



Biologia

Sèrie 1

Opció d'examen

(Marqueu l'opció triada)

OPCIÓ A

OPCIÓ B

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

Etiqueta de l'alumne/a

Ubicació del tribunal

Número del tribunal

Etiqueta de qualificació

Etiqueta del corrector/a

La prova consta de quatre exercicis. Els exercicis 1 i 2 són comuns i obligatoris, i els exercicis 3 i 4 estan agrupats en dues opcions (A i B), de les quals n'heu d'escollir UNA. Feu els exercicis 1 i 2 i escolliu UNA de les dues opcions per als altres dos exercicis. En cap cas no podeu fer un exercici de l'opció A i un altre de l'opció B.

Exercici 1

L'acromatòpsia, o ceguesa per als colors, és una afecció hereditària molt poc habitual (0,003 %) en la majoria de poblacions humanes. No obstant això, a Pingelap, una petita illa de la Micronèsia, la pateix un 10 % de la població. El 1995 tres científics (Oliver Sacks, Robert Wasserman i Knut Nordby) van fer una expedició a la Micronèsia per a estudiar aquest fenomen.



1. El 1775 Pingelap va ser arrasada per un tifó, que va provocar la mort de gairebé tots els habitants de l'illa i que la població quedés reduïda a 20 persones. El percentatge d'afectats per l'acromatòpsia abans del tifó era semblant al de la resta del món. Després del tifó, el percentatge d'afectats a l'illa va anar augmentant i ara és del 10 %, un valor molt superior al de la mitjana mundial. Anomeneu i expliqueu raonadament el procés evolutiu que va provocar l'augment d'afectats per l'acromatòpsia a Pingelap.

[1 punt]

Nom del procés evolutiu:

Explicació:

2. A causa de l'elevat percentatge de persones amb acromatòpsia a l'illa, és molt fàcil trobar-hi famílies amb algun dels membres afectats per aquest trastorn.

[1 punt]

- a) El doctor Sacks va visitar una primera família en la qual el pare i la mare no tenien cap alteració visual, mentre que els dos fills (nois) estaven afectats per l'acromatòpsia. Segons aquesta informació, l'allel responsable de l'acromatòpsia és dominant o recessiu? Justifiqueu-ho.

<p><i>L'allel de l'acromatòpsia és:</i></p> <p><i>Dominant</i> <input type="checkbox"/></p> <p><i>Recessiu</i> <input type="checkbox"/></p>	<p><i>Justificació:</i></p>
---	-----------------------------

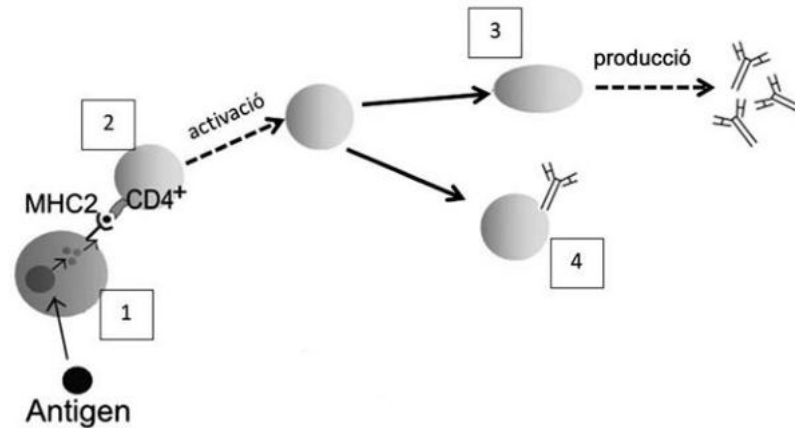
- b) Oliver Sacks també va visitar una altra família en què el pare no estava afectat per aquesta alteració, però la mare, el fill i les dues filles, sí. Amb aquestes noves dades, digueu si es tracta d'un caràcter autosòmic o lligat al sexe. Justifiqueu-ho.

<p><i>Es tracta d'un caràcter:</i></p> <p><i>Lligat al sexe</i> <input type="checkbox"/></p> <p><i>Autosòmic</i> <input type="checkbox"/></p>	<p><i>Justificació:</i></p>
---	-----------------------------

3. Les illes de la Micronèsia han estat escala habitual de velers britànics i baleners nord-americans. L'any 1845, sis homes infectats de verola que viatjaven en el balener *Delta* van desembarcar a l'illa Pohnpei. Al cap d'unes quantes setmanes, més de la meitat de la població de la capital (Kolonia) va morir de verola. Aquest percentatge de morts era molt més alt que a la resta de la població mundial, atès que el sistema immunitari dels indígenes era poc eficient a l'hora de presentar antígens del virus de la verola.

[1 punt]

- a) L'esquema següent representa una resposta del sistema immunitari davant un antígen.



FONT: Adaptació feta a partir de *wikipedia.org*.

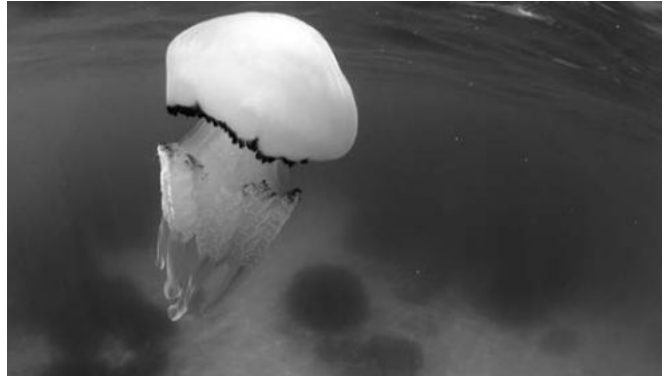
Identifiqueu les cèl·lules numerades que apareixen en l'esquema i digueu quina funció duen a terme.

	<i>Nom de la cèl·lula</i>	<i>Funció</i>
1		
2		
3		
4		

- b) Quin tipus de resposta immunitària (específica o inespecífica) mostra l'esquema anterior? Justifiqueu la resposta.

Exercici 2

A l'estiu, les platges catalanes sovint es veuen afectades per la presència de meduses. Aquests animals poden picar els banyistes i causar-los coïssor i inflamació. Les meduses s'alimenten principalment de zooplàncton, que al seu torn s'alimenta de fitoplàncton (petites algues fotosintètiques). El zooplàncton també serveix d'aliment a peixos petits. D'altra banda, les meduses són l'aliment de les tortugues babaues i de grans peixos, com ara les tonyines. Les tonyines també poden menjar peixos petits.



FONT: <https://www.ccma.cat>.

1. Pel que fa a les espècies anomenades en el paràgraf anterior:

[1 punt]

a) Completeu la taula següent indicant a quin nivell tròfic pertanyen.

<i>Nivell tròfic</i>	<i>Espècies</i>
Productors	
Consumidors primaris	
Consumidors secundaris	
Consumidors terciaris	

b) Dibuixeu la xarxa tròfica corresponent.

2. Les diferents espècies d'aquest ecosistema estableixen entre elles diverses relacions inter-específiques.

[1 punt]

- a) Quina relació interespecífica s'estableix entre les meduses i les tortugues babaues? I entre les tortugues babaues i les tonyines? Justifiqueu les respostes.

<i>Meduses i tortugues babaues</i>	<i>Tortugues babaues i tonyines</i>
<i>Relació:</i>	<i>Relació:</i>
<i>Justificació:</i>	<i>Justificació:</i>

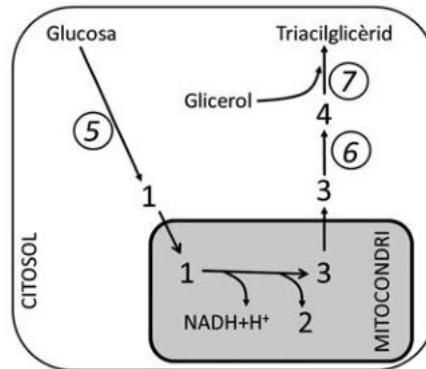
- b) Els darrers anys ha augmentat notablement el nombre de meduses. S'ha proposat la hipòtesi que això podria ser degut a la sobrepesca de tonyines. Us sembla raonable aquesta hipòtesi? Justifiqueu la resposta.

OPCIÓ A

Exercici 3

En Miquel s'adreça al CAP de l'Hospitalet perquè té sobrepès. Explica a l'Angelique, la seva infermera, que cada dia menja bastants dolços. Aleshores, l'Angelique li diu que **el sucre engreixa!**

1. En Miquel no entén com pot ser que la glucosa del sucre es converteixi en greix.
[1 punt]



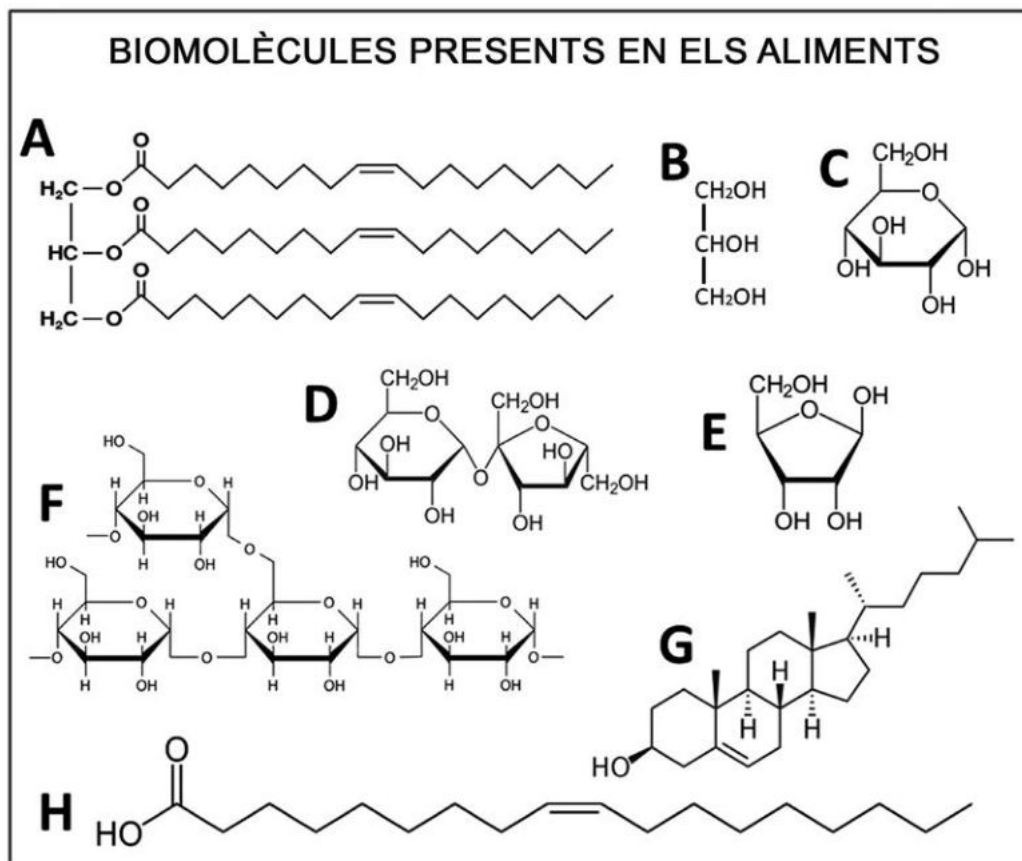
- a) Digueu el nom de les molècules i de les vies metabòliques corresponents als números de la figura anterior. Escriviu les respostes en les taules següents:

	<i>Molècula</i>
1	
2	
3	
4	

	<i>Via metabòlica</i>
5	
6	
7	

- b) «El procés global de transformació de la glucosa en greix es pot caracteritzar com a anabòlic, tot i que una de les seves fases és catabòlica.» Justifiqueu aquesta afirmació.

2. En Miquel es fixa en un pòster que hi ha al consultori i que porta per títol «Biomolècules presents en els aliments».



La taula de la pàgina següent conté les característiques principals de vuit molècules que es troben en els aliments. Completeu-la indicant el nom de cada molècula, a quina lletra del pòster correspon i el tipus de molècula de què es tracta.

[1 punt]

<i>Característica</i>	<i>Nom de la molècula</i>	<i>Lletra del pòster</i>	<i>Tipus de molècula (monosacàrid, disacàrid, polisacàrid, lípid, alcohol)</i>
Substrat energètic que circula dissolt a la sang.			
Substrat energètic que circula per la saba. L'usem a taula com a edulcorant.			
Reserva energètica de les plantes.			
Component dels fosfolípids i dels triglicèrids. És amfipàtic.			
Component dels fosfolípids i dels triglicèrids. És polar.			
Substrat de la síntesi d'algunes hormones i component de les membranes biològiques de les cèl·lules animals.			
Component dels àcids nucleics.			
Reserva energètica al teixit adipós dels animals.			

3. En Miquel pesa 123 kg. L'Angelique li diu que un 25 % d'aquest pes és greix i que sort en té, perquè si tota l'energia que té acumulada al greix (9 kcal/g) s'hagués acumulat en forma de glicogen (4,3 kcal/g) pesaria molt més! A més, cada gram de glicogen s'acumula amb 3 g d'aigua. A partir d'aquesta informació, responeu a les qüestions següents:
[1 punt]

Quanta energia acumula en Miquel al greix? Mostreu els càlculs que heu fet.

Si aquesta energia acumulada al greix s'hagués acumulat en forma de glicogen, quant pesaria en Miquel? Mostreu els càlculs que heu fet.

Per què el glicogen s'acumula amb tanta aigua i el greix no? Raoneu la resposta.

Exercici 4

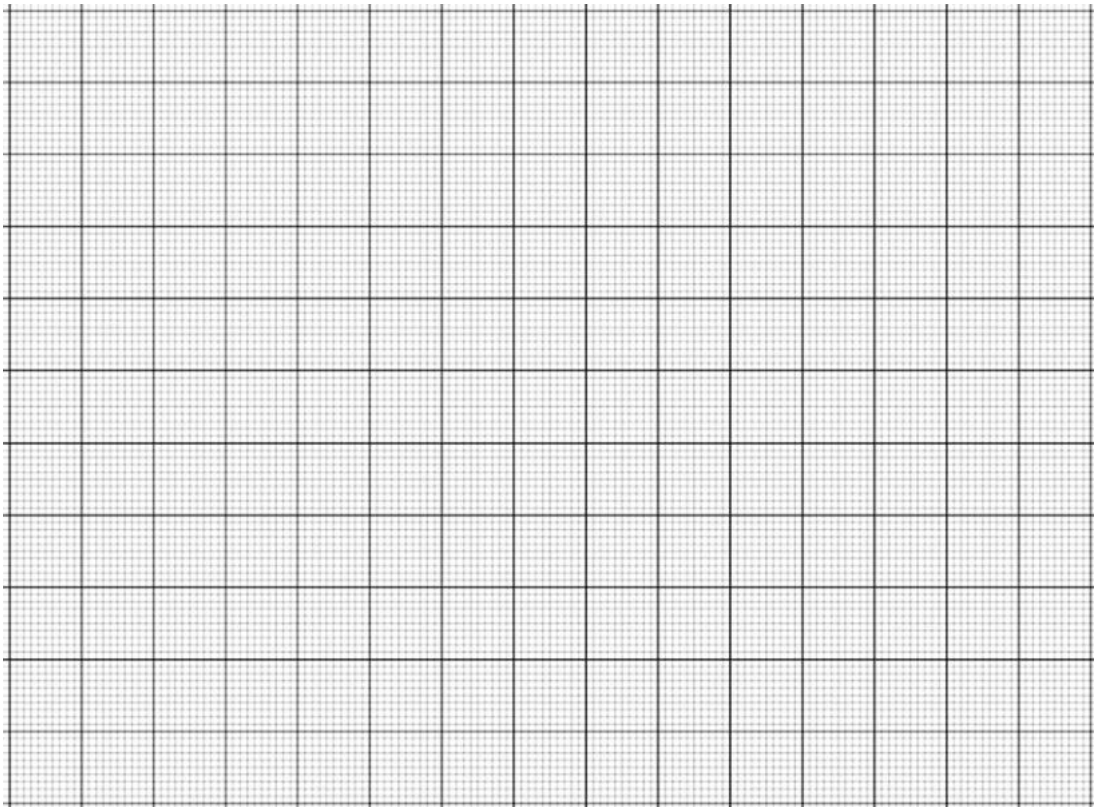
L'equip d'investigadors en neurofarmacologia de la Universitat Pompeu Fabra (UPF) que dirigeix el doctor Andrés Ozaita ha estudiat els efectes del consum de cànnabis.

1. En l'estudi, els investigadors han subministrat diferents dosis de tetrahidrocannabinol (THC), un dels principis actius del cànnabis, a ratolins de laboratori. Seguidament, han analitzat els efectes d'aquesta substància sobre la memòria a llarg termini dels ratolins, a partir de la capacitat d'aquests animals de discriminar entre objectes nous i objectes coneguts.

[1 punt]

- a) La taula següent mostra els resultats que han obtingut. Representeu-los gràficament i traieu-ne una conclusió.

<i>Dosi de THC (mg/kg)</i>	0	0,3	1	3	10
<i>Índex de discriminació d'objectes</i>	0,5	0,5	0,4	0,1	0,03



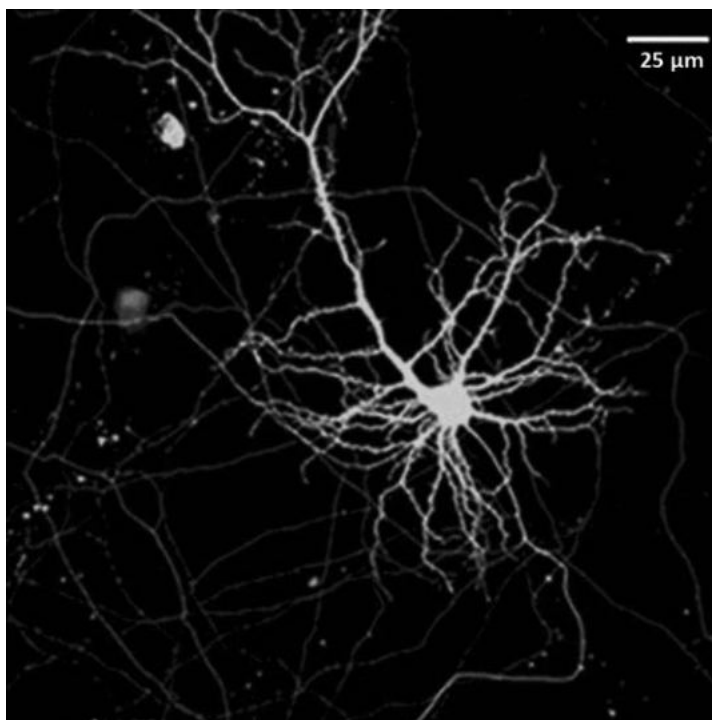
Conclusió:

- b)** L'equip del doctor Ozaita ha publicat la seva recerca en un article d'una revista científica. En un apartat de l'article hi podem llegir la frase següent: «Tots els ratolins eren en gàbies idèntiques, que es van mantenir a 21 °C i a un 55 % d'humitat relativa, amb cicles de llum i fosc de 12 hores diàries.» Per què és important especificar aquestes dades?

- 2.** L'acció de les substàncies presents al cànnabis afecta les cèl·lules nervioses, i ho fa en funció de la seva concentració a la planta.

[1 punt]

- a)** L'equip d'investigadors ha fet una micrografia d'una neurona de l'hipocamp d'un ratolí, una part del cervell implicada en la memòria a llarg termini. Calculeu a quants augments s'ha obtingut la imatge, tenint en compte l'escala gràfica. Indiqueu els càlculs que heu fet.



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

- b) Una de les problemàtiques del consum de cànnabis és la concentració creixent de cannabinoides en les plantes que es conreen (fins a 17 vegades superior a la de les varietats salvatges). El text següent (extret d'un web poc fiable) intenta explicar científicament el procés que fan servir les persones que conreen cànnabis per a obtenir plantes amb més cannabinoides, però conté quatre errades. Cerqueu-les i justifiqueu, en cada cas, per què el que s'hi diu és incorrecte.

«Les plantes de cànnabis presenten variabilitat pel que fa al contingut de cannabinoides. Aquesta variabilitat s'origina per consanguinitat entre diferents plantes. Les persones que conreen cànnabis trien aquelles plantes amb menors concentracions d'aquestes substàncies per a formar la següent generació. Mitjançant aquest procés de selecció s'aconsegueix que aquest caràcter adquirit per les plantes de cànnabis es transmeti a la descendència. D'aquesta manera, generació rere generació, la freqüència fenotípica de les plantes amb més concentració de cannabinoides es manté constant.»

<i>Errada del text</i>	<i>Per què és incorrecte el que s'hi diu?</i>

OPCIÓ B

Exercici 3

Alguns microorganismes poden sobreviure a les naus espacials durant mesos de viatge. Si algun d'aquests microorganismes arribés a Mart, per exemple, podria colonitzar el planeta. Per això, la NASA intenta evitar la contaminació microbiològica de les seves naus amb diverses mesures de protecció, entre les quals hi ha la neteja amb desinfectants com ara l'etanol.



FONT: <https://www.nasa.gov>.

1. El 2018, un equip d'investigadors va publicar un article a la revista *Astrobiology*, en el qual explicaven que alguns bacteris, com ara els del gènere *Acinetobacter*, havien evolucionat i podien utilitzar l'etanol per a sintetitzar altres molècules orgàniques, i també podien oxidar-lo per a obtenir energia.

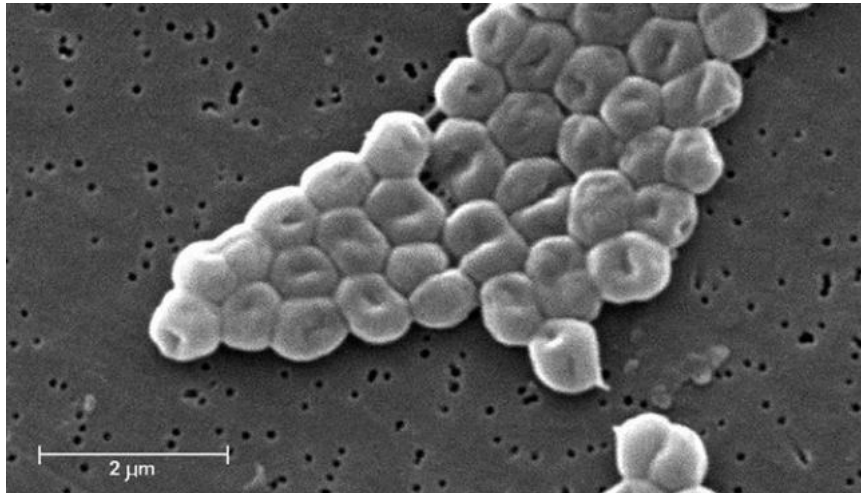
[1 punt]

- a) Quin és el tipus metabòlic d'aquestes soques d'*Acinetobacter*, en funció de la seva font de carboni i d'energia? Justifiqueu la resposta.

Tipus metabòlic:

Justificació:

- b) La micrografia següent mostra bacteris *Acinetobacter baumannii* observats amb el microscopi electrònic de rastreig. Calculeu a quants augments s'ha fet aquesta micrografia. Mostreu els càlculs que heu fet.



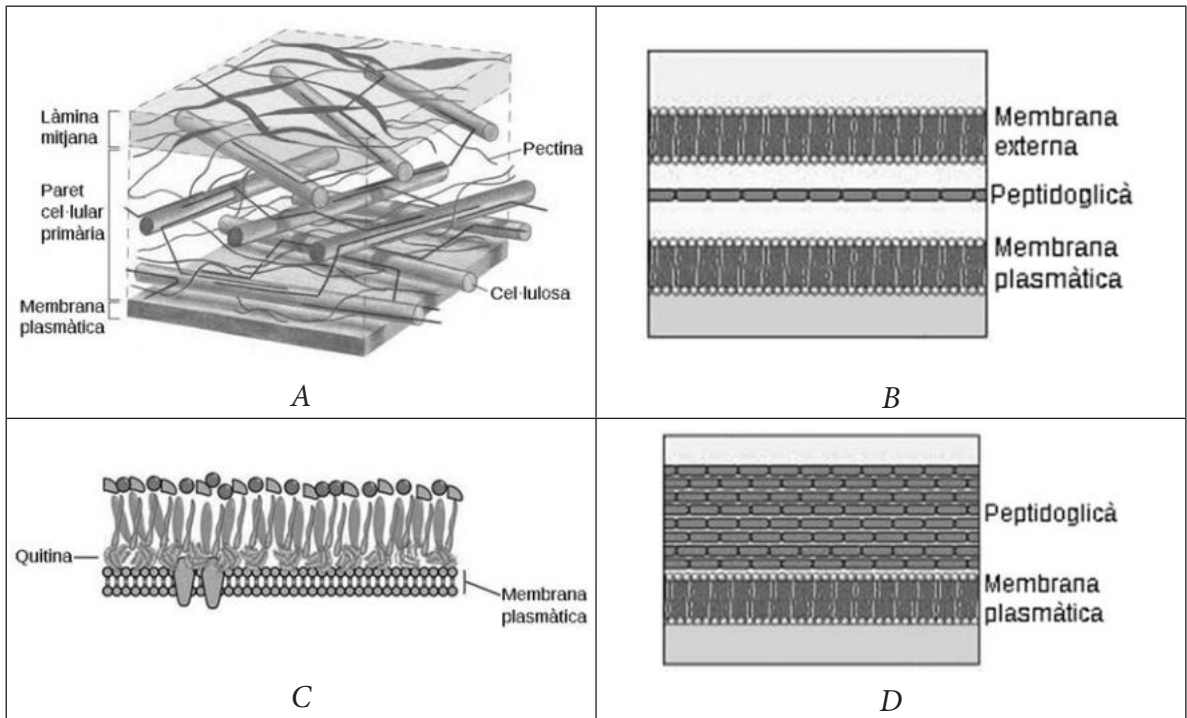
FONT: Adaptació feta a partir de https://phil.cdc.gov/PHIL/Images/20041209/c9cbf359322b40e08fab8a6129c1be16/6498_lores.jpg.

2. Els bacteris del gènere *Acinetobacter* són gramnegatius.

[1 punt]

a) Si fem una tinció de Gram d'aquests bacteris, de quin color els veurem?

b) Les imatges següents corresponen a la paret celular de diferents organismes: *Acinetobacter* (un bacteri gramnegatiu), *Bacillus* (un bacteri grampositiu), *Pinus* (un vegetal) i *Saccharomyces* (un fong). Identifiqueu en la taula inferior a quin d'aquests organismes correspon cada paret celular i justifiqueu la resposta.



Paret celular	Organisme al qual correspon la paret celular	Justificació
A		
B		
C		
D		

3. Inicialment l'etanol era tòxic per als bacteris *Acinetobacter*. Expliqueu el mecanisme evolutiu mitjançant el qual aquests bacteris han arribat a poder viure en presència d'etanol. [1 punt]

Explicació del mecanisme evolutiu:

Exercici 4

Les larves de l'arna *Galleria mellonella* són comunament anomenades *cucs de la cera*. Les arnes femelles ponen els ous als ruscos d'abelles (*Apis mellifera*). De l'ou n' emergeix la larva (o cuc de la cera), que s'alimenta de la cera del rusc.



Galleria mellonella

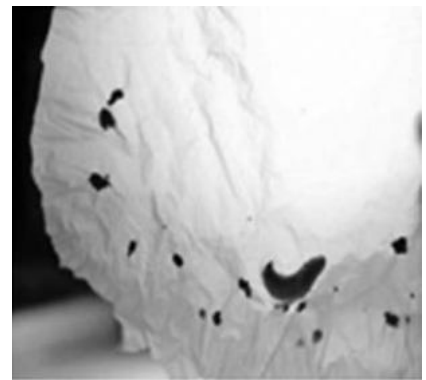
FONT: <http://www.forestryimages.org>.



Cucs de la cera (larves de *Galleria mellonella*)

FONT: <http://valdisergio1960.altervista.org>.

1. Federica Bertocchini, una investigadora del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) i apicultora aficionada, va descobrir els cucs als seus ruscos, els va dipositar en una bossa de plàstic de polietilè i, al cap de 10 minuts, la bossa era plena de forats. Amb l'ajut d'altres investigadors, va fer una recerca en la qual va dur a terme dos experiments consecutius, que va repetir diverses vegades:



Bossa foradada per cucs de la cera

FONT: <http://www.rtve.es/noticias>.

- Un primer experiment (E1) per a comprovar si els cucs biodegradaven el plàstic del tipus polietilè (se'l menjaven i el digerien) o bé simplement el mossegaven. Els resultats van demostrar que el biodegradaven.
- Un segon experiment (E2) per a determinar l'eficàcia amb què biodegradaven el polietilè. Obtingué com a resultat que 100 cucs de la cera són capaços de biodegradar 92 mg de polietilè en 12 hores.

Completeu la taula següent relativa als dos experiments:

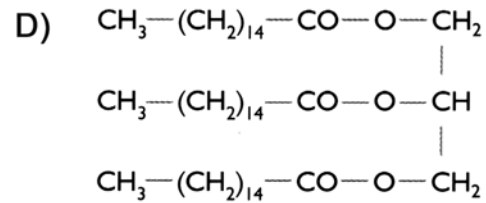
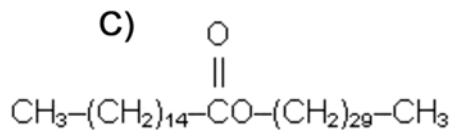
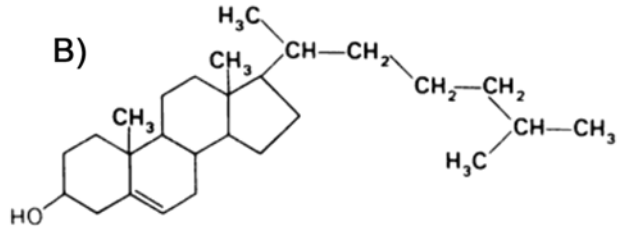
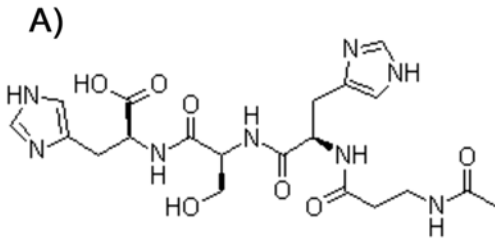
[1 punt]

	<i>Experiment 1 (E1)</i>	<i>Experiment 2 (E2)</i>
<i>És quantitatiu o qualitatiu?</i>		
<i>Formuleu el problema o la pregunta que s'investiga.</i>		
<i>Quines són les dues variables que s'han de controlar?</i>		
<i>Amb quin objectiu es van repetir els dos experiments diverses vegades?</i>		

2. El principal component químic de la cera de les abelles es produeix a partir de la reacció entre un alcohol de cadena llarga, com ara l'alcohol de miricil, i un àcid gras, com l'àcid palmític. Responen a les qüestions de la taula següent:

[1 punt]

Assenyaleu quina d'aquestes molècules és una cera encerclant la lletra corresponent i, tot seguit, justifiqueu la resposta.



Justificació:

Quin és el nom de la reacció que té lloc entre un alcohol i un àcid gras per a formar una cera?

Escriviu una funció biològica de les ceres que no sigui la de fer ruscós:

Expliqueu una propietat de les ceres:

--	--

--	--

Etiqueta de l'alumne/a



Institut
d'Estudis
Catalans

Biologia

Sèrie 4

Opció d'examen

(Marqueu l'opció triada)

OPCIÓ A

OPCIÓ B

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

Etiqueta de l'alumne/a

Ubicació del tribunal

Número del tribunal

Etiqueta de qualificació

Etiqueta del corrector/a

La prova consta de quatre exercicis. Els exercicis 1 i 2 són comuns i obligatoris, i els exercicis 3 i 4 estan agrupats en dues opcions (A i B), de les quals n'heu d'escollir UNA. Feu els exercicis 1 i 2 i escolliu UNA de les dues opcions per als altres dos exercicis. En cap cas no podeu fer un exercici de l'opció A i un altre de l'opció B.

Exercici 1

A Nick Hess li passaven coses estranyes després de menjar un bon plat de patates fregides. Quan se les acabava, tenia tots els símptomes d'una veritable borratxera (mareig, mal de cap, eufòria, trastorns de l'equilibri...) tot i no haver pres cap beguda alcohòlica. Van explicar el cas a una doctora, que, en trobar-li un alt contingut d'alcohol a la sang després d'haver ingerit només patates fregides, va diagnosticar a en Nick la síndrome d'autodestil·lació. Aquesta síndrome és provocada per un excés de llevats en el tub digestiu de les persones que la pateixen. Només es coneixen cent casos d'aquesta síndrome a tot el món.



1. Responeu a les qüestions següents sobre el metabolisme d'aquests llevats.

[1 punt]

Quina via metabòlica dels llevats del tub digestiu d'en Nick és la causant d'aquesta síndrome?

Quin és el substrat d'aquesta via metabòlica?

Quin és el producte final que provoca que en Nick tingui els símptomes d'una borratxera?

Esmenteu un altre dels productes finals d'aquesta via metabòlica:

En quina part de la cèl·lula es desenvolupa aquesta via metabòlica?

2. Tots els humans tenim llevats al tub digestiu, i el nombre d'aquests organismes és controlat pels bacteris de la microbiota intestinal, que són bacteris que col·laboren en alguns processos de la digestió dels aliments i ens proporcionen unes quantes vitamines. Responen a les qüestions següents i justifiqueu les respostes.

[1 punt]

Quina relació interespecífica hi ha entre els llevats i els bacteris de l'intestí?

Justificació:

Quina relació interespecífica hi ha entre els bacteris de l'intestí i els humans?

Justificació:

3. Per a tractar la malaltia, les persones afectades per la síndrome d'autodestillació han de seguir les indicacions següents:
- Reduir la ingesta d'aliments rics en glícids (o glúcids).
 - Prendre fàrmacs fungicides.
 - Evitar, en la mesura que sigui possible, els tractaments amb antibiòtics.

[1 punt]

- a)** Justifiqueu per què es dona cadascuna de les indicacions esmentades a les persones afectades per la síndrome d'autodestillació.

«Reduir la ingesta d'aliments rics en glícids.» Justificació:

«Prendre fàrmacs fungicides.» Justificació:

«Evitar, en la mesura que sigui possible, els tractaments amb antibiòtics.» Justificació:

- b)** Les penicil·lines i les cefalosporines són antibiòtics que inhibeixen els enzims que intervenen en la síntesi de peptidoglicans. Expliqueu per què aquests medicaments no són útils per a tractar malalties causades per fongs.

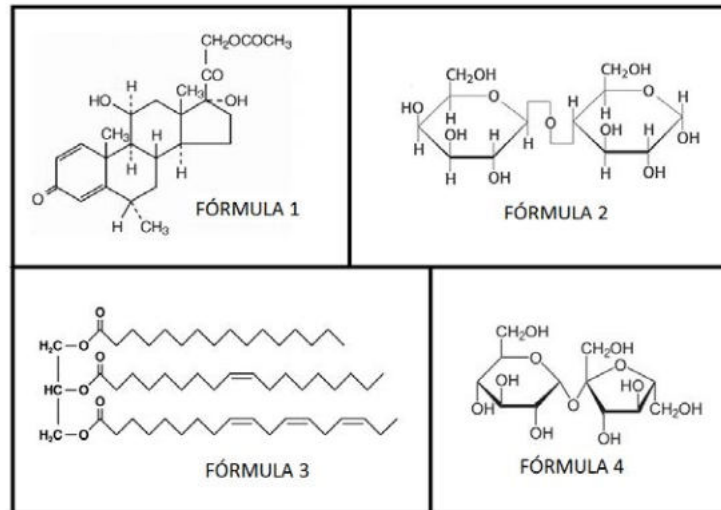
Exercici 2

La Sílvia, una alumna de segon de batxillerat, és al·lèrgica al préssec. Avui ha menjat un pastís que contenia traces de préssec i ha patit una forta reacció al·lèrgica, de manera que ha hagut d'anar a l'hospital.

1. A l'hospital li han injectat un corticoide: la metilprednisolona.

[1 punt]

a) La metilprednisolona és un esteroide. Quina de les fórmules següents correspon a la metilprednisolona? Justifiqueu la resposta.

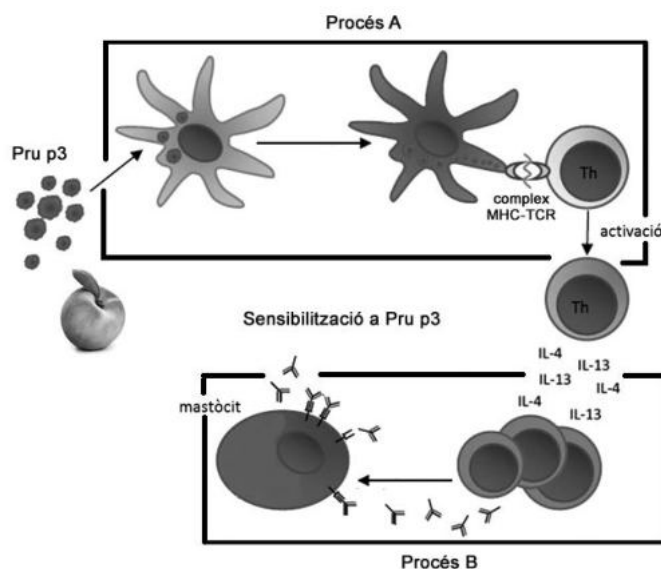


Número de la fórmula que correspon a la metilprednisolona:

Justificació:

b) Els corticoides disminueixen l'efecte de les reaccions al·lèrgiques gràcies a la seva acció vasoconstrictora. Expliqueu dos motius pels quals la vasoconstricció disminueix la reacció al·lèrgica.

2. Quan la Sílvia ha tornat a casa, ha investigat sobre la seva al·lèrgia. Navegant per Internet, ha descobert que la substància que li provoca l'al·lèrgia, l'allergen, és una proteïna del préssec anomenada *Pru p3*. També ha trobat l'esquema de la dreta, que explica el mecanisme de sensibilització, és a dir, què li va passar el primer cop que el seu sistema immunitari va reconèixer *Pru p3* com a antigen. Segons l'esquema, el mecanisme de sensibilització consta de dos processos: A i B.



[1 punt]

- a) Expliqueu el procés A i el procés B representats en l'esquema.

Procés A:

Procés B:

- b) Els metges han recomanat a la Sílvia que prengui durant uns dies un fàrmac antihistamínic. Com que no sap què és un antihistamínic, la Sílvia ho pregunta a un company de classe, que li dona l'explicació següent:

«Els antihistamínics bloquegen l'acció de la histamina, que és l'anticòs responsable de la inflamació associada a la teva al·lèrgia. La histamina és segregada pels mastòcits i eosinòfils sensibilitzats, en el teu cas quan entren en contacte amb la Pru p3.»

L'explicació del company conté dues errades. Digueu quines són i indiqueu com s'haurien de rectificar.

Errada 1:

Com s'hauria de rectificar:

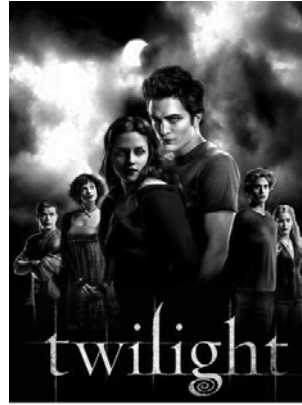
Errada 2:

Com s'hauria de rectificar:

OPCIÓ A

Exercici 3

L'any 1985 el bioquímic canadenc David Dolphin va proposar una explicació científica del vampirisme.



FONTS: <http://www.youtube.com>.

1. Dolphin va trobar coincidències entre el fenotip dels individus afectats per la malaltia de Günther (o porfíria eritropoètica congènita) i la descripció dels vampirs en la literatura.

[1 punt]

A continuació, s'esmenten quatre característiques dels individus afectats per la malaltia de Günther:

- Són alts i prims.
- Presenten mutacions en el gen *UROS*.
- La llum solar els danya greument la pell.
- Tenen les dents llargues i punxegudes.

Digueu quines d'aquestes característiques són fenotípiques i quines són genotípiques, i justifiqueu la resposta.

Característiques fenotípiques:

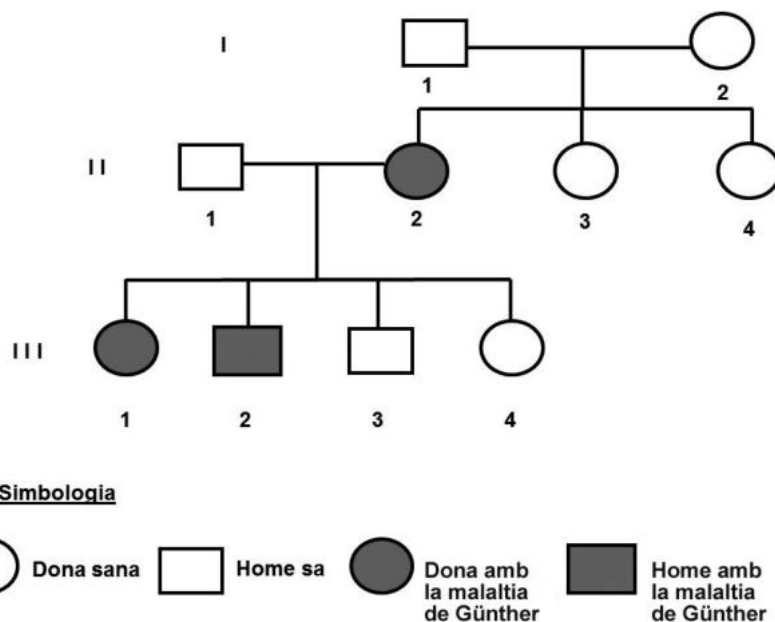
Per què corresponen al fenotip?

Característiques genotípiques:

Per què corresponen al genotip?

2. Dolphin va poder reconstruir l'arbre genealògic d'una família de Transsilvània (Romania) en la qual suposadament s'havien registrat casos de vampirisme.

[1 punt]



- a) Quin patró d'herència presenta aquest caràcter? Justifiqueu-ho fent referència a les dades de l'arbre genealògic.

<p>L'allel que causa la malaltia de Günther és:</p> <p>Dominant <input type="checkbox"/></p> <p>Recessiu <input type="checkbox"/></p>	<p>Justificació:</p>
<p>El gen:</p> <p>Està lligat al sexe <input type="checkbox"/></p> <p>És autosòmic <input type="checkbox"/></p>	<p>Justificació:</p>

- b)** Si els individus II-1 i II-2 tenen dos descendents més, quina és la probabilitat que tots dos pateixin la malaltia de Günther? Justifiqueu la resposta indicant els càlculs que heu fet per a obtenir el resultat.

3. La malaltia de Günther és molt poc freqüent.

[1 punt]

- a) Actualment només es té constància de 300 casos d'aquesta malaltia a tot el món. Suposant que la població humana total és de 7 500 milions de persones, calculeu la freqüència de la malaltia de Günther. Justifiqueu la resposta indicant els càlculs que heu fet.

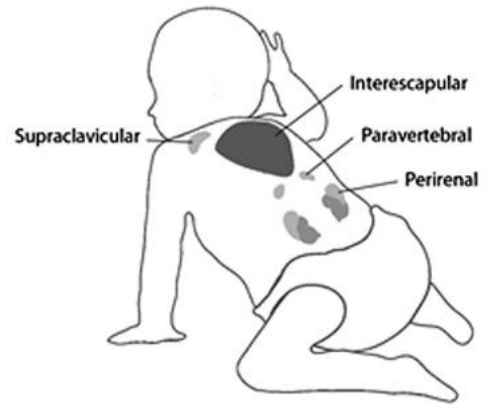
- b) Tot i la baixa freqüència d'aquesta malaltia, segons Dolphin, a les regions romaneses de Valàquia i Transsilvània, en el passat es va registrar un nombre anormalment alt d'individus amb la malaltia de Günther, que s'havia originat a partir d'un únic individu mutant. Expliqueu raonadament com es podria justificar l'elevat nombre de casos existents en aquestes regions, tradicionalment aïllades i molt mal comunicades.


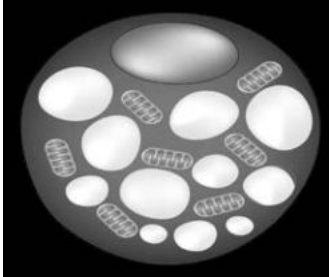


FONT: <https://www.turama.es/transilvania-y-valaquia>.

Exercici 4

El teixit adipós marró està constituït per un tipus d'adipòcits que tenen moltes vesícules lipídiques i nombrosos mitocondris, a diferència dels adipòcits blancs. Aquest teixit es localitza en diverses parts del cos i és més abundant i actiu en els nadons, tal com mostra la imatge de la dreta.



Adipòcit blanc (teixit adipós blanc)	Adipòcit marró (teixit adipós marró)
	

1. Una de les funcions dels adipòcits marrons és la *termogènesi adaptativa*, és a dir, la producció de calor quan l'individu s'exposa a temperatures baixes. Aquesta producció de calor és deguda a la presència de la proteïna desacobladora mitocondrial (UCP1) a la membrana interna dels mitocondris. La UCP1 fa que aquesta membrana sigui permeable als protons i així no es genera el gradient de protons.

[1 punt]

- a) En un article científic s'afirma el següent: «La manca de gradient de protons en la membrana interna dels mitocondris fa que l'energia generada per la cadena respiratòria s'inverteixi en la generació de calor, i no en la síntesi d'ATP que té lloc en els mitocondris dels adipòcits blancs.» Per què el fet que la membrana interna mitocondrial sigui permeable als protons impedeix la síntesi d'ATP?

b) Els adults també tenen teixit adipós marró. Aquest teixit es va descobrir casualment amb una tècnica que detecta zones d'activitat metabòlica anormalment elevada i que es fa servir per a localitzar tumors. Actualment, per a no obtenir falsos positius de tumors, abans de passar per aquesta prova, el pacient ha d'estar-se una bona estona en una sala d'ambient càlid. Expliqueu quina és la raó d'aquest procediment.

2. En experiments amb ratolins s'ha comprovat que l'activació mitjançant fred del teixit adipós marró fa que els adipòcits marrons metabolitzin quantitats molt més elevades tant d'àcids grassos (en primer lloc, dels propis, i quan aquests s'esgoten, dels procedents del teixit adipós blanc) com de glucosa a la sang. D'aquesta manera, s'aconsegueix que els individus obesos acabin perdent pes.

[1 punt]

- a) Indiqueu quina de les dues molècules que menciona l'enunciat està relacionada amb l'obesitat i argumenteu per què passar fred pot fer disminuir els problemes associats.

<i>Molècula relacionada amb l'obesitat:</i>
<i>Argumentació:</i>

- b) Digueu quines vies catabòliques segueixen els àcids grassos i en quin compartiment celular se situa cada via.

<i>Via catabòlica dels àcids grassos</i>	<i>Compartiment celular</i>

OPCIÓ B

Exercici 3

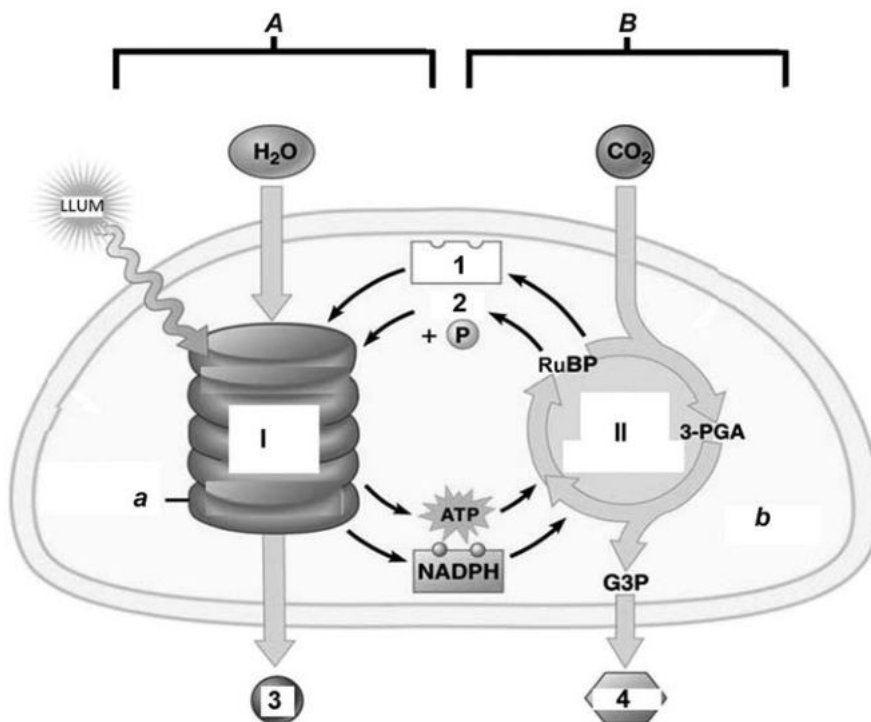
La Paula està elaborant el seu treball de recerca sobre les plantes carnívores, un tema que sempre l'havia encuriolit. La va sorprendre molt descobrir que la flora de Catalunya inclou espècies de plantes carnívores com la viola d'aigua (*Pinguicula grandiflora*), que ha anat a fotografiar, mesurar i comptabilitzar en racons humits dels Pirineus.



1. Les fulles de la viola d'aigua són d'un color verd intens.

[1 punt]

- a) En la part teòrica del treball, la Paula vol explicar el procés de fotosíntesi que es desenvolupa a les cèl·lules de les fulles d'aquesta planta. Ha trobat un esquema senzill, però incomplet, d'un cloroplast. Completeu la taula de la pàgina següent amb els noms que manquen a l'esquema.



FONT: Adaptació feta a partir de la pàgina web <https://classconnection.s3.amazonaws.com/583/flashcards/751135/png/photosynthesis.png>.

<i>Tipus de dada</i>	<i>Lletra o número en l'esquema</i>	<i>Nom</i>
Fases de la fotosíntesi	A	
	B	
Vies metabòliques	I	
	II	
Molècules	1	
	2	
	3	
	4	
Parts del cloroplast	a	
	b	

- b)** Fixeu-vos en la llista de vies metabòliques següent. Trieu-ne les dues que proporcionen energia a les cèl·lules de les fulles de la viola d'aigua i indiqueu-ne la localització cel·lular (concretament, l'òrganul i la part de l'òrganul on es produeixen).

Vies metabòliques: glicogenòlisi, lipogènesi, cicle de Krebs, gliconeogènesi, cadena respiratòria.

<i>Via metabòlica</i>	<i>Localització cel·lular (òrganul i part de l'òrganul)</i>

2. Les fulles de la viola d'aigua tenen una substància enganxosa on queden adherits petits insectes, que posteriorment són digerits per enzims que produeix la mateixa planta, la qual n'absorbeix els nutrients. Després de llegir aquesta explicació en una de les pàgines del treball de recerca de la Paula, un company de classe fa l'afirmació següent: «Ostres, aquesta planta és ben estranya! Pertany a dos nivells tròfics diferents!»



El company de la Paula té raó. A quins nivells tròfics pertany la viola d'aigua? Justifiqueu la resposta.

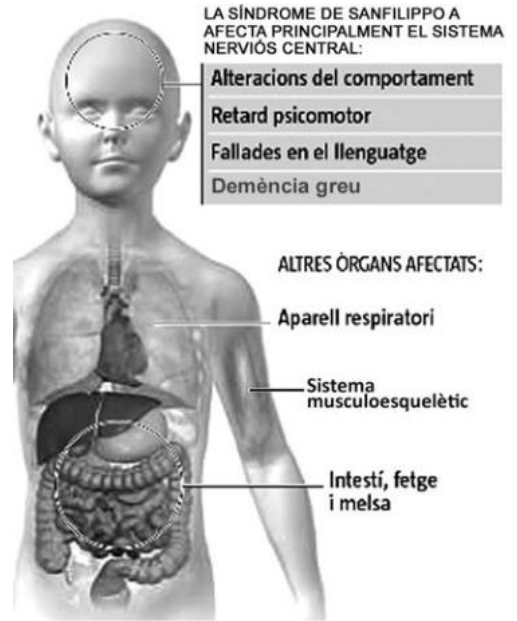
[1 punt]

3. La viola d'aigua, com la resta de plantes carnívores del món, viu en zones amb sòls pobres en nutrients i, per això, obté alguns nutrients dels animals que digereix. Totes aquestes espècies carnívores s'han originat a partir de plantes que eren exclusivament fotosintètiques. Escriviu un text, com el que hauria d'incloure la Paula en el seu treball de recerca, que expliqui com es poden haver originat evolutivament les violes d'aigua.

[1 punt]

Exercici 4

La síndrome de Sanfilippo A és una malaltia genètica deguda a l'absència de sulfamidasa, un enzim que degrada unes molècules anomenades *glicosaminoglicans* (GAG). Les persones amb la síndrome de Sanfilippo A no poden degradar els GAG i aquests s'acumulen dins les neurones, la qual cosa deteriora progressivament el sistema nerviós. Aquest fet provoca la mort prematura dels afectats, que no solen superar els vint anys de vida.





1. El diari *La Vanguardia* va publicar la notícia següent:

La UAB i Esteve assagen una teràpia gènica per als afectats de Sanfilippo A
 La primera prova en pacients amb la síndrome està prevista per a finals d'any.
La Vanguardia (25 febrer 2016)

Aquest tractament amb teràpia gènica consisteix a introduir una còpia funcional d'un gen en les cèl·lules que el tenen mutat.

En l'esquema següent es descriuen algunes de les fases del tractament. Responen a les preguntes corresponents.

[1 punt]

<p>A. En primer lloc, cal identificar i aïllar el gen funcional de la sulfamidasa en les cèl·lules sanes. Com tallaríeu aquest gen?</p>	
<p>B. A continuació, s'introdueix el gen funcional en un vector. En la teràpia gènica s'utilitzen vectors d'una manera similar a com es fa en la transgènesi. Quina és la funció d'aquests vectors?</p>	
<p>C. Un cop acabat el tractament, com podem saber si les cèl·lules expressen el gen funcional?</p>	

2. Els dos progenitors de les criatures afectades per la síndrome de Sanfilippo A estan sans i els nadons no presenten cap problema en néixer. Els símptomes d'aquesta malaltia es manifesten cap als quatre o cinc anys i afecten igualment els nens i les nenes.

[1 punt]

- a) Quin patró d'herència té aquesta malaltia? Justifiqueu la resposta.

<p><i>L'allel causant de la malaltia és:</i></p> <p><i>Dominant</i> <input type="checkbox"/></p> <p><i>Recessiu</i> <input type="checkbox"/></p>	<p><i>Justificació:</i></p>
<p><i>El gen:</i></p> <p><i>Està lligat al sexe</i> <input type="checkbox"/></p> <p><i>És autosòmic</i> <input type="checkbox"/></p>	<p><i>Justificació:</i></p>

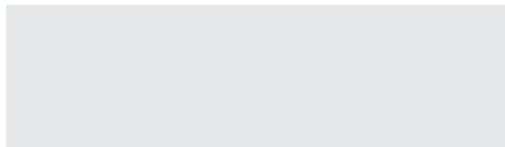
- b) Una parella no afectada per la malaltia té una filla sana de set anys i un fill amb la síndrome de Sanfilippo A. Quina probabilitat hi ha que la filla no sigui portadora de l'allel mutat?

<p><i>Simbologia emprada per a fer l'encreuament:</i></p>
<p><i>Encreuament:</i></p>
<p><i>Càlcul de la probabilitat sollicitada:</i></p>

--	--

--	--

Etiqueta de l'alumne/a



Institut
d'Estudis
Catalans