



## 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.

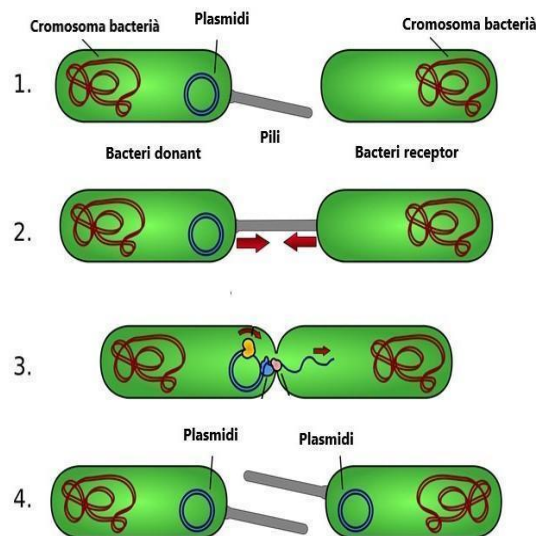
b)

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)**

**NOTA PRELIMINAR:**

Revisant la prova hem vist que hi ha un error a l'enunciat. Dona l'equivalència  $1 \text{ nm} = 1.000 \text{ }\mu\text{m}$ , quan és justament a l'inrevés:  $1.000 \text{ nm} = 1 \text{ }\mu\text{m}$ .

Això pot comportar errors en els càlculs. Per tant:

- si els càlculs estan fets amb l'equivalència correcte (que de fet haurien de saber), s'atorgarà la puntuació que s'estableix a continuació.

- si els càlculs estan fets amb l'equivalència incorrecte però, agafant aquesta equivalència, també estan ben fets, també se'ls atorgarà la puntuació. Sent conscients que aquesta decisió pot ser controvertida en cas de dubte, i a la vista de què l'error parteix de l'enunciat de l'examen, el benefici ha de ser per l'estudiantat.

**Resposta:**

*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:** Les mides de les imatges es corresponen amb els càlculs de la pauta. Tot i això, com hi pot haver petites errades a l'hora de mesurar l'escala gràfica i les cèl·lules bacterianes, aplicant sempre la pauta pel que fa a les dècimes de punt que val cada part s'acceptaran com a vàlides per a les dues cèl·lules mides entre 1,2 i 1,4  $\mu\text{m}$ .

**Nota 2:** Com la diferència de la mida real de les dues cèl·lules és molt petita s'acceptarà qualsevol resposta (més gran *Salmonella typhi* o més gran *Escherichia coli*) sempre i quan sigui coherent amb els resultats obtinguts per l'alumne/a i aquests estiguin dins de la franja abans esmentada.

**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

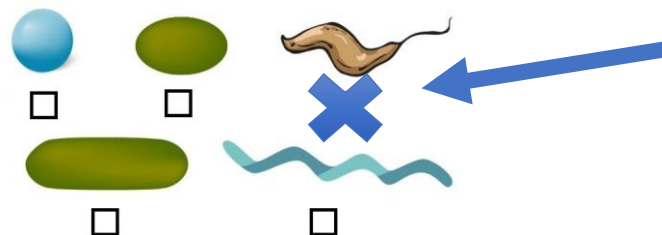
[1 punt]

Regne al qual pertany *Vibrio cholerae*:

Moneres

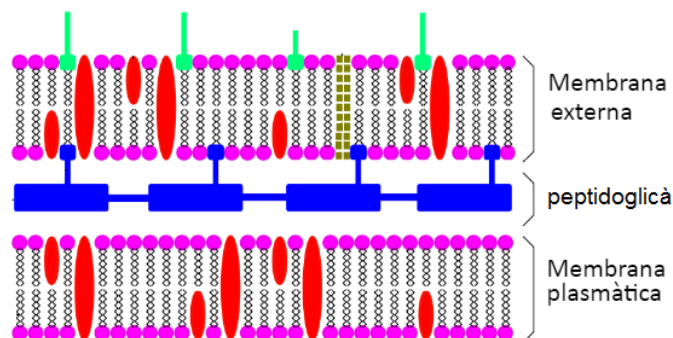
[0,2 punts]

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:

$\text{Glucosa} + 2 \text{ADP} + 2 \text{Pi} \rightarrow 2 \text{etanol} + 2 \text{CO}_2 + 2 \text{ATP}$

*[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<sup>+</sup>

- 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<sup>+</sup>. [0,15 punts].
- A la cadena respiratòria de transport electrònic es produirà més ATP a partir del NADH + H<sup>+</sup> anterior. [0,15 punts].

Puntuació total subpregunta a): 0,5 punts.

**NOTA:** En cas d'ingesta abundant d'etanol, l'excés de NADH+H<sup>+</sup>, 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 els 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 (ataroses 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).

Quina és la variable dependent?

La recuperació (o el canvi o l'augment) de les poblacions d'amfibis, o bé Nombre d'amfibis (o espècies d'amfibis) (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

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)

**Nota 1:** És suficient que l'alumne esmenti que l'enllaç és entre C1 de glucosa i C2 de fructosa.

**Nota 2:** també es considerarà correcte si s'explica que gràcies a l'enllaç 0-glicosídic els grups carbonílic/carbonil/aldehid i cetona/carbonil/carbonílic els grups no queden lliures per oxidar-se.

**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 <sup>-</sup> ).	Membrana dels tilacoïdes del cloroplast. <i>(si només diuen Cloroplast 0,05 punts)</i> <b>Nota:</b> també donarem per bo si diuen simplement: tilacoïdes.
VIA B	Cicle de Calvin (o fase fosca de la fotosíntesi o cicle de Calvin-Benson).	Estroma del cloroplast. <i>(si només diuen Cloroplast 0,05 punts)</i>
VIA C	Glicòlisi (o glucòlisi).	Citosol.
VIA D	Cicle de Krebs (o cicle dels àcids tricarbòxílics o cicle de l'àcid cítric).	Matriu mitocondrial. <i>(si només diuen mitocondri 0,05 punts)</i>
VIA E	Fosforilació oxidativa (o cadena respiratòria de transport d'e <sup>-</sup> ).	Membrana interna (o crestes) mitocondrial. <i>(si només diuen mitocondri 0,05 punts)</i>

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