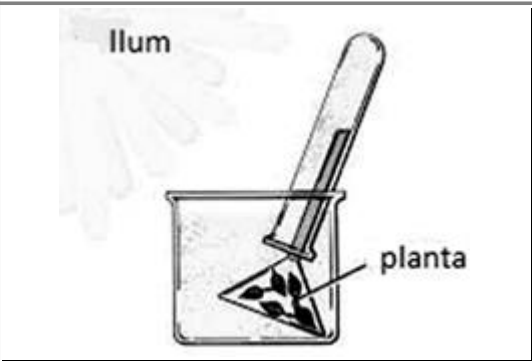
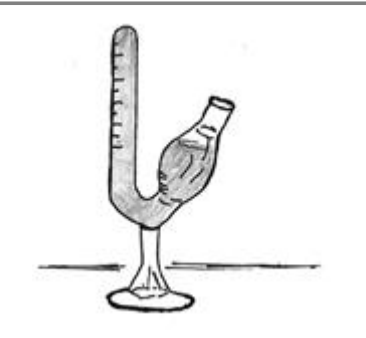
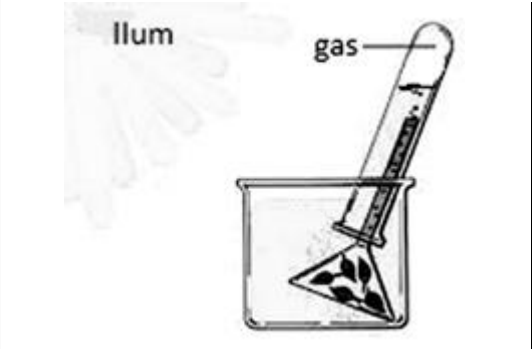
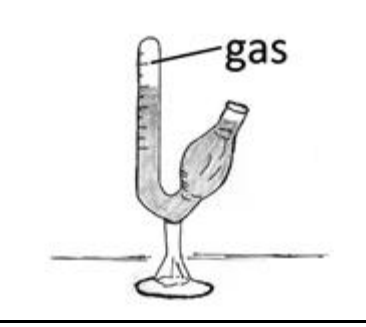


Pregunta 3B

Un alumne de segon de batxillerat ha trobat aquestes imatges relatives a dues pràctiques de biologia.

	Pràctica A		Pràctica B
Inici de la pràctica		Inici de la pràctica	
Final de la pràctica		Final de la pràctica	

En la pràctica A, a l'inici de l'experiment, observem un vegetal aquàtic (*Elodea canadensis*) dins d'un tub d'assaig ple d'aigua. Al cap d'una estona, veiem que a la part superior del tub d'assaig l'aigua ha estat desplaçada i una part del volum del tub és ocupat per un gas.

En la pràctica B, a l'inici de l'experiment, observem un sacarímetre ple d'una solució d'aigua i glucosa

barrejada amb una mostra de llevat *Saccharomyces cerevisiae*. Al cap d'una estona, veiem que a la part superior del sacarímetre la solució ha estat desplaçada i una part del volum del tub és ocupat per un gas.

1) Quin gas s'ha generat durant la pràctica A? I durant la pràctica B? Empleneu la taula que hi ha a continuació amb les informacions corresponents. [1 punt]

	Pràctica A	Pràctica B
Nom del gas	Oxigen (o O ₂) (0,1 punt)	Diòxid de carboni (o CO ₂) (0,1 punt)
Nom de la via metabòlica concreta que genera el gas	Fase lluminosa de la fotosíntesi (o fase fotoquímica, o fotosintètica o fotofosforilació) (0,2 punts) Nota: Si només diuen "fotosíntesi", (0,1 punt)	Fermentació alcohòlica O bé reducció de piruvat a etanol (0,2 punts) Nota: Si només diuen "fermentació", (0,1 punt)
Balanç global d'aquesta via metabòlica concreta	2H ₂ O + energia lluminosa + 2NADP ⁺ + 3ADP (+ 3Pi) = O ₂ + 2NADPH (+ 2H ⁺) + 3ATP Nota 1: Hem afegit els números estequiòmètrics per igualar la reacció, però els examinands no cal que els posin. La puntuació no es veurà afectada. Nota 2: Hem afegit el Pi a l'esquerra del balanç i l'H ⁺ a la dreta, però els examinands no cal que els posin. La puntuació no es veurà afectada. Nota 3: L'enunciat demana clarament el balanç d'aquesta via metabòlica concreta (que és la lluminosa). Si escriuen el balanç global de la fotosíntesi, llavors (0,1 punts) Nota 4: L'energia lluminosa no és un reactiu, però si la posen al	1Glucosa → 2 alcohol etílic + 2 CO ₂ + 2ATP També ho poden expressar: C ₆ H ₁₂ O ₆ → 2 (CH ₃ -CH ₂ OH) + 2 CO ₂ + 2ATP Nota: Si han dit reducció del piruvat, la reacció ha de ser: Piruvat + NADH + H ⁺ → alcohol etílic + CO ₂ + NAD ⁺ (0,2 punts)

*balanç global està igualment bé.
(0,2 punts)*

2) L'alumne pregunta al professor què passaria si es fes alguna variació en el disseny experimental d'aquestes pràctiques. Li proposa fer-les primer a les fosques, sense gens de llum, i després en un espai a una temperatura de 60 °C. [1 punt]

a) Responen a les preguntes següents, relacionades amb els nous experiments pel que fa a la pràctica A:

Obtindrà la mateixa quantitat de gas si fa la pràctica A sense llum?

Sí / No

Justificació:

Resposta model

Si es fes a la foscor, no hi hauria la font d'energia necessària (la llum) per poder dur a terme la fase lluminosa de la fotosíntesi i, per tant, no s'alliberaria oxigen.

(0,25 punts)

***Nota:** Es puntuarà amb (0 punts) si encerten el NO però no hi ha justificació, o bé si aquesta és incorrecta.*

Obtindrà la mateixa quantitat de gas si fa la pràctica A a una temperatura de 60 °C?

Sí / No

Justificació:

Resposta model

Si es fes a 60°C, els enzims que intervenen en les reaccions metabòliques patirien una desnaturalització a causa de la seva naturalesa proteica. La desnaturalització provocaria la pèrdua de la funció i, per tant, no podrien catalitzar les reaccions metabòliques de la fase lluminosa de la fotosíntesi i no s'alliberaria oxigen.

(0,25 punts)

***Nota:** Es puntuarà amb (0 punts) si encerten el NO però no hi ha justificació, o bé si aquesta és incorrecta.*

b) Responen a les preguntes següents, relacionades amb els nous experiments pel que fa a la pràctica B:

Obtindrà la mateixa quantitat de gas si fa la pràctica B sense llum?

Sí / No

Justificació:

Resposta model

Al balanç global de la fermentació alcohòlica es pot veure que la llum no intervé en aquesta reacció i, per tant, es pot obtenir la mateixa quantitat de CO₂.

(0,25 punts)

Nota: Es puntuarà amb (0 punts) si encerten en el SI però no hi ha justificació, o bé si aquesta és incorrecta.

Obtindrà la mateixa quantitat de gas si fa la pràctica B a una temperatura de 60 °C?

Sí / No

Justificació:

Resposta model

Si es fes a 60°C, els enzims que intervenen en les reaccions metabòliques patirien una desnaturalització a causa de la seva naturalesa proteica. La desnaturalització provocaria la pèrdua de la funció i, per tant, no podrien catalitzar les reaccions metabòliques de la fermentació alcohòlica i no s'alliberaria CO₂.

(0,25 punts)

Nota: Es puntuarà amb (0 punts) si encerten el NO però no hi ha justificació, o bé si aquesta és incorrecta.

3) *Elodea canadensis* és una planta invasora i, per tant, no es pot comercialitzar. Per això, el professor demana a l'alumne que proposi algun organisme alternatiu per a dur a terme aquestes pràctiques. L'alumne proposa fer la pràctica A amb cianobacteris de l'espècie *Arthrospira platensis*, i la pràctica B amb bacils *Lactobacillus bulgaricus*, que s'utilitzen per a fer iogurt. [1 punt]

a) Esmenteu dues característiques cel·lulars d'aquests dos bacteris que no es trobin en les cèl·lules d'*Elodea canadensis* ni en les de *Saccharomyces cerevisiae*.

L'examinand ha d'esmentar dues característiques pròpies i diferenciadores de les cèl·lules procariotes.

Puntuació: (0,2 punts) per cada característica ben esmentada

Puntuació màxima subapartat a): [0,4 punts]

Possibles respostes

- No presenten membrana nuclear.
- Presenten un únic cromosoma circular.
- Presenten una paret cel·lular de peptidoglicà.
- Poden tenir plasmidis.
- Es divideixen per bipartició, és a dir, no hi ha mitosi.
- Poden presentar fenòmens de parasexualitat.
- El RNAm (o ARNm) no presenta maduració.
- Tenen ribosomes 70S.
- Presenten mesosomes.
- No presenten nucli.
- Transcripció i traducció simultànies en l'espai i el temps.
- No presenten reticle endoplasmàtic ni altres orgànuls membranosos.
- El DNA no està unit a histones.
- *Etcètera.*

b) Amb aquests organismes, obtindrà els mateixos gasos que en les pràctiques originals? Marqueu les respostes correctes i justifiqueu-les.

Fent la pràctica A amb el cianobacteri *Arthrospira platensis*, obtindrà el mateix gas que amb *Elodea canadensis*?



Sí / No

Justificació:

Resposta model

A la pràctica amb *Arthrospira platensis* obtindrà el mateix gas perquè els cianobacteris tenen el mateix tipus metabòlic que els vegetals. Són fotoautòtrofs i, per tant, a la fase lluminosa de la fotosíntesi alliberaran O₂.

(0,3 punts) per la resposta correcta + la justificació.

Nota: Es puntuarà amb (0 punts) si encerten en el SI però no hi ha justificació, o bé si aquesta és incorrecta.

Fent la pràctica B amb el bacil *Lactobacillus bulgaricus*, obtindrà el mateix gas que amb *Saccharomyces cerevisiae*?



Sí / No

Justificació:

A la pràctica amb *Lactobacillus bulgaricus* no obtindrà els mateixos resultats perquè *Lactobacillus bulgaricus*, l'espècie bacteriana que s'utilitza per fer iogurts, duen a terme la fermentació làctica i aquesta no produeix CO₂ ni cap altre gas com a producte final de la fermentació (1Glucosa → 2 àcids làctics + 2ATP).

(0,3 punts)

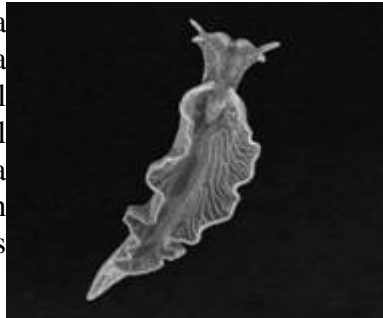
Nota 1: No cal que escriguin el balanç global de la fermentació làctica perquè no es demana explícitament.

Nota 2: Es puntuarà amb (0 punts) si encerten en el NO però no hi ha justificació, o bé si aquesta és incorrecta.

OPCIÓ A

SÈRIE 3, Pregunta 3A

Científics d'una universitat nord-americana han estudiat un curiós animal marí, una espècie de llebre de mar, el nom científic del qual és *Elysia chlorotica*. Aquest animal del grup dels moluscs és herbívor, però té la particularitat de poder mantenir en funcionament, en els teixits superficials, els cloroplasts de les algues que ingereix.



1) A diferència d'altres espècies de llebre de mar, *Elysia chlorotica* s'alimenta d'algues durant les primeres setmanes de vida i després deixa de menjar i pren el sol (s'exposa a la llum). [1 punt]

Els científics que han estudiat aquesta espècie afirmen que «si bé inicialment es tracta d'un ésser heteròtrof, després de les primeres setmanes de vida es comporta com un autòtrof». Justifiqueu aquesta afirmació.

Resposta model:

Elysia chlorotica és inicialment un organisme heteròtrof que s'alimenta de les algues. Un cop incorpora cloroplasts de les algues als seus teixits ha de prendre el sol perquè aquests puguin realitzar la fotosíntesi. D'aquesta manera aconsegueix matèria orgànica sense haver d'ingerir-la i, per això, deixa de menjar. A partir d'aquest moment es comporta com un organisme autòtrof.

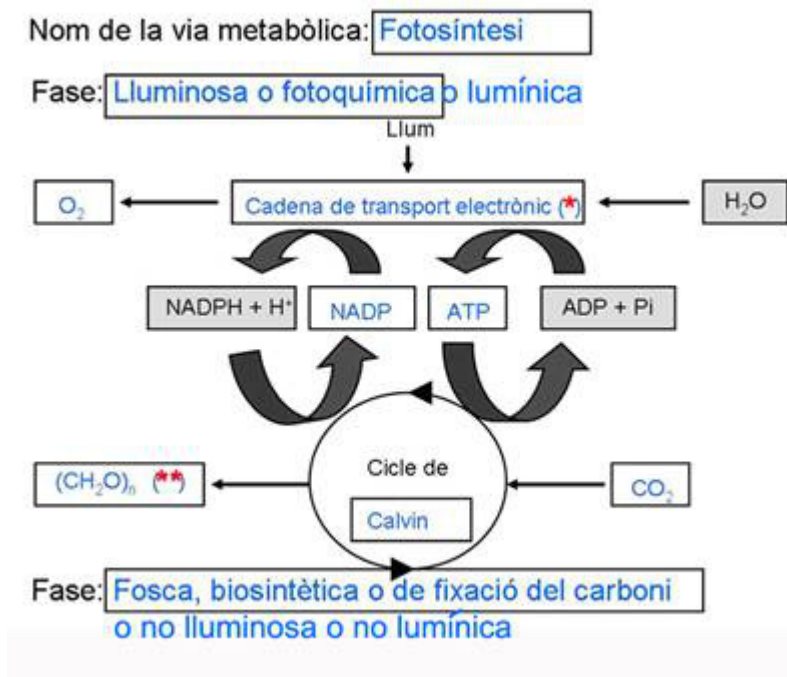
PUNTUACIÓ:

- Per justificar per què primer és heteròtrof (cal que defineixin més o menys el terme heteròtrof) [0,2 punts]
- Per justificar per què després és autòtrof (cal que defineixin més o menys el terme autòtrof). [0,2 punts]
- Per contextualitzar-ho amb l'*Elysia* [0,1 punts].

[0,5 punts] TOTALS per la subpregunta a)

b) Quina via metabòlica que no presenten les altres espècies de llebre de mar ha incorporat *Elysia chlorotica*?

Completeu l'esquema que la representa posant el nom corresponent en cada casella buida.



(*): També s'admetran com a respostes correctes en aquesta casella:

Clorofil·la, pigments fotosintètics

També serà vàlid posar les partícules transferides en el procés: H^+ i e^-

I també: Fotosistemes, fotòlisi de l'aigua

ATENCIÓ: no s'acceptarà tilacoides o membranes tilacoidals, perquè són compartiments cel·lulars, no processos.

(**): També s'admetran com a respostes correctes en aquesta casella:

sucres, glucosa, glúcids, monosacàrids, carbohidrats i hidrats de carboni.

[0,5 punts totals] per la subpregunta b), a raó de:

[0,05 punts] cada casella correcta.

2) *Elysia chlorotica* no només manté els cloroplasts en els seus teixits superficials si no que, a més, les cèl·lules

d'aquests teixits incorporen gens de les algues de les quals s'alimenta al seu material hereditari.

Una professora de segon de batxillerat va fer llegir un article sobre aquest animal. Quan va preguntar als alumnes

què era el que més els havia sorprès, un noi va afirmar: *Aquesta espècie és una mena d'organisme transgènic generat de forma natural.* Penseu que aquesta afirmació és encertada? Per què? Justifiqueu la resposta. [1 punt]

Resposta model:

Un organisme transgènic és aquell que ha incorporat al seu material hereditari algun gen procedent d'un altre ésser viu,

sovint d'una altra espècie. Aquesta transferència de gens es fa en les primeres fases de desenvolupament de l'organisme

de manera que totes les seves cèl·lules incorporin els nous gens i, per tant, també ho facin les seves cèl·lules

reproductores. D'aquesta manera si s'encreuen organismes transgènics es poden obtenir nous individus sense haver

de transferir de nou els gens. En el cas d'*Elysia chlorotica*, l'apropiació dels gens de l'alga té lloc a partir del que

ingereix l'individu ja desenvolupat. Només alguns teixits cutanis incorporen a les seves cèl·lules gens procedents de

l'alga i, per això, els nous individus que s'originin no disposaran d'aquests gens ja que les cèl·lules reproductores no

els contenen. Els nous individus hauran d'obtenir els gens de les algues que ingereixin.

Puntuació

En aquesta resposta, el fet de que els alumnes considerin que aquest mol·lusc és un organisme transgènic o no

té un valor secundari. El que és important és que justifiquin el que passa de forma correcte. Com es pot deduir

de la pauta la resposta exacte és que no és un veritable organisme transgènic, però el que cal realment

valorar en aquesta resposta és la justificació que construeixin els alumnes.

· Per basar-se en una definició correcta d'organisme transgènic, que ha incorporat gens d'altres organismes: [0,7 punts].

· Per la coherència global del text: [0,3 punts].

PUNTUACIÓ total: [1 punt]

3) El biòleg Sidney Pierce, un dels científics que han estudiat aquests mol·luscs, ha afirmat: «*Elysia chlorotica* ha agafat

una dreuera en el seu procés evolutiu».

Expliqueu el sentit d'aquesta afirmació. Cal que utilitzeu els termes següents: *adquisició de DNA*, *mutació*, *canvi sobtat*,

selecció natural, *variabilitat*. [1 punt]

Resposta model:

Les llebres de mar de l'espècie *Elysia chlorotica* adquireixen DNA de les cèl·lules de les algues que ingereixen. D'aquesta

manera es produeix un canvi sobtat en el seu genotip i també en el seu fenotip ja que poden sintetitzar proteïnes pròpies de

les algues, les quals els permeten realitzar la fotosíntesi. En aquest cas, aquest canvi sobtat no es deu a una mutació o a la

recombinació genètica, com passa habitualment en els processos evolutius, sinó només és conseqüència d'una apropiació

de gens d'una altra espècie. Com si d'una mutació favorable es tractés, la selecció natural afavorirà a les llebres de mar que

realitzen aquest procés ja que poden fabricar els seus propis aliments com organismes fotosintètics.

[0,15 punts] per cada paraula posada al text de forma adequada

[0,25 punts] per la coherència (0,1 punts) i la contextualització (0,15 punts) del text al cas d'*Elysia chlorotica*

PUNTUACIÓ TOTAL: [1 punt]