRECTORS/ES: Tot i que a l'enunciat no hi ha cap dada concreta que ho indiqui també es pot acceptar com a resposta correcta la relació interespecífica d'antibiosi (alliberament de substàncies que impedeixen o dificulten el creixement de les poblacions d'altres espècies semblants) i atorgar la màxima puntuació si ho justifiquen correctament.



3

[1 punt]

a)

Mida *Escherichia coli*:

$$3,3 \text{ cm} \cdot 500 \text{ nm} / 1,3 \text{ cm} = 1.296 \text{ nm} = 1'296 \text{ }\mu\text{m}$$

[0,1 punts] per indicar els càlculs

[0,05 punts] pel resultat final

[0,05 punts] per indicar les unitats del resultat

Mida *Salmonella typhi*:

$$1,5 \text{ cm} \cdot 1 \text{ }\mu\text{m} / 1,2 \text{ cm} = 1'25 \text{ }\mu\text{m}$$

[0,1 punts] per indicar els càlculs

[0,05 punts] pel resultat final

[0,05 punts] per indicar les unitats del resultat

Per tant, són una mica més grans les cèl·lules d'*Escherichia coli* [0,2 punts].

Total punts subapartat a): 0,6 punts.

Nota 1: Cal revisar les mides aparents i de l'escala perquè poden variar lleugerament segons la impressió.



b)

[1 punt]

Model de resposta:

Tot i causar ambdós diarrea, *Salmonella typhi* i *Escherichia coli* són espècies de bacteris diferents amb antígens diferents [0,2 punts]; per tant, la vacuna contra la febre tifoide no pot protegir contra la diarrea del viatger. (O també poden dir que els anticossos generats per la vacuna contra la febre tifoide són específics [0,2 punts]).

Total punts subapartat b): 0,4 punts.

Exercici 2

1

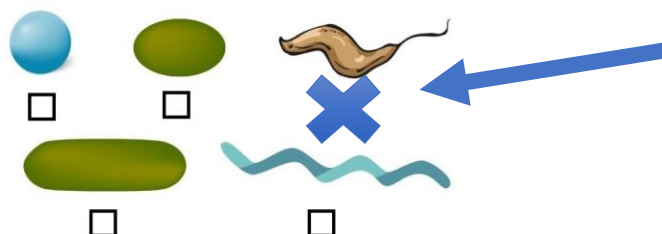
[1 punt]

Regne al qual pertany *Vibrio cholerae*:

Moneres

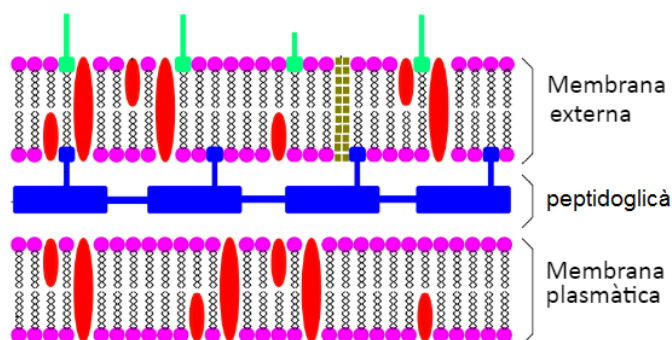
[0,2 punts]

Indiqueu amb una X quina de les següents formes morfològiques correspon a aquest bacteri



[0,2 punts]

Dibuixeu els embolcalls cel·lulars d'aquest bacteri i indiqueu el nom de les diferents capes:



[0,2 punts]

NOTA: L'orientació d'aquest dibuix correspon a representar l'interior de la cèl·lula bacteriana a baix i l'exterior a dalt. Poden dibuixar-ho també al revés, suposant l'interior a dalt i l'exterior a baix, i disposant les capes en ordre invers.



Què vol dir que és un bacteri anaerobi facultatiu?

Anaerobi facultatiu significa que si hi ha presència d'oxigen al medi realitzarà un metabolisme aerobi, però si aquest gas no hi és present farà processos de fermentació anaeròbics.

O bé que pot viure en un medi amb oxigen i també sense.

[0,2 punts]

Què vol dir que és un bacteri mòbil flagel·lat?

Vol dir que es pot desplaçar pel medi i que ho fa gràcies a un flagel (o un orgànul anomenat flagel).

[0,2 punts]

2

[1 punt]

a)

Nom de la via metabòlica:

Fermentació alcohòlica

[0,1 punts]

Balanç global de la via metabòlica:



[0,2 punts]

NOTA: No cal que indiquin l'ADP+Pi per obtenir la màxima puntuació.
Tampoc cal que posin els coeficients estequiomètrics.

Dos exemples d'altres aliments que s'obtenen usant aquests llevats:

Pa, pastissos, cervesa, sidra, altres begudes alcohòliques, etc.

[0,1 punts per cada resposta correcta, fins a un màxim de 0,2 punts]

Puntuació total subpregunta a): 0,5 punts



b)

Vies metabòliques on aniran l'acetil-coA i el NADH + H⁺

- Cicle de Krebs (o cicle dels àcids tricarboxílics o cicle de l'àcid cítric) [0,1 punts].
- Cadena respiratòria de transport electrònic (o fosforilació oxidativa) [0,1 punts].

Com es produeix energia en aquestes vies?

- Al cicle de Krebs es produeix directament energia en forma d'ATP i també poder reductor NADH + H⁺. [0,15 punts].
- A la cadena respiratòria de transport electrònic es produirà més ATP a partir del NADH + H⁺ anterior. [0,15 punts].

Puntuació total subpregunta a): 0,5 punts.

NOTA: En cas d'ingesta abundant d'etanol, l'excés de NADH+H⁺, generat justament per la detoxificació de l'alcohol passant-lo a acetaldehid, provoca la inhibició dels enzims del cicle de Krebs. Així, la destinació de l'acetil CoA serà la lipogènesi. Si algun alumne/a respon en aquests termes, evidentment, cal valorar-ho com a correcte, tot i que no sigui un nivell de detall que els alumnes de batxillerat hagin de conèixer.



3

[1 punt]

a)

Nom d'aquestes biomolècules:

Anticossos; o immunoglobulines; o gammaglobulines [0,1 punts]

Tipus de biomolècules (glúcids, lípids o proteïnes):

Proteïnes [0,1 punts]

Quines cèl·lules fabriquen aquestes biomolècules?

Les cèl·lules plasmàtiques o limfòcits B [0,1 punts]

Quin tipus d'immunitat (confereixen aquestes biomolècules als infants? Marqueu les respostes correctes

Passiva.

Natural.

Adquirida.

Puntuació del tipus d'immunitat:

- 3 correctes: 0,2 punts

- 2 correctes: 0,1 punts

- 1 o 0 correctes: 0 punts

Puntuació màxima subapartat a): 0,5 punts.



b)

Tipus cel·lular	Una funció de cadascuna d'aquestes cèl·lules
Neutròfils	Qualsevol de les següents: -Fagociten bacteris. -Fagociten restes de cèl·lules.
Macròfags	Qualsevol de les següents: -Fagociten bacteris. -Fan fagocitosi. -Fan de presentadors d'antígens.
Limfòcits B	Qualsevol de les següents: -Fan de presentadors d'antígens. -Produeixen anticossos. -Es transformen en cèl·lules plasmàtiques. -Esdevenen cèl·lules de memòria.
Limfòcits Th o col·laboradors	Qualsevol de les següents: -Estimular els limfòcits B. -Activen altres limfòcits. -Activen macròfags.
Limfòcits NK (o cèl·lules NK)	Qualsevol de les següents: -Destruïxen cèl·lules infectades per virus. -Destruïxen cèl·lules canceroses. -Fan lisi de cèl·lules infectades o canceroses (o cèl·lules que no mostren antígens d'histocompatibilitat de classe I).

[0,1 punts] per cada casella indicant una funció correcta. Puntuació màxima: 0,5 punts.

NOTA: Només cal que indiquin una funció per cada casella i s'accepten com a correctes qualsevol de les indicades a cada casella.



Exercici 3

1

[1 punt]

Tipus d'herència (dominant o recessiva) de l'AME:

Recessiva

[0,1 punts]

Nota: Només s'atorgarà la puntuació si a continuació hi ha una justificació mínimament coherent.

Justificació:

Cap dels dos progenitors està afectat i, en canvi, tenen una filla i un fill afectats. Necessàriament ha de ser recessiu i el pare i la mare heterozigots per aquest caràcter.

També ho poden justificar omplint el pedigrí i mostrant que s'ajusta a una herència recessiva i no a una dominant.

[0,25 punts]

NOTA: Si ho justifiquen només a partir dels genotips posats al pedigrí segons una herència recessiva llavors [0,15 punts].

Tipus d'herència (autosòmica o lligada al sexe) de l'AME:

Autosòmica

[0,1 punts]

Nota: Només s'atorgarà la puntuació si a continuació hi ha una justificació mínimament coherent.

Justificació:

Si fos lligat al sexe aquesta parella no podria tenir filles afectades.

També es pot justificar senzillament esmentant que el gen implicat amb l'AME es troba situat al cromosoma 5.



També ho poden justificar omplint el pedigrí i mostrant que no pot ser lligat al sexe perquè el pare de la noia malalta és sa.

[0,25 punts]

NOTA: *Si ho justifiquen només a partir dels genotips posats al pedigrí segons una herència autosòmica llavors [0,15 punts].*

Simbologia:

Serveix qualsevol parell de lletres que permetin diferenciar bé l'al·lel sa (amb majúscules) del mutat (minúscules). Per exemple: A = Sense AME, a = AME.

[0,1 punts]

Genotips

I-3

Aa

[0,1 punts]

I-4

A-, o bé A_, o bé A?

O bé dir que només sabem que té un al·lel A

[0,1 punts]



2

[1 punt]

a)

1.188 alumnes · (1/54) = 22 alumnes esperem que siguin portadors de la mutació

[0,5 punts]

b)

(1/54 probabilitat que un dels membres de la parella sigui portador) · (1/54 probabilitat que l'altre membre de la parella sigui portador) = 0,000343 = 0,0343% de probabilitat que tots dos siguin portadors.

També són correctes els formats de la resposta següents:

- En tant per 1 : 0,000343
- En tant per 1 amb notació científica $3,4 \cdot 10^{-4}$
- Com a fracció: 1/2916

[0,5 punts]

Nota: Si no indiquen els càlculs, [0 punts]



3

Errada	Correcció
Per preparar Zolgensma, primerament s'ha de tallar el gen SMN1 sa amb uns enzims anomenats lligases.	Els enzims que s'usen per tallar els gens són les endonucleases o enzims de restricció.
Posteriorment aquest gen s'ha d'unir a la superfície de la càpsida d'adenovirus modificat AAV9.	El gen que es vol transferir s'han d'incorporar a l'interior de la càpsida i no a la seva superfície per assegurar que es puguin introduir a les cèl·lules diana.
Zolgensma és més efectiu si s'administra a nadons que ja tenen símptomes greus de la malaltia.	Segur que és més efectiu fer el tractament quan encara no han aparegut símptomes o aquests són lleus ja que d'aquesta manera és més probable que aquests reverteixin per la teràpia. Aquest fet és més evident al tractar-se d'una malaltia que afecta el teixit nerviós, el qual té una taxa baixa de capacitat de regeneració.
Un dels inconvenients que s'han detectat als assaigs clínics realitzats és la presència d'anticossos contra adenovirus AAV9 procedents de l'al·letament dels nens. Aquest tipus d'immunitat artificial i passiva neutralitza el virus i el medicament és ineficient.	Els anticossos que les mares transfereixen als nadons durant l'al·letament constitueixen un tipus d'immunitat natural ja que és la mare qui els sintetitza.

Nota 1: Només cal que identifiquin i corregeixin tres de les quatre errades que té el text.

La puntuació serà de (0,13 punts) per identificar cada errada + (0,2 punts) per la correcció de cadascuna.

Nota 2: La suma "estricta" si ho fan tot bé és 0,99; però, lògicament, si és tot correcte posarem 1 punt.



Exercici 4

1

Resposta model:

No és possible (0,2 punts), atès que les aus (o ocells) i els peixos no estan relacionats filogenèticament de manera directa. Fa 300 milions d'anys (0,2 punts), d'un grup de peixos van sorgir el rèptils (0,2 punts). I fa 150 milions d'anys (0,2 punts), d'un grup de rèptils van sortir les aus (o ocells) (0,2 punts).

Nota: Han d'esmentar les dates concretes, atès que l'enunciat diu explícitament que han de fer servir les dades de l'arbre filogenètic.

2

[1 punt]

Resposta model:

A un grup de peixos, una mutació (atzarosa i preadaptativa) (o diverses mutacions) van fer que les aletes pectorals els creixessin més. També es va produir una mutació (atzarosa i preadaptativa) (o diverses mutacions) que va afectar la musculatura de la cua, la qual cosa va permetre que vibrés 70 vegades per segon. La selecció natural va afavorir aquestes mutacions, atès que els permetia escapar-se dels depredadors.

Puntuació:

- Per parlar de manera correcta de la mutació (o mutacions) que van afectar l'anatomia de les aletes pectorals: (0,3 punts).
- Per parlar de manera correcta de la mutació (o mutacions) que van afectar la musculatura de la cua: (0,3 punts).
- Per parlar de la selecció natural en el context de fugida dels depredadors: (0,4 punts).

Nota 1: No cal que diguin explícitament que les mutacions són atzaroses i preadaptatives, però de cap manera han de dir que es produeixen perquè els peixos s'adaptin, o frases similars que ho vinculin al lamarckisme.



Nota 2: Cal que parlin tant de les mutacions que afecten les aletes pectorals com de la musculatura de la cua, atès que ambdues són imprescindibles perquè els peixos voladors puguin planar fora de l'aigua.

Nota 3: És possible que parlin d'efecte fundador, coll d'ampolla, deriva genètica... Si ho fan correctament, lògicament no els penalitzarem, però llavors han de parlar de la diversitat genètica i de com es genera: per mutacions (atzaroses i preadaptatives).

Nota 4: També és possible que, en comptes de parlar de mutacions, esmentin la variabilitat inicial que hi ha en les poblacions. Si està ben argumentat, també ho donarem per bo.



Exercici 5

1

(1punt)

a)

Quin és el problema que investigaven?

Respostes model:

Si eliminem els peixos, aquests estanys tornaran a tenir amfibis?

o bé

Com canvia (o augmenta) la població d'amfibis en els estanys després d'eliminar els peixos?

(0,2 punts)

Nota: Ha de ser una frase interrogativa directa. Si és una frase interrogativa indirecta ("Si la població d'amfibis..."), també la donarem per bona, sempre que sigui clara; si no, llavors 0,1 punts. Qualsevol afirmació o negació, 0 punts.

Quina és la variable independent?

Eliminació o no dels peixos, o bé Nombre de peixos (0,2 punts).

Per a què van utilitzar els censos dels 23 estanys amb peixos?

Per comparar dades de poblacions d'amfibis dels 8 estanys amb les d'estanys en què no s'han eliminat peixos, o bé han de dir que És el grup control.

(0,2 punts)

TOTAL Subpregunta a): (0,8 punts).



b)

Model de resposta:

Que amb l'eliminació dels peixos augmenta el nombre d'estanys amb amfibis i també augmenta el nombre d'espècies d'amfibis presents als estanys.

(0,1 punts) per dir que augmenta el nombre d'estanys amb amfibis.

(0,1 punts) per dir que augmenta el nombre d'espècies.

TOTAL Subpregunta b): (0,2 punts).



2

(1 punt)

a)

Nivell tròfic al qual pertanyen les algues:

Productors (0,1 punts)

Justificació:

(0,2 punts)

Perquè elaboren matèria orgànica a partir de compostos inorgànics.

NOTA 1: Si es respon que són productors però sense cap justificació mínimament coherent, llavors 0 punts.

Nivell tròfic al qual pertanyen els tritons:

Consumidors secundaris, o bé consumidors de segons ordre (0,1 punts).

NOTA 1: Si es respon que són consumidors secundaris però sense cap justificació mínimament coherent, llavors 0 punts.

NOTA 2: Si en lloc de consumidors secundaris només diuen consumidors, llavors 0,05 punts en lloc dels 0,1 punts de la primera part.

NOTA 3: Si responen que són carnívors en lloc de consumidors, llavors 0 punts, ja que es demana el nivell tròfic, no l'estratègia alimentària.

Justificació:

(0,2 punts)

Perquè són organismes heteròtrofs que es nodreixen de consumidors primaris.

Total subpregunta a): 0,6 punts.



b)

Han de relacionar l'eliminació dels peixos amb l'augment de crustacis i insectes, dels quals s'alimentaven els peixos (0,2 punts), els quals, al seu torn, s'alimenten de les algues (i per això l'aigua perd el color verdós i és més transparent) (0,2 punts).

Nota: Si només parlen de crustacis o bé només d'insectes, llavors 0,1 punts.

Total subpregunta b): 0,4 punts.



Exercici 6

1

(1punt)

a)

La glucosa és la número:

1

(0,1 punts)

La fructosa és la número:

3

(0,1 punts)

La sacarosa és la número:

6

(0,1 punts)

TOTAL subpregunta a): 0,3 punts

b)

El resultat de glucosa a la prova del Fehling és positiu o negatiu?

Positiu (0,15 punts)

El resultat de fructosa a la prova del Fehling és positiu o negatiu?

Positiu (0,15 punts)

Quin color dona la sacarosa a la prova del Fehling?

Blau (0,15 punts)

Per què la sacarosa no s'oxida a la prova del Fehling?

Perquè l'enllaç o-glicosídic s'estableix entre el C1 de la glucosa (el que té el grup carbonílic/carbonil/aldehid) i el C2 de la fructosa (el que té el grup



cetona/carbonil/carbonílic) per tant aquests grups no queden lliures per oxidar-se.

(0,25 punts) És suficient que l'alumne esmenti que l'enllaç és entre C1 de glucosa i C2 de fructosa.

TOTAL subpregunta b): 0,7 punts.

2.

	Nom de la via	Localització cel·lular i, si s'escau, subcel·lular
VIA A	Fotofosforilació (o fase lluminosa de la fotosíntesi o cadena fotosintètica de transport d'e ⁻).	Membrana dels tilacoides del cloroplast. (si només diuen Cloroplast 0,05 punts)
VIA B	Cicle de Calvin (o fase fosca de la fotosíntesi o cicle de Calvin-Benson).	Estroma del cloroplast. (si només diuen Cloroplast 0,05 punts)
VIA C	Glicòlisi (o glucòlisi).	Citosol.
VIA D	Cicle de Krebs (o cicle dels àcids tricarboxílics o cicle de l'àcid cítric).	Matriu mitocondrial. (si només diuen mitocondri 0,05 punts)
VIA E	Fosforilació oxidativa (o cadena respiratòria de transport d'e ⁻).	Membrana interna (o crestes) mitocondrial. (si només diuen mitocondri 0,05 punts)

Puntuació: Cada casella correcta val 0,1 punts. Total: 1 punt.