Biologia

Les biomolècules i el metabolisme

Solucions · 105 exercicis

Proves d'accés a la universitat (PAU) de Catalunya. Ordenats del més recent al més antic.
Retalls dels exàmens i pautes oficials (selecat.cat / universitats.gencat.cat).

1. PAU 2026 · Setembre · Sèrie 2 · Exercici 2

Exercici 2.

(2,5 punts)

2.1.

[0,5 punts]

Quin és el diàmetre real de *Saccharomyces cerevisiae*? (mostreu els càlculs que heu fet)

Diàmetre de *Saccharomyces*: 3 cm * 5 µm / 2,2 cm = 6,8 µm 0,2 punts

NOTA: atès que la mesura amb el regle de l'alumne pot variar, s'acceptaran altres valors sempre que els càlculs estiguin ben fets.

Quina és la llargada real d'Acetobacter? (mostreu els càlculs que heu fet)

Llargada d'*Acetobacter*: 2,1 cm * 2 µm / 1,9 cm = 2,2 µm 0,2 punts

NOTA: com que la mesura amb el regle de l'alumne pot variar o agafar un altre bacteri de la imatge, s'acceptaran altres valors sempre que els càlculs estiguin ben fets.

La diferència de mida entre *Saccharomyces* i *Acetobacter* és deguda al fet que són tipus cel·lulars diferents. Quin tipus de cèl·lula és cadascun?

Saccharomyces: Eucariota (o bé, fong) *Acetobacter*: Procariota (o bé, bacteri)

0,05 per resposta correcta, total: 0,1 punts

TOTAL: 0,5 punts

2.2.

[0,5 punts]

Com s'anomena la via metabòlica A?

Glicòlisi (o bé, glucòlisi). 0,1 punts

Com s'anomena la molècula B?

CO2 (o bé, diòxid de carboni). 0,1 punts

La reducció de l'acetaldehid a etanol serveix per regenerar la molècula C, a partir de l'oxidació de la molècula D, amb l'objectiu de mantenir funcionant la via A i aprofitar els 2 ATP/glucosa que produeix. Com s'anomenen les molècules C i D?

C: NAD+ 0,1 punts D: NADH+H+ (o bé, senzillament, NADH) 0,1 punts

Quina és la localització cel·lular de la fermentació alcohòlica?

Citosol (o bé, citoplasma, tot i que no és totalment correcte ja que el citoplasma inclou els orgànuls). 0,1 punts

2.3.

[0,5 punts]

El consum de glucosa és: 17,4 / 1,09 = 15,96 cops més alt en condicions anaeròbiques. 0,1 punts

Això és perquè en condicions aeròbiques (o amb O_2) el llevat respira (o fa respiració cel·lular o oxida/degrada completament la glucosa), mentre que en condicions anaeròbiques (o sense O_2) fermenta (o fa fermentació alcohòlica, o oxida/degrada parcialment la glucosa). 0,1 punts

La respiració genera 30-38 ATP/glucosa (qualsevol valor en aquesta forquilla serà considerat correcte); mentre que la fermentació genera 2 ATP/glucosa. 0,2 punts

Per tant, per obtenir la mateixa quantitat d'ATP per hora de fermentació, el llevat ha de consumir molta més glucosa. 0,1 punts

TOTAL: 0,5 PUNTS

NOTA: Pel que fa als 0,2 punts que s'atorguen per dir que la respiració genera 30-38 ATP/glucosa, mentre que la fermentació genera 2 ATP/glucosa, si es limiten a dir que la respiració genera més ATP/glucosa que la fermentació però sense donar xifres, llavors només 0,1 punts.

2.4.

[0,5 punts]

Diferents motius pels quals la "fermentació" acètica no es pot considerar des del punt de vista bioquímic una fermentació:

- Requereix oxigen (o bé, és aeròbica).
- Utilitza una cadena de transport electrònic.
- Es tracta d'una respiració.
- Es localitza a la membrana (no al citosol).
- La producció d'ATP es fa per fosforilació oxidativa (o per gradient de protons, o explicacions similars), no per fosforilació a nivell de substrat.
- No inclou la glicòlisi.
- No es basa a reduir el piruvat a una altra molècula orgànica.
- No parteix de l'oxidació de glucosa (o d'un sucre) sinó d'etanol.

Puntuació:

Si l'alumne indica 1 motiu de la llista: 0,2 punts.

Si l'alumne indica 2 motius de la llista: 0,4 punts.

Si l'alumne indica 3 motius de la llista: 0,5 punts.

2.5.

[0,5 punts]

	Fosforilació oxidativa a *Acetobacter* en el procés de fabricació de vinagre:	Fosforilació oxidativa a les nostres cèl·lules:
Donador d'e^-	*Etanol (que s'oxida a acetaldehid)* *i acetaldehid (que s'oxida a àcid acètic)*	$NADH + H^+$ (o bé, senzillament, NADH) (que s'oxida a NAD^+ –però això últim no cal que ho diguin) (i $FADH_2$, que s'oxida a FAD^+) 0,1 punts; per obtenir-los no és necessari que esmentin el $FADH_2$
Acceptor d'e^-	Oxigen (o bé, O_2) (que es redueix a aigua –però això últim no cal que ho diguin) 0,1 punts	*Oxigen (que es redueix a aigua)*
Localització cel·lular	Membrana plasmàtica (o cel·lular) 0,1 punts	Membrana interna mitocondrial (o bé, crestes mitocondrials) 0,1 punts Si només diuen mitocondris, 0,05
Expliqueu com s'aprofita el gradient de protons generat per fer ATP.	Els H^+ tendeixen a travessar la membrana a favor de gradient. Aquest retorn el fan a través de l'ATP sintasa que aprofita l'energia que s'allibera per fosforilar ADP fent ATP. 0,1 punts per explicacions com aquesta o similars. La clau està en que esmentin l'ATP sintasa. NOTA: Malgrat que el terme correcte és "ATP sintasa", acceptarem també com a vàlid "ATP sintetasa". (En realitat les sintetases catalitzen reaccions de síntesi acoblades a la despesa d'ATP, cosa que evidentment no passa en la síntesi d'ATP mitjançant l'ATP sintasa).	

2. PAU 2026 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 4

Exercici 4.

(2,5 punts)

4.1.

[0,4 punts]

Natació ràpida	Quina via metabòlica utilitza? Fermentació làctica
Natació moderada	Quin procés metabòlic utilitza? Respiració cel·lular

PAUTES: 0,2 punts per cada resposta correcta, total 0,4 punts. Per dir només "fermentació", 0,1 punts. Per dir només "respiració", 0,1 punts.

4.2.

[0,6 punts]

Vies metabòliques	Ubicació cel·lular i subcel·lular
glicòlisi	Citosol o citoplasma
cicle de Krebs	mitocondri. Matriu mitocondrial
cadena de transport d'electrons (respiratòria) i/o fosforilació oxidativa	mitocondri. Crestes mitocondrials o membrana interna mitocondrial.

PAUTES: 0,1 punts per cada apartat completament correcte, en total 0,6 punts

4.3.

[0,5 punts]

0,2 punts pel procediment correcte, sigui amb fórmula o bé amb factors de conversió.

0,2 punts pel resultat correcte.

0,1 punts per les unitats correctes.

Total: 0,5 punts

Mida de cromatòfor: 1 cm · 10 µm / 1,5 cm = 6,66 µm

NOTA: atès que la mesura amb el regle de l'alumne pot variar lleugerament, s'acceptaran altres valors sempre que els càlculs estiguin ben fets.

4.4.

[0,5 punts]

Tipus de biomolècula	Proteïna (en realitat glicoproteïna) [0,1 punts] Per dir enzim, 0,05 punts.
Quin és el substrat de la tirosinasa?	tirosina [0,1 punts]
Quin és el producte final de la tirosinasa?	DOPA [0,1 punts]
La tirosinasa necessita coure (Cu^{2+}) per funcionar correctament. La presència d'aquest cofactor modula l'activitat de l'enzim sense modificar l'estructura primària. Què significa que no altera l'estructura primària de l'enzim? Que no s'alteri l'estructura primària significa que no canvia ni l'ordre ni la quantitat d'aminoàcids –o bé, no canvia la seqüència d'aminoàcids– que formen l'enzim. [0,2 punts]	

Total: 0,5 punts.

4.5.

[0,5 punts]

Què és la convergència evolutiva?

La convergència evolutiva es refereix al procés mitjançant el qual diferents espècies desenvolupen **característiques similars** com a resposta a **pressions ambientals similars**, i que aquesta característica no provingui d'un avantpassat comú.

Puntuació:

0,1 punts per expressar que són característiques o òrgans similars entre les dues espècies.

0,1 punts per expressar de manera explícita o implícita que aquestes estructures s'han seleccionat com a resposta a pressions ambientals similars (o mateixa selecció natural o mateix ambient...).

0,1 punts per expressar la idea que no provenen d'un mateix antecessor comú, o bé dir que s'originen de manera independent.

0,3 punts.

Com s'anomenen els òrgans que es formen seguint una evolució convergent? En el context d'aquesta pregunta, quines serien aquests estructures?

Els òrgans que es formen seguint una evolució convergent s'anomenen òrgans anàlegs [0,1 punts]

En el context de la pregunta, els òrgans anàlegs serien els ulls tipus càmera [0,1 punts]

(Perquè els cefalòpodes (com ara el pop *Octopus insulares*), com els vertebrats, han desenvolupat ulls amb una estructura semblant, malgrat que aquests dos grups no estan estretament relacionats evolutivament; però això no cal dir-ho.)

0,2 punts

3. PAU 2026 · Juny · Sèrie 5 · Exercici 2

Exercici 2.

(2,5 punts)

2.1.

[0,5 punts]

Nom de la via	Part del mitocondri
Beta-oxidació o hèlix de Lynen (0,1p)	Matriu
Cicle de Krebs o cicle dels àcids tricarboxílics o cicle de l'àcid cítric (0,1p)	Matriu (0,1p)
Fosforilació oxidativa (o cadena de transport d'electrons) (0,1p)	Membrana interna o crestes mitocondrials (0,1p)

2.2.

[0,5 punts]

0,2 punts per cadascuna d'aquestes respostes possibles, o altres que siguin coherents, (només calen dues respostes, màxim 0,4 punts) i 0,1 punt si està redactat correctament i amb coherència.

- Perquè en un esprint no arriba prou oxigen al múscul i això no permet oxidar àcids grassos.
- Perquè en un esprint es produeix la fermentació que es fa a partir de glúcids.
- Perquè l'oxidació d'àcids grassos és més lenta.
- Perquè l'oxidació d'àcids grassos dona més energia que la de glúcids (9 kcal/g vs 4 Kcal/g -però això no cal que ho diguin-)
- Perquè l'oxidació d'àcids grassos genera més NADH
- Perquè si en un esforç llarg es fermentés molt generaria massa àcid làctic al múscul inhibint la contracció.
- Perquè en un esforç llarg si es fermentés, s'esgotaria la reserva de glicogen del múscul.
- Perquè en un esforç llarg dona temps a vehicular les reserves d'àcids grassos via sang cap al múscul.

2.3.

[0,5 punts]

Per què les malalties recessives lligades al cromosoma X són més freqüents en individus mascle que en individus femella?

Exemples de resposta:

- Perquè els individus mascle només tenen una còpia del cromosoma X, i per tant desenvoluparan la malaltia amb només un cromosoma amb la mutació mentre que les femelles en tenen dos i cal tenir els dos cromosomes amb la mutació per tenir la malaltia.

- Perquè les femelles només poden estar malaltes si el seu pare està malalt i la seva mare és portadora o malalta.

- Perquè els mascles poden estar malalts si la seva mare és portadora (sana) i el seu pare no té malaltia, mentre que les femelles no.

0,25 punts si la resposta és correcta i està redactada correctament. Si la redacció no és coherent, però la resposta és correcta, només 0,2 punts.

Considerant que els pares d'en Lorenzo no manifestaven la malaltia, indiqueu el genotip dels tres membres de la família.

Genotip del pare: XAY o bé XY o bé A/- (o qualsevol notació que mostri que el cromosoma X no té la mutació) (0,1p)

Genotip de la mare: XAXa o bé XX- o bé A/a (o qualsevol notació que mostri que un dels cromosomes X té la mutació) (0,1p)

Genotip d'en Lorenzo: XaY o bé X- Y o bé a/- (o qualsevol notació que mostri que un dels cromosomes X té la mutació) (0,05p)

Total 0,25 punts

Nota: Per respostes com si fos autosòmic: AA, Aa, aa, 0 punts.

2.4.

[0,5 punts]

Hipòtesi: (alguna de les següents, o similars)

El subministrament d'Oli de Lorenzo redueix els nivells d'àcids grassos de cadena molt llarga a la sang

El subministrament d'Oli de Lorenzo endarrereix l'aparició de la malaltia

El subministrament d'Oli de Lorenzo té efectes positius sobre el desenvolupament de la malaltia

Els nivells d'àcids grassos de cadena molt llarga té efecte sobre la malaltia

(les mateixes hipòtesis en negatiu també són correctes).

0,2 punts.

Nota: També s'accepta si utilitzen "potser" o el "si" condicional. Si escriuen una pregunta, 0 punts.

Variable independent: Subministrar (o no) l'Oli de Lorenzo (0,1 punts)

Nota: Si només diuen "Oli de Lorenzo" 0 punts

Variable dependent: Nivell d'àcids grassos de cadena molt llarga en sang o bé moment d'aparició (o endarreriment) de la malaltia.

Total 0,2 punts

2.5.

[0,5 punts]

En què consistiria el grup control per a l'estudi sobre l'efecte de l'Oli de Lorenzo?

Qualsevol de les següents:

- -Pacients amb les mateixes característiques que la resta, als quals no se'ls subministra l'Oli de Lorenzo.
- -Pacients amb les mateixes característiques que la resta, als quals se'ls subministra un placebo en comptes de l'Oli de Lorenzo.
- -Individus sans de característiques similars (edat, sexe) als pacients, als quals se'ls administra Oli de Lorenzo.

0,25 punts

Utilitat del grup control

Qualsevol d'aquestes:

- -Per comparar els resultats entre el grup amb tractament i el grup control.
- -Garantir que els efectes es deuen al medicament i no a les expectatives (efecte placebo)
- -Recolzar estadísticament els resultats.

0,25 punts

4. PAU 2025 · Setembre · Sèrie 3 · Exercici 1

Exercici 1

(2,5 punts)

a)

Recessiva: 0,1 punts

Justificació: 0,4 punts. Perquè cap dels dos progenitors, en les parelles amb un fill afectat (individu II3, IV2), està afectat. És correcte justificar amb taula de Punnett.

(Si NO justifica l'opció escollida o la justificació és incoherent, llavors 0 punts.)

b)

	Fenotip sa / Fenotip afectat lleu / Fenotip afectat greu
INDIVIDU 1	Fenotip sa
INDIVIDU 2	Fenotip sa
INDIVIDU 3	Fenotip afectat greu
INDIVIDU 4	Fenotip afectat lleu
INDIVIDU 5	Fenotip sa

0,1 punts per cada fila correcta.

c)

A	Motoneurones sanes. (0,1 punts) Les motoneurones sanes tenen més consum d'oxigen, ja que realitzen amb normalitat les funcions vitals, o bé perquè requereixen més energia, o bé perquè fan amb normalitat la respiració cel·lular (per respostes com aquestes o similars: 0,15 punts) (*)
B	Motoneurones afectades. (0,1 punts) Consum menor d'oxigen perquè tenen menys activitat metabòlica a causa de la disminució de funcionalitat (0,15 punts) (*)

(*) Nota per al corrector: si només indiquen quin tipus de motoneurones són sense explicació, es considerarà la resposta com a errònia (0 punts).

d)

[0,5 punts]

En quina molècula es converteix l'oxigen quan accepta els electrons? Aigua (H_2O) (0,1 punts)
Quina utilitat té aquesta reducció de l'oxigen? La reducció de l'oxigen a aigua és essencial per mantenir el flux d'electrons a través de la cadena de transport d'electrons (0,1 punts). Això permet la generació d'un gradient de protons que és utilitzat per sintetitzar ATP (0,1 punts).
Quins són els dos possibles donadors d'electrons en la fosforilació oxidativa? NADH (0,1 punts) i $FADH_2$ (0,1 punts)

e)

Quin paper té l'adenovirus AAV9 en el procés de teràpia gènica per al gen SMN1? Vector (0,1 punts)
Per què els episomes transportats a les cèl·lules serveixen per curar la malaltia? Perquè el gen correcte dels episomes es transcriurà i traduirà, sintetitzant-se la proteïna correcta i, per tant, la malaltia no es manifestarà (0,2 punts).
Raoneu si la persona que ha rebut la teràpia gènica transmetrà l'al·lel afectat causant de la malaltia a la descendència. Justifiqueu la resposta. Sí que el transmetrà, ja que el tractament no modifica el DNA de les cèl·lules germinals. O bé: perquè el tractament es fa en motoneurones (línia somàtica). (Per respostes com aquestes o similars: 0,2 punts)

5. PAU 2025 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 2

Exercici 2

(2,5 punts)

	a) [0,5 punts]	b) [0,5 punts]
	Via metabòlica	Localització cel·lular o subcel·lular de la via metabòlica (especifiqueu la part dins de l'orgànul, si escau)
1	Glicòlisi (o glucòlisi)	Citoplasma o citosol o hialoplasma
2	Fermentació làctica. O bé, 2a part de la fermentació làctica (atès que *stricto sensu* va de la glicòlisi a la reducció del Pyr). O bé, reducció del piruvat a lactat Si només diuen 'fermentació', (0,05 punts)	Citoplasma o citosol o hialoplasma
3	Beta-oxidació dels àcids grassos (o bé hèlix de Lynen)	Matriu mitocondrial Per dir 'mitocondri' (0,05 punts)
4	Cicle de Krebs / Cicle de l'àcid cítric / Cicle dels àcids tricarboxílics	Matriu mitocondrial Per dir 'mitocondri' (0,05 punts)
5	Cadena respiratòria / transportadora d'electrons / transport electrònic / fosforilació oxidativa	Membrana interna dels mitocondris o crestes mitocondrials Per dir 'mitocondris' (0,05 punts)

Puntuació: (0,1 punts) per casella correcta.

Total: 0,5 punts per la pregunta *a)* i 0,5 punts per les caselles de la pregunta *b)*.

Exemple de resposta model:

A les poblacions humanes del nord d'Europa hi havia variabilitat genètica en relació amb el gen de la lactasa i alguns individus posseïen una mutació sorgida per atzar (o bé va sorgir una mutació a l'atzar) que els permetia hidrolitzar la lactosa de la llet també en edat adulta, independentment que en consumissin o no. Aquests individus es van veure afavorits per la selecció natural al nord d'Europa en el moment en què la llet va passar a ser un aliment bàsic per sobreviure (o hi havia escassetat d'altres aliments, o era difícil conrear). En tractar-se d'un caràcter heretable, el percentatge d'individus portadors de la mutació en aquestes poblacions al nord d'Europa va augmentar.

En la resposta, cal que esmentin:

- Per parlar explícita o implícitament de la variabilitat genètica a la població original del nord d'Europa o l'aparició d'una nova mutació (0,1 punts).
- Per esmentar explícitament el terme "selecció natural" (0,1 punts).
- Per explicar contextualitzadament com es produeix aquesta selecció natural al nord d'Europa (0,1 punts). NOTA: també es pot parlar de la selecció en contra dels intolerants a la lactosa, que en fa baixar la freqüència a les generacions següents.
- Per mencionar explícitament o implícitament que la mutació és un caràcter heretable i que, per tant, els descendents també l'hereten (0,1 punts).
- Per la coherència del redactat, correcció lèxica i contextualització en la situació descrita (0,1 punts).

Nota 1: si alguna part de la resposta és lamarckiana, llavors 0 punts.

Nota 2: els (0,1 punts) per la coherència i la contextualització només se sumaran si la pregunta està ben contestada.

Color blau o violeta. Perquè tenen una capa/paret de peptidoglicà gruixuda que reté el cristall violeta el qual no marxa en afegir el decolorant.

Puntuació:

(0,2 punts) per dir blau o violeta.

(0,2 punts) per mencionar en la resposta algun d'aquests termes o conceptes (0,1 per cadascun) (total 0,2 punts):

- Cristall violeta
- Paret gruixuda
- Peptidoglicà
- No marxa el colorant en fer la decoloració

(0,1 punts) pel redactat coherent i la correcció lèxica si la pregunta està ben contestada.

e)

[0,5 punts]

Per què el plasmidi conté el seu propi origen de replicació?

Qualsevol d'aquestes:

- Perquè pugui replicar de forma autònoma.
- Perquè no es perdi durant les divisions cel·lulars dins de la cèl·lula hoste.

L'alumnat també pot respondre:

- Perquè el vector es pugui copiar.
- Per obtenir moltes còpies del plasmidi.
- Perquè el plasmidi no conté un lloc de recombinació i, per tant, no s'integra al genoma de l'hoste.

(0,1 punts) per qualsevol d'aquestes respostes.

Expliqueu quina utilitat té el gen de resistència a antibiòtic.

És un marcador de selecció dels transformants que permet identificar les soques que han incorporat el vector recombinant o el plasmidi. En presència de l'antibiòtic en el medi de cultiu, només creixen les colònies que hagin incorporat el vector recombinant o el plasmidi durant la transformació.

(0,1 punts) per mencionar explícitament o implícitament els conceptes de selecció de transformants i (0,1 punts) per explicar-ho de forma correcta o coherent.

Nota: Si només posen "selecció de transformants", aleshores només (0,1 punts)

Total: (0,2 punts)

Quins dos tipus d'enzims cal utilitzar per inserir el gen de la lactasa en el lloc de clonació del plasmidi?

Enzims de restricció (per tallar el plasmidi i el gen) (0,1 punts)

Lligases (per unir el DNA del gen amb el del plasmidi) (0,1 punts)

Total: (0,2 punts)

NOTA: NO cal que expliquin la utilitat dels enzims.

6. PAU 2025 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 3

Exercici 3

(2,5 punts)

a)

[0,5 punts]

Augments = mida aparent / mida real

Augments = 0,7 cm / 10 µm = 0,7 · 10.000 µm / 10 µm = 700 X

(0,2 punts) pels càlculs (si detallen correctament la fórmula, però no fan bé els càlculs: 0,1 punts)

(0,2 punts) pel resultat

(0,1 punts) per les unitats.

NOTA PER ALS CORRECTORS: S'admetran com a correctes resultats entre 600 i 800 X (a partir de mesures d'entre 0,6 i 0,8 cm).

b)

[0,4 punts]

Un organisme fotoautòtrof és aquell que, d'una banda, obté l'energia de la llum ("foto") (0,1 punts), i, de l'altra, té com a font de carboni substàncies inorgàniques ("auto") (0,1 punts).

NOTA: també acceptarem CO_2.

Total: (0,2 punts).

Un organisme quimioheteròtrof és aquell que, d'una banda, obté l'energia de reaccions químiques ("quimio") (0,1 punts), i, de l'altra, té com a font de carboni substàncies orgàniques ("hetero") (0,1 punts).

Total: (0,2 punts).

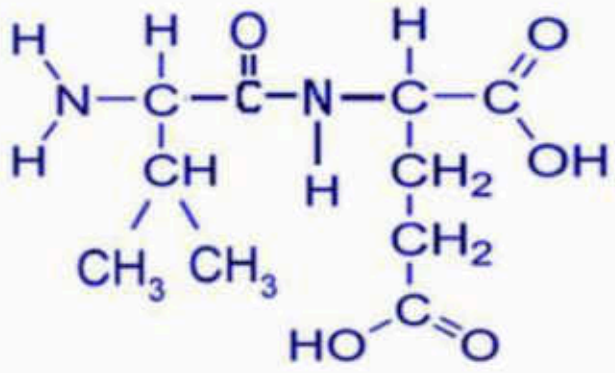
TOTAL b): (0,4 punts).

Via metabòlica	Permet que *Arthrospira platensis* sigui fotoautòtrofa? (Sí/No)	En cas afirmatiu, indiqueu-ne la funció biològica
Cicle de Calvin	Sí	Fixar el carboni procedent del diòxid de carboni (CO_2) a molècules orgàniques (hidrats de carboni)
Fosforilació oxidativa	No	
Fotòlisi de l'aigua	Sí	Dissociar l'aigua a partir de l'energia de la llum per obtenir protons i electrons que entren a la cadena de transport electrònic per produir ATP i poder reductor ($NADPH_2$).
Cicle de Krebs	No	

(0,1 punts) per cada casella correcta, total: (0,6 punts).

d)

[0,5 punts]



(0,3 punts)
Nota: si indiquen que a més de l'enllaç es genera aigua, també és correcte.

Indiqueu el nom d'aquest tipus d'enllaç: enllaç peptídic (0,2 punts).

e)

[0,5 punts]

Variable dependent: Els canvis en la tensió arterial dels pacients (0,1 punts) Justificació: És la variable de la qual n'observem l'evolució a l'assaig clínic (0,1 punts)
Variable independent: Administrar espirulina o placebo (0,1 punts) Justificació: És la variable que manipulem a l'assaig clínic (0,1 punts)
En l'estudi es van utilitzar com a rèpliques 20 pacients que prenien espirulina i 20 que prenien placebo. Justifiqueu aquesta composició: Hem de repetir diversos cops l'experiment o bé tenir dades de diferents pacients per assegurar que els resultats no són fruit de l'atzar o bé per obtenir resultats estadísticament significatius (0,1 punts)

NOTA PER ALS CORRECTORS/ES: En el cas de la variable independent, si només indiquen "espirulina", "el medicament", o respostes similars, llavors 0 punts. Si només esmenten donar o administrar l'espirulina sense afegir que l'altra opció és el placebo, llavors 0,05 punts.

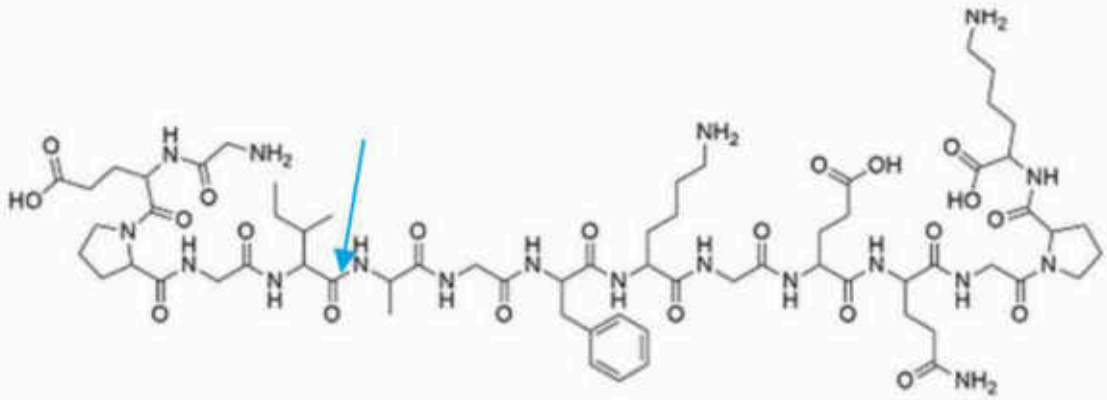
7. PAU 2024 · Setembre · Sèrie 3 · Exercici 3

EXERCICI 3

1.

[1 punt]

a)



Tipus de biomolècula

(0,2 p) Proteïna

Nom genèric dels monòmers que formen aquestes biomolècules

(0,2 p) Aminoàcids

Com es diuen els enllaços que uneixen aquests monòmers?

(0,1 p) Enllaços peptídics

Indiqueu en la imatge un enllaç que uneixi dos monòmers

(0,1 p) (vegeu la fletxa a l'esquema)

Total apartat a) 0,6 punts

b)

Quina estructura podeu observar que té aquesta biomolècula?

(0,2 p)

Secundària o quaternària

Justifiqueu la resposta anterior.

(0,2 p)

Secundària, perquè són 3 cadenes alfa.

Quaternària, perquè està formada per tres cadenes polipeptídiques superenrotllades.

Total apartat b) 0,4 punts

NOTA 1: També obtindran la puntuació màxima si diuen només una opció, o secundària o quaternària.

NOTA 2: Si diuen triple hèlix de col·làgena, també ho donarem per bo

2.

[1 punt]

a)

Malaltia autoimmune (*0,2 punts)*

És una malaltia ocasionada perquè el propi cos destrueix el seu teixit conjuntiu sa, ja que el considera aliè. (*0,2 punts)*

Puntuació total apartat a) 0,4 punts

b)

Què es genera en la fase marcada amb el número 1?

Un vector viral

Per a què s'utilitzarà l'element que es generi?

S'utilitzarà el vector viral posteriorment per poder introduir el gen de la metal·loproteïnasa als fibroblasts anòmals.

Com és la cèl·lula que es genera en la fase marcada amb el número 2 a l'esquema?

Fibroblasts modificats genèticament

Quina informació addicional tindrà aquesta cèl·lula?

El gen de la metal·loproteïnasa

Què succeeix en la fase marcada amb el número 3 a l'esquema?

Es reinjecten els fibroblasts modificats.

Quina finalitat té aquesta fase?

Introduir el gen metal·loproteïnasa, perquè pugui ingerir el col·lagen acumulat en el cos del pacient.

Puntuació:
0,1 punts cada resposta correcta
Total de l'apartat b): 0,6 punts

3.

[1 punt]

Quin tipus de molècula representa la imatge 1?

Proteïnes

Quin agent infecciós representa?

Un prió

Quina és la causa principal que fa que aquesta biomolècula es transformi en un agent infecciós?

Mal plegament en la seva estructura secundària

Anomeneu dues estructures infeccioses acel·lulars diferents de les mostrades a les imatges que podrien actuar com a agents infecciosos.

Virus i viroides

Puntuació: 0,25 punts per cada resposta correcta de cada apartat.

NOTA 1: L'alumnat només haurà d'explicar que és a causa d'un canvi d'estructura per tenir la puntuació total.

NOTA 2: Si només diuen una estructura acel·lular, llavors 0,15 p. en comptes de 0,25 p. Si l'alumne diu dos tipus de virus diferents, com ara coronavirus, virus de la grip... també donarem com a correcta la resposta.

PUNTUACIÓ TOTAL: 1 punt

BLOC 2

8. PAU 2024 · Setembre · Sèrie 3 · Exercici 5

EXERCICI 5

1.

(1 punt)

a)

Esquema	NOM RUTA	AERÒBICA/ ANAERÒBICA	Destí del NAD+, NADH i FADH2
A	Fermentació alcohòlica *o bé* 2a part de la fermentació alcohòlica: reducció de piruvat a etanol	Anaeròbica	Quina utilitat tenen els NAD+ generats a les vies A i B? Per mantenir funcionant la glicòlisi o bé per regenerar NADH.
B	Fermentació làctica *o bé* 2a part de la fermentació làctica: reducció de piruvat a àcid làctic.	Anaeròbica	
C	Cicle de Krebs, o cicle de l'àcid cítric o cicle dels àcids tricarboxílics	Aeròbica	Quina utilitat tenen els NADH i FADH2 generats a la via? Anar a la cadena de transport mitocondrial o fosforilació oxidativa per generar ATP

PUNTUACIÓ: 0,1 punts per resposta correcta **TOTAL: 0,8 PUNTS**

b)

RUTA	ALIMENT O BEGUDA
A	vi, cervesa...
B	iogurt, kefir...

PUNTUACIÓ: 0,1punts per resposta correcta. **TOTAL: 0,2 PUNTS**

2.

(1 punt)

a)

És una resposta immunitària inespecífica *o bé* innata *(0,2 punts)*

b)

Són cèl·lules que es troben als teixits (*o bé* es troben al teixit conjuntiu) *(0,2 punts)*, el seu paper és segregar histamina *(0,2 punts)* i serotonina *(0,1 punts)* per provocar la vasodilatació *(0,3 punts)*

Total subpregunta b): 0,8 punts

9. PAU 2024 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 5

EXERCICI 5

1.

[1 punt]

Com s'anomena la via inhibida pel Paraquat (via A)? Fotofosforilació, o fase lluminosa, o fase fotoquímica, o cadena de transport d'electrons fotosintètica **(0,1 punts)**
A quin orgànul, i a quina part d'aquest orgànul, es localitza la via A en vegetals? Cloroplast **(0,1 punts)**, membrana dels tilacoides (o bé només "tilacoides") **(0,1 punts)**
La inhibició de la via A també comportarà la inhibició del cicle de Calvin per la manca de dues biomolècules provinents de la via A. Quines són aquestes dues biomolècules? NADPH (0,1 punts) i ATP (0,1 punts)
El Pinoxaden impedeix la fabricació d'àcids grassos inhibint la via B. Com s'anomena la via B? Lipogènesi (0,1 punts)
El Chlorsulfuron impedeix la síntesi de determinats aminoàcids. La manca d'aquests aminoàcids fa que no es puguin fer proteïnes mitjançant la via (o procés) C. Com s'anomena la via C i quin orgànul la realitza? Síntesi de proteïnes, o bé traducció, o bé proteogènesi **(0,1 punts)** Ribosoma **(0,1 punts)**
El Tetflupyrolimet impedeix la fabricació de bases nitrogenades a partir de les quals el vegetal sintetitzarà nucleòtids. Quines dues molècules cal afegir a una base nitrogenada per obtenir un nucleòtid? Pentosa (o bé ribosa o bé desoxiribosa) **(0,1 punts)** i fosfat (o bé àcid fosfòric). **(0,1 punts)**

Notes:

- Si l'examinand respon "cadena d'electrons" sense indicar que és la fotosintètica, llavors (0 punts) ja que també podria ser la respiratòria.

- Si l'examinand respon "fotosíntesi" en general, llavors (0 punts), ja que al quadre es detalla que la via inhibida és la fase lluminosa/cadena electrons fotos/fotofosforilació. El cicle de Calvin (l'altra part de la fotosíntesi) ja es marca apart.

- Si l'examinand respon "fotòlisi de l'aigua" en comptes de fase lluminosa/cadena electrons fotos/fotofosforilació, llavors (0 punts) ja que no és una via.

- Si l'examinand respon NADH en comptes de NADPH, (0 punts).

2.

[1 punt]

	Nom de la biomolècula:	*Quin dels tres herbicides (Pinoxaden, Chlorsulfuron o Tetflupyrolimet) impedeix la seva síntesi? Raoneu la resposta.*	*Per què la manca d'aquesta biomolècula causa la mort del vegetal?*
MOLÈCULA A	Fosfolípid	Herbicida: Pinoxaden *Raonament:* Si la planta no pot sintetitzar àcids grassos, no podrà fer fosfolípids. *o bé* perquè els fosfolípids tenen àcids grassos entre els seus components. ***(0,1 punts si el raonament és correcte)***	Perquè no pot fer membranes o bicapes. *o bé* perquè no poden reparar les membranes (*o bé* formar noves cèl·lules) ***(0,1 punts** per raonaments com aquest o similars)*
MOLÈCULA B	Nucleòtid *o* desoxiribo-nucleòtid ***(0,1 punts)***	Herbicida: Tetflupyrolimet *Raonament:* Perquè inhibeix la síntesi de bases nitrogenades a partir de les quals es fabriquen nucleòtids. *o bé* perquè els nucleòtids tenen una base nitrogenada. ***(0,1 punts si el raonament és correcte)***	Perquè no pot fer replicació del DNA o bé copiar el seu DNA per després dividir les cèl·lules. ***(0,1 punts** per raonaments com aquest o similars)*
MOLÈCULA C	Enzim o proteïna o polipèptid (0,1 punts)	*Herbicida:* Chlorsulfuron *Raonament:* Perquè si la planta no pot sintetitzar aminoàcids, no podrà polimeritzar-los (*o bé*: fer traducció) per fer enzims (*o bé*: fer proteïnes) ***(0,1 punts si el raonament és correcte)***	Perquè els enzims són la maquinària encarregada que la cèl·lula pugui fer les seves reaccions (o el seu metabolisme) *O bé,* perquè no podrà catalitzar reaccions o bé no podran formar determinades estructures proteiques. ***(0,1 punts** per raonaments com aquest o similars)*

Quina o quines de les tres biomolècules no podria sintetitzar la planta per l'acció de l'herbicida Paraquat?

No podria sintetitzar cap de les tres.

o bé:

A, B i C

o bé:

Fosfolípids, nucleòtids (o desoxiribonucleòtids) i proteïnes (o polipèptids)

Per qualsevol d'aquestes respostes ***(0,1 punts)***

Raoneu la resposta:

Perquè el paraquat inhibeix la fotosíntesi (o la fase lluminosa i indirectament el cicle de Calvin) de manera que la planta no pot fabricar matèria orgànica (o glucosa o piruvat) a partir d'inorgànica (o CO_2). Sense aquesta matèria orgànica no pot sintetitzar totes les altres molècules orgàniques que necessita. ***(0,1 punts per respostes com aquesta o similars)***

Nota: si l'examinand raona, per la molècula B, que la manca de nucleòtids li impedirà fer transcripció (o RNA) a la planta, llavors (0 punts) ja que el nucleòtid indicat té desoxiribosa, no ribosa, per tant el que no podrà fer la planta és replicar el DNA.

10. PAU 2023 · Setembre · Sèrie 2 · Exercici 6

Exercici 6

a)

La glucosa és la núme

(0,1 punts)

La fructosa és la número:

(0,1 punts)

La sacarosa és la número:

(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 dóna 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^-).	Membrana dels tilacoides del cloroplast. *(si només diuen Cloroplast 0,05 punts)* ***Nota:*** *també donarem per bo si diuen simplement: tilacoides.*
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.

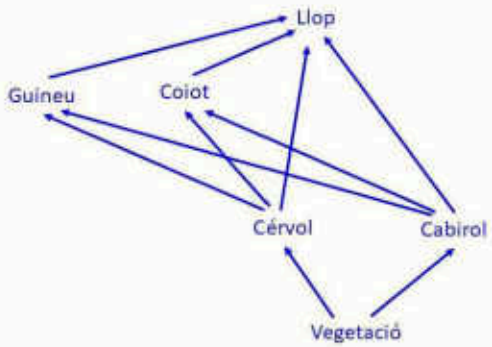
11. PAU 2023 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 1

Exercici 1

1)

[1 punt]

a)



Puntuació:

- Si hi ha tots els organismes i relacions correctes: 0,6 punts
- Si falta un element o una relació: 0,5 punts
- Si falten dos elements o relacions: 0,3 punts
- Si falten 3 elements o relacions: 0,1 punts
- Si falten 4 o més elements o relacions: 0 puntsTotal subpregunta a): 0,6 punts, màxim

Nota 1: les fletxes han d'anar de productors a consumidors, en el sentit que circula la matèria. Si les posen a l'inrevés, llavors només posarem la meitat de puntuació.

Nota 2: Si s'han oblidat els vegetals la puntuació màxima és de 0,3 si la resta està bé. Igualment, si han agrupat cérvols-cabirols o guineus-coiots la puntuació màxima és de 0,3.

b)

Els descomponedors. *(0,1 punts)*

La seva funció és transformar la matèria orgànica en matèria inorgànica *(0,2 punts)*

per posar-la a disposició dels productors. *(0,1 punts)*

Nota: *també s'acceptarà si diuen* descomponedors *i* transformadors. *També s'acceptarà el terme* sapròtrofs *(però no* sapròfits*).*

Total subpregunta b): (0,4 punts), repartits segons s'indica al model de resposta.

2)

[1 punt]

Quines vies metabòliques permeten als cérvols i cabirols del text descompondre completament la glucosa de la matèria vegetal que consumeixen en CO_2 i aigua?

Glicòlisi (*o glucòlisi*), cicle de Krebs i cadena respiratòria (o fosforilació oxidativa o transportelectrònic). *(0,1 punts per cada procés esmentat = 0,3 punts totals)*

Nota: *si diuen* descarboxilació oxidativa del piruvat, *també ho donarem per bo, ambels (0,1 punts) que li correspondrien.*

En quin procés es genera el CO_2?

Al cicle de Krebs (o cicle dels àcids tricarboxílics o cicle de l'àcid cítric). *(0,2 punts)*

(també és correcte cicle de Krebs i descarboxilació del piruvat)

En quin procés es genera l'aigua?

A la cadena respiratòria (o fosforilació oxidativa o transport electrònic o cadena detransport d'electrons). *(0,2 punts)*

Nota: *si algun alumne respon que és a la reducció del O_2, també es considerarà correcte.*

Quin balanç energètic global s'obté en aquest procés a partir de la glucosa?

S'obtenen de 30 a 38 ATP (es donarà per bo qualsevol valor dins d'aquest interval).

(0,3 punts)

3)

[1 punt]

Qualsevol de les dues respostes següents (només en cal una): *(0,3 punts)*

Es produirà una resposta immunitària primària.

Una resposta immunitària específica.

Model de resposta:

Els virus o les cèl·lules infectades pels virus són fagocitats per les cèl·lules presentadores d'antigen (com ara macròfags o cèl·lules dendrítiques), les quals presenten aquest antigen a un limfòcit T *helper* i l'activen. El limfòcit T *helper* activa un limfòcit B, perquè pugui fabricar un anticòs específic per a l'antigen del virus. El limfòcit B es multiplica (per mitosi) i origina un clon de limfòcits B. Una part de les cèl·lules del clon es diferencien i es converteixen en cèl·lules plasmàtiques, que produeixen anticossos específics. La resta de les cèl·lules del clon es converteixen en cèl·lules de memòria (les quals, en cas d'un posterior contacte amb l'antigen, permetran realitzar una resposta secundària més ràpida i eficient contra elvirus).

Nota preliminar: a partir de la informació plantejada a la pregunta, és possible que alguns estudiants també anomenin en primer lloc la resposta immunitària inespecífica i després l'específica primària, que és la que explica la immunització. Siho fan d'aquesta manera, lògicament també ho donarem per bo, però cal que expliquin també l'específica (atès que la pregunta deixa clar que han d'explicar el procés immunitari fins que el cérvol quedi immunitzat).

Puntuació per utilitzar correctament i en l'ordre adequat els termes següents, amb laseva funció:

- Cèl·lules presentadores d'antigen / macròfag / cèl·lula dendrítica: *(0,1 punts)*
- Limfòcit T *helper* / col·laborador / T4 / CD4: *(0,1 punts)*
- Limfòcit B: *(0,1 punts)*
- Anticossos específics / contra el virus: *(0,1 punts)*
- Cèl·lules / limfòcits de memòria: *(0,1 punts)*

- Per contextualitzar parlant de virus o del cérvol: (0,2 punts)

Nota 1: els (0,2 punts) de contextualització només es donaran si la resposta és mínimament coherent.

Nota 2: els fragments que es troben entre parèntesis en el model de resposta nosón necessaris per obtenir la màxima puntuació.

12. PAU 2023 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 2

Exercici 2

1.

(1 punt)

Expliqueu què vol dir que l'àcid palmític sigui un àcid gras saturat.

Vol dir que a la cadena carbonatada (o bé carbonada o bé hidrocarbonada) d'aquest àcid gras tots els enllaços entre carbonis són simples (o que no presentacap doble o triple enllaç entre carbonis).

(0,2 punts)

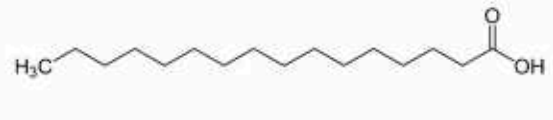
Nota: *si només diuen que "no té dobles enllaços", però no especifiquen que estanparlant de dobles enllaços entre carbonis, també atorgarem la puntuació màxima. Aquest comentari té a veure amb el fet que,* sensu stricto, *sí que tenen un doble enllaç, amb el O al grup carboxílic. Assumirem per defecte que es refereixen a dobles enllaços entre carbonis.*

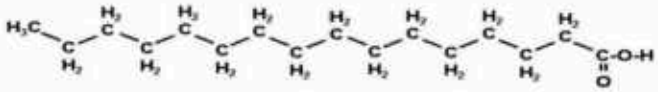
Quina és la característica de l'àcid palmític que permet que la xocolata de lescobertures costi més de fondre's? Raoneu la resposta.

Com que és un àcid gras saturat, el punt de fusió és més alt (o bé, és més sòlid) (i,per això, la xocolata costa més de fondre, però això no cal que ho diguin). *(0,2 punts)*

Tenint en compte que l'àcid palmític té 16 àtoms de carboni, representeu la fórmula d'aquesta molècula.

Qualsevol de les representacions següents: *(0,2 punts)*





CH_3-$(CH_2)_{14}$-COOH

CH_3-$(CH_2)_{14}$-COO^-

CH_3-$(CH_2)_{14}$-C(=O)OH

L'àcid palmític és una molècula amfipàtica. Expliqueu què vol dir això.

Que té una part polar (o hidròfila) i una part apolar (o hidròfoba). *(0,2 punts)*

La tripalmitina, o triglicèrid de l'àcid palmític, és una molècula emprada en medicina ien cosmètica. Com s'anomena la reacció de síntesi de la tripalmitina a partir del glicerol (o glicerina) i l'àcid palmític?

Esterificació. *(0,2 punts)*

2.

(1 punt)

Ordre	Vies metabòliques que ens permeten obtenir energia a partir dels greixos	Compartiment cel·lular on tenenlloc	Localització dins del compartimentcel·lular
1	Lipòlisi	Citosol (o citoplasma)	
2	Beta-oxidació o hèlix de Lynen	Mitocondri *Nota: si algun alumne afegeixque la beta-oxidació s'inicia al citosol, és correcte, però ha de dir també mitocondri.*	Matriu mitocondrial
3	Cicle de Krebs o cicle dels àcids tricarboxílics o cicle de l'àcid cítric	Mitocondri	Matriu mitocondrial
4	Fosforilació oxidativa o cadena de transport d'electrons	Mitocondri	Membrana interna mitocondrial o crestes mitocondrials

Puntuació:

Per cada fila correcta: *(0,25 punts)*

Per cada fila amb una errada: *(0,15 punts) sempre que el nom de la via sigui correcte.*

Per cada fila amb més d'una errada: *(0 punts)*

Nota: alguns autors, i per tant alguns llibres, consideren la lipòlisi com un procés de digestió prèvia i no pas de metabolisme. Per no perjudicar els estudiants que ho hagin vist d'aquesta manera, també donarem per bona la seqüència:

1- betaoxidació (al citosol pq allà és on comença)

2- c. krebs (la resta igual)

3- cadena respiratòria (la resta igual)

4- fosforilació oxidativa (la resta igual)

3.

(1 punt)

a)

Quines cèl·lules del sistema immunitari maduren en el timus?

Els limfòcits T. *(0,1 punts)*

Esmenteu dues funcions biològiques d'aquestes cèl·lules:

(0,1 punts) per cadascuna de les possibles respostes que es mostren a continuació.

- Activen la proliferació i la diferenciació dels limfòcits B (*o bé:* estimulen la producció d'anticossos per part dels limfòcits B; *o bé:* activen els limfòcits B).

- Destrueixen cèl·lules infectades que tenen antígens estranys a la membrana cel·lular.

- Inhibeixen l'activitat d'altres limfòcits.

O altres respostes més específiques que facin referència a les funcions dequalsevol tipus de limfòcits T.

Puntuació: *(0,1 punts)* per cada una de les dues funcions correctes.

Puntuació total apartat a): *(0,3 punts)*

b)

Fases del procediment	Número d'ordre
Inserció d'un gen marcador en el gen bloquejat	3
Aïllament de cèl·lules embrionàries de ratolí	1
Implantació del blastocist en una femella de ratolí	6
Bloqueig del gen específic involucrat en el sistema immunitari	2
Inserció de les cèl·lules que presenten el gen bloquejat en unblastocist (embrió)	5
Selecció de les cèl·lules que han incorporat el marcador	4
Obtenció de la cria de ratolí amb el gen bloquejat	7

Puntuació total apartat b): (0,7 punts: a 0,1 punt per resposta correcta)

Nota: si un dels números està mal posat, però a partir d'aquest número la restasegueixen l'ordre lògic, es comptaran com a bons els ítems que estiguin ben ordenats.

13. PAU 2022 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 3

Exercici 3

1.

[1 punt]

a)

Glúcid	Figura	Funció dins el vegetal
Cel·lulosa	C	Formar l'estructura de la paret cel·lular. *Si només diuen "Estructural" llavors només 0,05 punts.*
Midó	A	Reserva, o reserva energètica, o reserva o magatzem de glucoses.
Sacarosa	B	Transport de sucres a la saba (elaborada). *O bé* funció energètica. **Nota**: També donarem la puntuació corresponent si diuen: Funció energètica *Tanmateix, sensu stricto, en les planes de sacarosa no té aquesta funció Però considerem que l'alumnat no te perquè saber-ho*

Puntuació: 0,1 punts per casella correcta (hi ha sis caselles). **Total:** (0,6 punts)

b)

Prova del Lugol, que donarà positiu per al midó i negatiu per a la sacarosa.

O bé:

Prova del Lugol, que donarà blau (o negre o lila) per al midó i groc per a la sacarosa.

Nota: *També es pot considerar correcte si parlen del gust dolç de la sacarosa, malgrat que no és aconsellable tastar cap substància del laboratori.*

Puntuació: *(0,4 punts). (0,2 punts) si diuen el nom de la prova + (0,2 punts) per explicar-ne el resultat.*

2.

[1 punt]

Quin tipus de biomolècula són els triglicèrids?

Són lípids (0,2 punts)

Nota: Si diuen greixos o olis, llavors només (0,1 punts); si diuen acilglicèrids, (0 punts).

Escriviu una funció dels triglicèrids:

Reserva energètica *(0,2 punts)*

Escriviu una propietat dels triglicèrids:

Una qualsevol de les següents:

- Insolubles en aigua (o que són apolars o hidrofòbics o hidròfobs)
- Solubles en dissolvents orgànics
- Saponificables
- Alt contingut energètic
- Menys densos que l'aigua
- Aïllants tèrmics
- Sòlids o líquids en funció de la proporció d'àcids grassos insaturats (a més insaturacions, més líquids)

(0,2 punts per una de les propietats)

Nota 1: es demana per "propietats", no per dades sobre l'estructura dels triglicèrids. Si posen una dada de la seva estructura, llavors (0 punts).

Nota2: malgrat que hi ha alumnat que diu com a propietats, que són amfipàtics o que es poden esterificar, no ho podem donar per bo perquè els triglicèrids són molt hidrofòbics (per tant no son amfipàtics), i no es poden esterificar (es poden saponificar).

Quins són els components dels triglicèrids?

Una molècula de glicerol (o glicerina o propantriol o 1,2,3-propantriol o propan-1,2,3-triol) (0,1 punts) i tres àcids grassos (0,1 punts).

(0,2 punts) totals repartits segons s'indica al text.

NOTA: Si només diuen "àcids grassos" sense especificar que són tres, només 0,05 punts.

Quin és l'enllaç que uneix aquests components?

Enllaç èster (0,2 punts)

Puntuació: com s'indica a la taula.

3.

[1 punt]

a)

Té la funció de vector.

Nota: *També ho donarem per bo si descriu la seva funció:*

El plasmidi d'*Agrobacterium* conté el gen a inserir.

Agrobacterium transfereix el plasmidi *(o bé el plasmidi recombinant o el plasmidi modificat amb el gen que es vol inserir)* a la cèl·lula vegetal.

Puntuació: *(0,2 punts)*

b)

Passos a seguir:	Número d'ordre:
Introduir el bacteri a les cèl·lules de la canya de sucre en cultiu a laboratori	5
Tallar el plasmidi d'Agrobacterium tumefaciens amb enzims de restricció	2
Seleccionar les cèl·lules que han incorporat el gen	6
Aïllar el gen que es vol inserir	1
Plantar al camp les plàntules transgèniques	8
Introduir el plasmidi al bacteri	4
Obtenir plàntules modificades a partir de les cèl·lules que han incorporat el gen	7
Unir el gen al plasmidi d'Agrobacterium tumefaciens mitjançant la DNA lligasa	3

Puntuació: (0,8 punts) total, repartits en (0,1 punts) per cada ítem correcte.

NOTA: Si un dels números està mal posat, però a partir d'ell la resta segueixen l'ordre lògic, es comptaran com a bons els ítems que estiguin ben ordenats.

BLOC 2

14. PAU 2022 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 4

Exercici 4

1.

[1 punt]

a)

Reacció global de la fotosíntesi:

$6\ CO_2 + 6\ H_20 \rightarrow C_6H_{12}0_6 + 6\ O_2$

O bé:

$6\ CO_2 + 12\ H_20 \rightarrow C_6H_{12}0_6 + 6\ O_2 + 6\ H_20$

(Ambdues les considerarem correctes)

Justificació de la importància:

L'aigua és una substància essencial per a les plantes ja que és un dels reactius de la fotosíntesi *(proporciona electrons a la cadena fotosintètica, procés en què es basa la seva nutrició, tal com es pot observar al balanç global d'aquesta via metabòlica).*

O bé:

L'aigua és essencial perquè és el donador d'electrons a la fosforilació oxidativa o fase lluminosa.

***Puntuació**: (0,6 punts), repartits segons:*

- *(0,3 punts) per indicar el balanç global de la fotosíntesi.*
- *(0,3 punts) per la justificació.*

***Nota 1:** Aquest balanç no cal que estigui ajustat per atorgar la puntuació màxima, i també el poden indicar amb el nom de les substàncies en comptes de les fórmules.*

***Nota 2:** És possible que alguns alumnes facin referència a altres funcions de l'aigua a les plantes (dissolvent, transport, evapotranspiració – circulació, etc.). Si passa això, no es puntuarà negativament, però no pot servir com a resposta correcta atès que l'enunciat fa referència explícita al balanç global de la fotosíntesi.*

b)

Quina és la principal biomolècula de reserva energètica en els vegetals?

Midó

NOTA: *Si no posen el nom de la biomolècula però diuen que està formada per amilosa i amilopectina es puntuarà amb 0,05 punts.*

A quin grup de biomolècules pertany?

Glúcids, o glícids, o hidrats de carboni, o carbohidrats, o polisacàrids.

Quina molècula és el monòmer d'aquesta biomolècula de reserva?

Glucosa o α-D-glucopiranosa.

NOTA: Tot i que no és el monòmer del midó, sinó una substància que s'obté temporalment de la hidròlisi parcial del midó en la digestió, també s'admetrà com a resposta correcta maltosa o dues glucoses unides per un enllaç glicosídics alfa(1→4).

Tipus d'enllaços entre els monòmers d'aquesta biomolècula de reserva

Enllaços glicosídics *o bé* O-glicosídics *o bé* glicosídics α-(1→4), (amb ramificacions on hi ha enllaços glicosídics α-(1→6)).

NOTA: No és necessari que esmentin les ramificacions per obtenir la puntuació total.

Puntuació: (0,4 punts), repartits en (0,1 punts) per cada casella correcta.

2.

[1 punt]

a)

Nom del procés de reproducció de *Clostridium botulinum*

Bipartició, divisió cel·lular o escissió simple o fissió binària

***NOTA:** Si només posen "reproducció asexual", llavors 0,05 punts d'aquesta casella. Si posen "mitosi", llavors 0 punts d'aquesta casella.*

Nombre aproximat de bacteris al cap de 90 minuts

5.000 bacteris

Nombre aproximat de bacteris al cap de 3 h

35.000 bacteris

% d'augment de la població de bacteris entre els 90 minuts i les 3 h del seu creixement (indiqueu els càlculs realitzats)

[(35.000 bacteris a les 3h - 5.000 bacteris inicials als 90 min) / 5.000 bact] x 100 = 600 %

***Nota:** és possible que n'hi hagi que no restin els 5.000 bacteris inicials (i cal restar-los perquè demana % d'augment de la població). Si no fan la resta, llavors (0 punts).*

***Puntuació** 0,4 punts. (0,1 punts per cada casella ben contestada)*

b)

Característiques metabòliques de *Clostridium botulinum*

Font de carboni

Matèria orgànica

Font d'energia

Reaccions químiques d'oxidació-reducció, o bé reaccions d'oxidació, o bé oxidació de substrats metabòlics

Vies metabòliques a partir de les quals obté energia (indiqueu-les amb una X dins de quadrat corresponent)

Glucòlisi:

Vertader

Cicle de Krebs:

Fals

Fermentació:

Vertader

Fosforilació oxidativa:

Fals

Fotofosforilació:

Fals

NOTA: Per donar la puntuació corresponent, cal que marquin les dues caselles correctes, i només les dues correctes.

Justificació de les vies metabòliques marcades

Com que es tracta d'un bacteri anaeròbic fermentador estricte només pot realitzar la glucòlisi i algun tipus de fermentació.

O bé:

Només pot realitzar fermentació, que inclou la glicòlisi.

Estructura de la seva paret bacteriana

Formada per una capa gruixuda de peptidoglicans (o mureïna).

Coloració resultant de la tinció de Gram

Violeta o blau

Puntuació: (0,6 punts), a (0,1 punts) per cada casella ben contestada.

15. PAU 2021 · Setembre · Sèrie 1 · Exercici 2

Exercici 2

1.

[1 punt]

- «El sucre morè és més sa perquè el seu procés d'obtenció és més natural que el procés d'obtenció del sucre blanc.».

  Fals

  Justificació

  la imatge no mostra diferències entre el procés d'obtenció dels dos sucres (també es pot justificar dient que només hi ha una diferència final en afegir melassa a la sacarosa cristal·litzada per fer el sucre morè).

- «El sucre morè aporta menys calories que el sucre blanc.».

  Fals

  Justificació

  la imatge diu que l'aportació energètica per cada gram de sucre, ja sigui blanc o morè, és la mateixa: 4 kcal.

- «El sucre morè és més ecològic perquè sempre prové d'agricultura ecològica.».

  Fals

  Justificació

  la imatge no mostra cap diferència pel que fa al tipus de cultiu de la canya de sucre o de la remolatxa.

- «El sucre morè té sacarosa i algun altre compost afegit.».

  Veritat

Justificació

la imatge mostra que el sucre morè conté sacarosa i la melassa, a diferència del sucre blanc que només conté sacarosa.

Puntuació: *0,25 punts per cada resposta correcta i justificada.*

Nota: *Les respostes sense justificació, encara que encertin el cert o fals, tindran 0 punts.*

2.

[1 punt]

a)

Número	Nom de la molècula	Grup de biomolècules al qual pertany
1	Fructosa (o β-fructosa o β-fructofuranosa o D-Fructosa o β-D-fructosa o β-D-fructofuranosa)	Monosacàrid o glícid o glúcid
3	Sacarosa	Disacàrid o glícid o glúcid
4	Lactosa	Disacàrid o glícid o glúcid
9	Glucosa (o α-glucosa o α-glucopiranosa o D-Glucosa o α-D-glucosa o α-D-glucopiranosa)	Monosacàrid o glícid o glúcid

Puntuació: (0,1 punts) pel nom de cada molècula ben anomenada i (0,1 punts) per cada molècula ben classificada.

Puntuació màxima subapartat a): 0,8 punts.

b)

Donaran positiu la **molècula 1 (fructosa)**, **la molècula 4 (lactosa)** i la **molècula 9 (glucosa)** que són glúcids amb caràcter reductor, ja que tenen el grup hidroxil hemiacetàlic o grup hidroxil del carboni anomèric lliure i fa que canviï de color.

Resposta alternativa 1: *Donaran positiu la fructosa, la lactosa i la glucosa ja que són glúcids amb caràcter reductor, ja que tenen un grup aldehid o cetona lliure. És aquest grup que redueix el licor de Fehling i fa que canviï de color.*

Resposta alternativa 2: *El poder reductor és degut al grup carbonil (que pot ser aldehid o cetona, com a la fructosa) de la forma lineal. Si el grup hidroxil del carboni anomèric està lliure, es pot trencar l'enllaç hemiacetal i recuperar la forma lineal amb el carbonil, donant poder reductor. Si l'hidroxil del carboni anomèric ha reaccionat, no es pot trencar l'enllaç hemiacetal i es perd el poder reductor.)*

NOTA: *Algun alumne pot comentar que el grup aldehid lliure (un cop s'ha trencat l'enllaç hemiacetàlic) s'oxida a grup carboxílic alliberant electrons que reduiran el* Cu^{2+} *(del Fehling A que és sulfat de coure [2]) a* Cu^{+}*, que reacciona amb l'*O_2 *de l'aire formant òxid de coure 2, que dona color vermell. També és correcte.*

Puntuació: *(0,05 punts) per cada molècula ben identificada (n'hi ha 3) i (0,05 punts) per cada justificació correcta (també n'hi ha 3).*

Puntuació total subapartat b): *0,2 punts.*

3)

[1 punt]

Quin tipus de fermentació es produirà?

Fermentació alcohòlica (o només alcohòlica, ja que fermentació surt a la pregunta)

Total per aquesta pregunta: 0,3 punts

NOTA: Si només diuen fermentació, 0 punts (ja s'indica a la pregunta)

A partir de la sacarosa s'obté glucosa. Escriviu el balanç de la fermentació que produeixen els llevats dins del tub d'assaig a partir de la glucosa.

1 glucosa + 2 ADP + 2 Pi → 2 alcohol etílic (o etanol) + 2 CO_2 + 2 ATP

També ho poden expressar:

$C_6H_{12}O_6$ + 2 ADP + 2 Pi → 2 CH_3-CH_2OH + 2 CO_2 + 2 ATP

Puntuació: 0,5 punts repartits segons:

- 0,1 punts per glucosa
- 0,1 punts per 2 ADP (També és correcte si a més posen els 2 Pi, però no cal posar-los)
- 0,1 punts per 2 alcohol etílic (o 2 etanol, o 2 CH_3-CH_2OH)
- 0,1 punts per 2 CO_2 o 2 diòxid de carboni
- 0,1 punts per 2 ATP

NOTA 1: Si posen un substrat o producte però no indiquen la quantitat correcta de molècules, llavors en lloc de 0,1 comptarem 0,05 punts.

NOTA 2: també es formen 2 H_2O, però els alumnes no cal que ho diguin.

Es podria utilitzar el mateix muntatge per a comprovar com influeix la temperatura en la fermentació que produeixen els bacteris del iogurt (Lactobacillus bulgaricus)? Justifiqueu la resposta.

No, ja que els bacteris del iogurt realitzen la fermentació làctica (0,1 punts) i en aquesta no es produeix CO_2 (0,1 punts).

Total per aquesta pregunta: 0,2 punts.

Exercici 5

1.

[1 punt]

a)

Nom de la reacció:

Esterificació

Nom dels substrats:

Àcids grassos (o bé el nor
glicerol/propatriol)

Nom dels productes:

Triglicèrid (o triacilglicèrid
aigua

Nota: si només posen

Nom de l'enllaç que es forma

Èster

---

b)

Resposta model:

La temperatura és un fact
baixes disminueix l'activita
perquè disminueix la mob
interaccions entre els trigli
d'àcids grassos lliures (tar
la seva estructura tridimer

Total: 0,4 punts repartits:

- 0,2 punts per dir que a
- 0,2 punts per dir que a
triglicèrids o bé dir que
perdut la seva activitat

2.

[1 punt]

Tipus de fermentació que f

Balanç de la reacció:

Glucosa + 2ADP + 2Pi →

També ho poden express

C6H12O6 + 2ADP + 2Pi –

TOTAL 0,4 punts repartits:

- 0,1 per glucosa (o C6H
- 0,1 per 2 ADP (també
- 0,1 per 2 àcid làctic (o
- 0,1 per 2 ATP

ATENCIÓ: Si posen un su
molècules, llavors en lloc

NOTA: també es formen 2

Tipus de fermentació que fa Sa

Balanç de la reacció:

1 glucosa + 2 ADP + 2 Pi → 2

També ho poden expressar:

C6H12O6 + 2 ADP + 2 Pi → 2

TOTAL 0,4 punts repartits:

- 0,1 per 2 ADP (També
- 0,1 per 2 alcohol etílic
- 0,1 per 2 CO2 o 2 diòx
- 0,1 per 2 ATP

ATENCIÓ:

- Si posen un substra
  molècules, llavors
- Si no posen la gluc
  reacció serà 0,3 pu

NOTA: també es formen 2 H

17. PAU 2021 · Juny · Sèrie 5 · Exercici 1

Exercici 1

1.

[1 punt]

a.

[0,5 punts]

Espècie	Nivel que
Algues filamentoses	Prod
Pops	Cons secu carni

Puntuació: S'atorgaran 0,05 pun
justificacions correctes.

b)

[0,5 punts]

Resposta model (amb la punt

Les anxoves poden pertànye
que els serveixen d'aliment. F
organismes autòtrofs i fotosir
les anxoves en el nivell dels c
es nodreixen de zooplàncton.
[0,1 punts] i, per tant, en aqu
consumidors secundaris o ca

2.

[1 punt]

Número d'ordre de la ruta metabòlica	Via m
1	Cicle
2	Glicòl
3	Cicle
4	Síntes domò

Puntuació: S'atorgaran 0,1 punt
els casos d'errades en l'ordre d
en el tipus de via i en la localitz

3.

[1 punt]

Errada del text
Les diferències en la sensib domòic s'han originat per se natural.
D'aquesta manera la presèr domòic fa que els ocells i m marins s'adaptin i es tornin
Els individus més sensibles aquest caràcter a les gener següents.

Puntuació: S'atorgaran 0,1 punt
justificacions correctes. Els 0,1

18. PAU 2020 · Setembre · Sèrie 4 · Exercici 4

Exercici 4

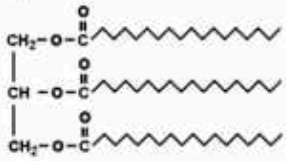
Les dades de la taula següent corresponen a la informació nutricional de dos tipus diferents de llet d'una mateixa marca comercial, en g/100g.

	Proteïnes	*Glícids*	*Greixos*
Llet desnatada	3,2	4,7	0,25 (totals) dels quals 0,17 saturats
Llet sencera	3,1	4,6	3,6 (totals) dels quals 2,4 saturats

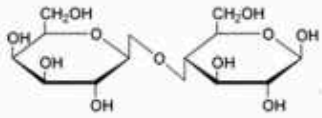
1. Les fórmules següents (figures A, B, C i D) corresponen a quatre biomolècules presents a la llet. [1 punt]

a) Identifiqueu quina correspon a un glícid i quina a un lípid. Esmenteu quins són els seus components i els tipus d'enllaç que els uneixen.

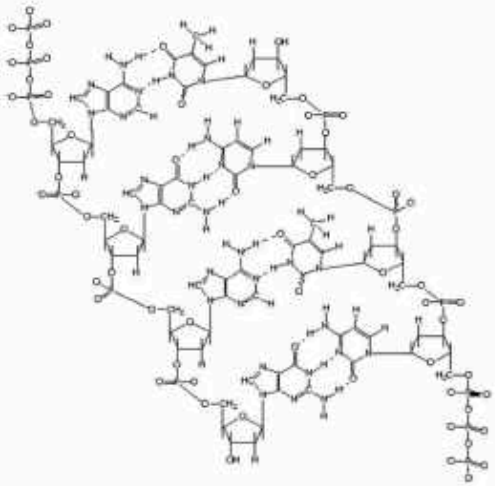
A



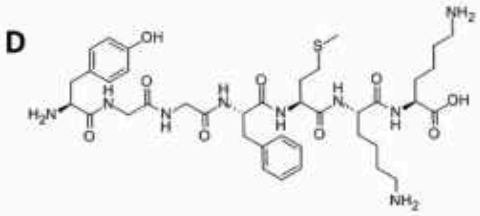
B



C



D



Tipus de biomolècula	*Figura*	*Components*	*Tipus d'enllaç característic d'aquesta molècula*
Glícid	B	Glucosa i Galactosa *o bé* galactopiranosa i glucopiranosa	O-glicosídic *o bé* O-glucosídic
Lípid	A	Glicerol/ /Glicerina/ /Propanotriol /Propantriol i àcids grassos/ àcids esteàrics	Èster

***PUNTUACIÓ SUBPREGUNTA a)**: 0,1 punts per cada casella (**TOTAL**: 0,6 punts)*

b) Quines proves faríeu per determinar la presència a la llet de glícids i de lípids com els de l'apartat anterior?

	Prova
Detecció del glícid de l'apartat anterior	Fehling, *o bé* Benedict *(qualsevol de les dues és correcta) (0,2 punts).*
Detecció del lípid de l'apartat anterior	Taca translúcida, *o bé* Sudan III, o bé saponificació *(qualsevol de les tres és correcta).* *(0,2 punts)* ***NOTA:*** *la prova de Sudan III no està inclosa a les Orientacions al Currículum (la de la taca translúcida si que hi és de manera explícita), però si diuen Sudan III, lògicament, també ho donarem per bo.*

TOTAL SUBPREGUNTA b)*: (0,4 punts)*

2. Com s'anomenen les vies metabòliques que permeten obtenir energia a partir dels greixos? En quin compartiment cel·lular es produeixen? I, si escau, en quina localització dins el compartiment?
[1 punt]

Vies metabòliques que permeten obtenir energia a partir dels greixos:	*Compartiment cel·lular on es produeixen*	*Localització dins el compartiment*
Lipòlisi	Citosol	
Beta-oxidació *o bé* Hèlix de Lynen	Mitocondri	Matriu mitocondrial
Cicle de Krebs *o bé* Cicle dels àcids tricarboxílics	Mitocondri	Matriu mitocondrial
Fosforilació oxidativa *o bé* Cadena de transport d'electrons mitocondrial	Mitocondri	Membrana interna mitocondrial *o bé* Crestes mitocondrials

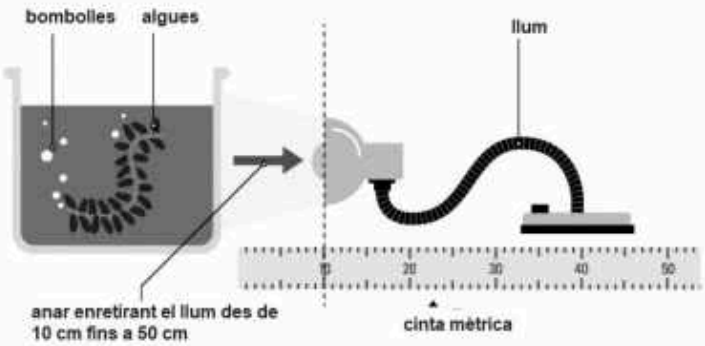
PUNTUACIÓ MÁXIMA, 1 PUNT:
- Encerts: 0,1 punts (n'hi ha 11, la puntuació màxima serà d'1 punt, no d'1,1)
- En blanc: 0 punts.

***NOTA:** En cap cas pot sortir una puntuació negativa.*

19. PAU 2020 · Setembre · Sèrie 4 · Exercici 5

Exercici 5

Alallibretad'unalumnedesegondebatxillerathemtrobatl'esquemasegüent,quemostra el muntatge d'un experiment.



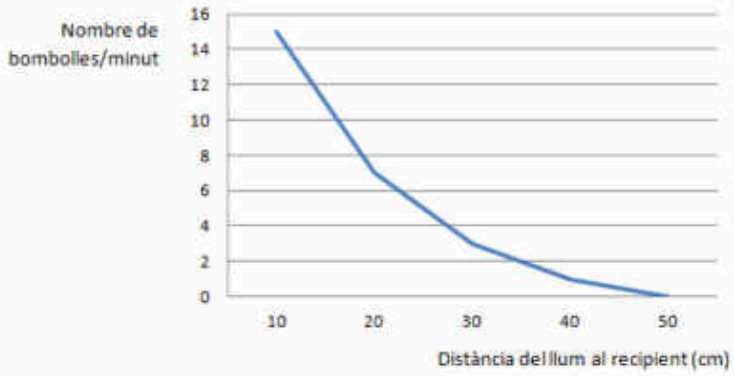
Font: *https://www.bbc.co.uk/bitesize/guides/zpwmxnb/revision/4.*

1. A continuació hi ha la taula on ha anotat els resultats de l'experiment. [1 punt]

Distància del llum al recipient (cm)	*Nombre de bombolles per minut*
10	15
20	7
30	3
40	1
50	0

a) Representeu els resultats experimentals en una gràfica.

(0,7 punts per la subpregunta a)



Puntuació:
0,1 punts pels dos eixos ben dibuixats (variable independent i dependent)
0,2 punts per escriure les variables i les unitats (0,1 punts per cada eix)
0,2 punts per marcar els punts de la taula correctament
0,2 punts per unir els punts amb una línia. (Si fan histograma, 0 punts ja que es tracta d'una

b) Descriviu, fent servir valors numèrics, què s'observa en aquesta gràfica.

(0,3 punts per la subpregunta b)

Resposta model:
A l'inici, quan el llum es troba a 10 cm de distància, del recipient que conté l'alga es desprenen 15 bombolles cada minut *(0,1 punt)*. Aquest valor va disminuint progressivament *(0,1 punt)* fins a no observar cap bombolla quan el llum es troba a 50 cm de distància del recipient *(0,1 punt)*.

2. Responeu a les preguntes de la taula següent per interpretar els resultats d'aquest experiment.
[1 punt]

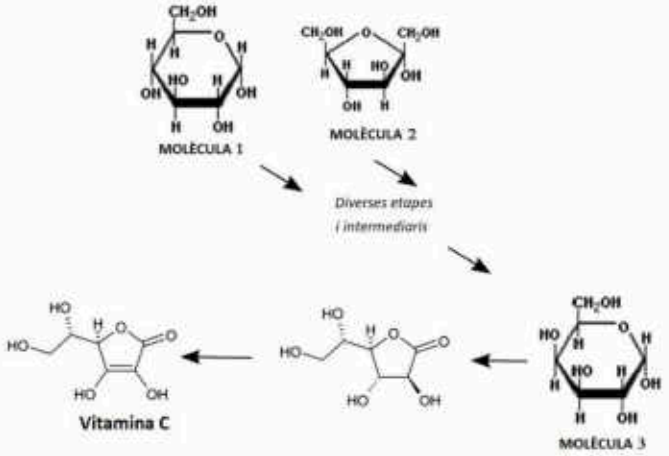
Quina és la via metabòlica que origina les bombolles? La fotosíntesi
Quina fase d'aquesta via metabòlica genera les bombolles? Fase depenent de la llum; *o* fase lumínica; *o* fase lluminosa; *o* fotofosforilació
Quin gas forma les bombolles? Oxigen (*o* O_2)
De quina molècula prové aquest gas? Aigua (*o* H_2O) ***Puntuació:* 0,25 punts per cada resposta correcta**

20. PAU 2020 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 3

Exercici 3

La vitamina C és un nutrient essencial. Les seves funcions a l'organisme són variades: actua com a coenzim de diversos enzims i en la síntesi d'alguns neurotransmissors.

1) Els primats no podem sintetitzar vitamina C i per tant l'obtenim de la ingesta de fruites i verdures. El següent esquema mostra la via de síntesi de vitamina C que els vegetals poden fabricar a partir de diversos precursors.

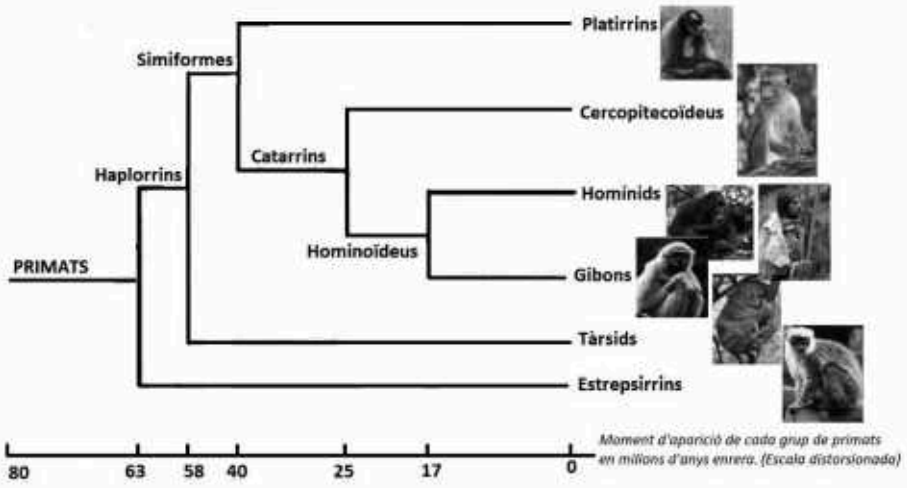


A partir de l'esquema completeu la taula següent: [1 punt]

Nom de la molècula 1	Glucosa o alfa-D-glucopiranosa ***(0,2 punts)***
Nom de la molècula 2	Fructosa o alfa-D-fructofuranosa ***(0,2 punts)***
Nom de la molècula 3	Galactosa o alfa-D-galactopiranosa ***(0,2 punts)*** ***NOTA:*** *la vitamina C se sintetitza a partir de L-galactosa però posem la forma D perquè és la familiar per als alumnes de 2n de batxillerat.*
A quin grup de principis immediats o biomolècules pertanyen les molècules 1, 2 i 3? *Raoneu la vostra resposta tenint en compte els grups funcionals d'aquestes molècules.*	Glícids o glúcids ***(0,2 punts)***. *(Si diuen monosacàrids també ho donarem per bo.)* *Raonament model:* Tenen grups alcohol (o hidroxil) i un grup aldehid o cetona (o ceto o carbonil). *O bé,* són polihidroxialdehids o polihidroxicetones. *O bé,* tenen diversos grups alcohol i un enllaç hemiacetàlic. ***0,1 punts*** *per fer referència a grup aldehid o cetona o carbonil o enllaç hemiacetàlic.* ***0,1 punts*** *per fer referència a grups hidroxil o alcohol.* ***Total: 0,4 punts***

2) La majoria dels animals poden sintetitzar vitamina C. Els primats, però, no podem degut a una mutació en el gen que codifica la L-gulonolactona oxidasa. Aquest enzim catalitza el darrer pas en la síntesi de vitamina C. [1 punt]

a) Hi ha, però, un grup de primats, els estrepsirrins, que sí que poden sintetitzar vitamina C. A partir de l'observació del següent arbre evolutiu dels primats, digueu quan es devia produir la mutació en el gen que codifica la L-gulonolactona oxidasa. Raoneu la resposta.



Resposta model:

La mutació es devia produir en algun moment entre fa 63 i 58 milions d'anys. ***(0,2 punts)*** *(Si responen una xifra concreta d'aquest interval, només 0,1 punts.)*

Justificació model:

Atès que els estrepsirrins sí sintetitzen vitamina C, la mutació encara no s'havia produït fa 63 milions d'anys, quan es van separar de la resta de primats. Com que tots els altres grups de primats no sintetitzen vitamina C, la mutació es devia produir abans que els haplorrins es diversifiquessin fa 58 milions d'anys. ***(0,2 punts)***

Total de la subpregunta 0,4 punts.

b) Els primats tenim una dieta rica en fruites, que contenen abundant vitamina C. Les anàlisis genètiques dels haplorrins demostren que tots procedeixen d'una sola població que en algun moment va ser molt reduïda. Considerant la informació anterior, anomeneu i expliqueu el mecanisme evolutiu que ha fet que tots els primats haplorrins tinguem aquesta mutació que ni ens beneficia ni ens perjudica.

Resposta model:

Per deriva genètica.

En el algun moment en l'evolució dels primats (més concretament en la dels haplorrins entre fa 63 i 58 milions d'anys) la població va quedar molt reduïda. Per atzar, la freqüència de portadors d'aquesta mutació en el gen que codifica la L-gulonolactona oxidasa en aquella població reduïda era més elevada del normal. L'endogàmia obligada d'aquella petita població i l'atzar, un cop més, va fer que al final només quedessin individus portadors de la mutació. La selecció natural no hi va tenir res a veure, ja que els portadors de la mutació no tenien un avantatge respecte del medi, i tampoc n'eren perjudicats, ja que la dieta frugívora dels primats aportava suficient vitamina C. Tots els primats (o més concretament els primats haplorrins) actuals provenim d'aquella petita població i, per tant, tots portem la mutació.

Puntuació:

- *Per dir **deriva genètica** (o gènica): **0,2 punts** (si l'alumne afegeix coll d'ampolla i/o efecte fundador, no se li restarà; però si no diu deriva i sí diu una d'aquestes paraules, llavors només 0,1 punts, ja que no es pot saber si va ser per coll d'ampolla o efecte fundador)*
- *Per parlar de **població reduïda**: **0,1 punts***
- *Per parlar del **paper de l'atzar** (o bé per dir que la selecció natural no hi va intervenir): **0,1 punts***
- *Per dir que tots els haplorrins **provenim d'aquella petita població: 0,1 punts**.*
- *Per la **contextualització**: parlar de primats (o haplorrins) i de mutació que impedeix sintetitzar vitamina C (o el nom de l'enzim afectat): **0,1 punts***

***Nota:** Si la redacció no és coherent, es pot restar fins a 0,2 punts del total de la pregunta encara que hi apareguin els termes anteriorment esmentats.*

Total de la subpregunta b: 0,6 punts.

3) Des del segle XX sabem que la manca de vitamina C provoca una malaltia anomenada *escorbut*. Antigament molts mariners, que passaven els llargs períodes de navegació sense ingerir fruita, patien aquesta malaltia de causa llavors desconeguda.

El maig de 1747, després de 8 setmanes de navegació a bord de l'*HMS Salisbury*, el metge James Lind va realitzar el que es considera el primer assaig clínic de la història. Va dividir els 12 mariners malalts d'escorbut en 6 parelles i a cadascuna d'elles va afegir un suplement diferent a la seva dieta habitual: sidra, elixir vitriòlic (àcid sulfúric diluït), vinagre, aigua de mar, dues taronges i una llimona o un brou purgatiu.

Només els dos mariners que van afegir les dues taronges i la llimona a la seva dieta habitual van millorar.



Font: Wikimdia Commons

Completeu la següent taula sobre el disseny de l'experiment fet per James Lind: [1 punt]

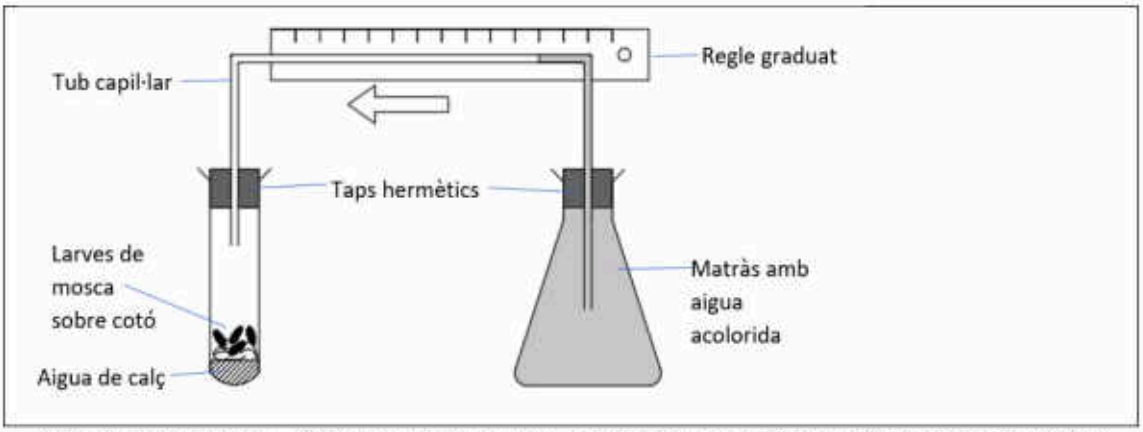
Quina era la seva hipòtesi? Potser la causa de l'escorbut era la manca d'algun component a la dieta habitual dels mariners. *O bé,* potser la causa de l'escorbut era no menjar llimona i taronja (o fruita). *O bé,* potser l'estat de salut dels malalts d'escorbut millora amb alguns aliments/suplements/dieta *(per respostes com aquestes o similars:* ***0,2 punts****).* ***NOTA 1:*** *Han de dir "potser" o elaborar una frase que de manera clara tingui un sentit condicional.* *Si la frase és afirmativa, llavors només 0,1 punts.* ***NOTA 2:*** *No poden dir manca de vitamina C ja que l'enunciat deixa clar que quan Lind va fer l'assaig no es coneixia ni la vitamina C ni quins aliments la contenen.*
Quina és la variable independent de l'experiment? El tipus de suplement a la dieta. *O bé, d*onar a cada parella una d'aquestes coses: sidra, elixir vitriòlic (àcid sulfúric diluït), vinagre, aigua de mar, dues taronges i una llimona o un brou purgatiu. *O bé, e*l fet de donar taronges i llimona o donar altres suplements. ***(0,2 punts)***
Quina és la variable dependent de l'experiment? La millora (o la no millora) dels malalts d'escorbut. ***(0,2 punts)***
Indiqueu ***DUES*** *errades en el disseny de l'experiment de Lind.* Qualsevol d'aquestes respostes és vàlida: • No va fer un grup control, no va establir una parella de mariners malalts als quals no donar cap suplement. • Una mostra de 12 no és significativa, la millora de dos que van menjar taronges i llimones podria ser producte de l'atzar. • Només dues rèpliques per cada suplement és insuficient (però atenció, si diuen que no va fer rèpliques, no és correcte, ja que feia parelles). • No va fer un control de variables: els mariners tractats haurien de ser tots de la mateixa edat aproximada, igual estat de salut... *Per cada resposta correcta 0,2 punts fins a un total de* ***0,4 punts****.*

BLOC 2

21. PAU 2020 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 4

Exercici 4

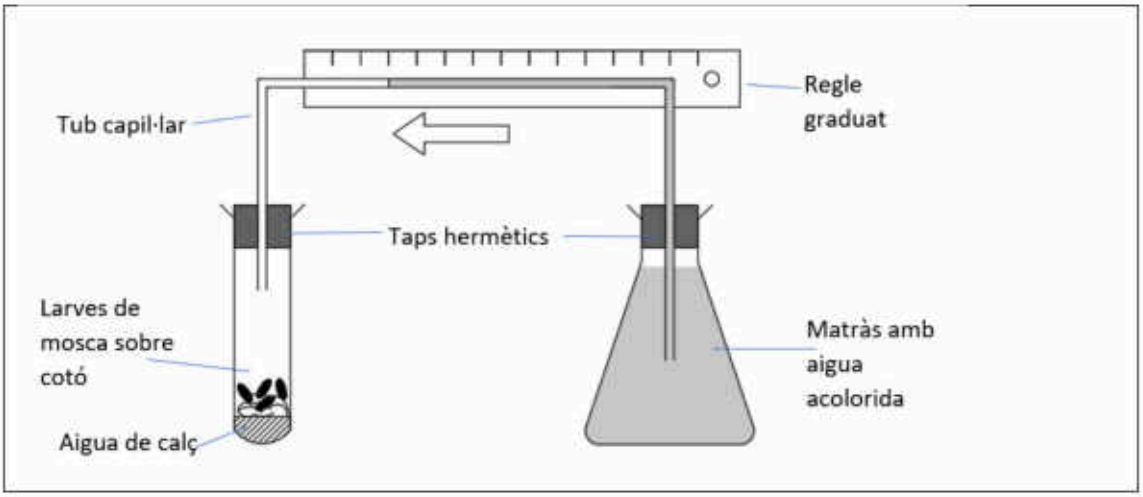
En unes pràctiques en un centre de batxillerat es planteja el següent experiment relacionat amb el metabolisme.



(Adaptat de: *Biology, Chemistry and physics. Lab Book*. Edexcel GCSE (9-1). Pearson. 2017)

- Primer, al fons del tub d'assaig es posa aigua de calç, un compost que reté el diòxid de carboni sense incrementar-ne el volum.
- Després hi posem larves de mosca, a sobre d'un cotó per a evitar que aquests organismes toquin l'aigua de calç.
- Finalment, col·loquem un tap hermètic amb un tub capil·lar que està connectat a un matràs ple d'aigua tenyida amb un colorant. El muntatge queda tancat, no hi pot entrar ni sortir-ne cap gas.

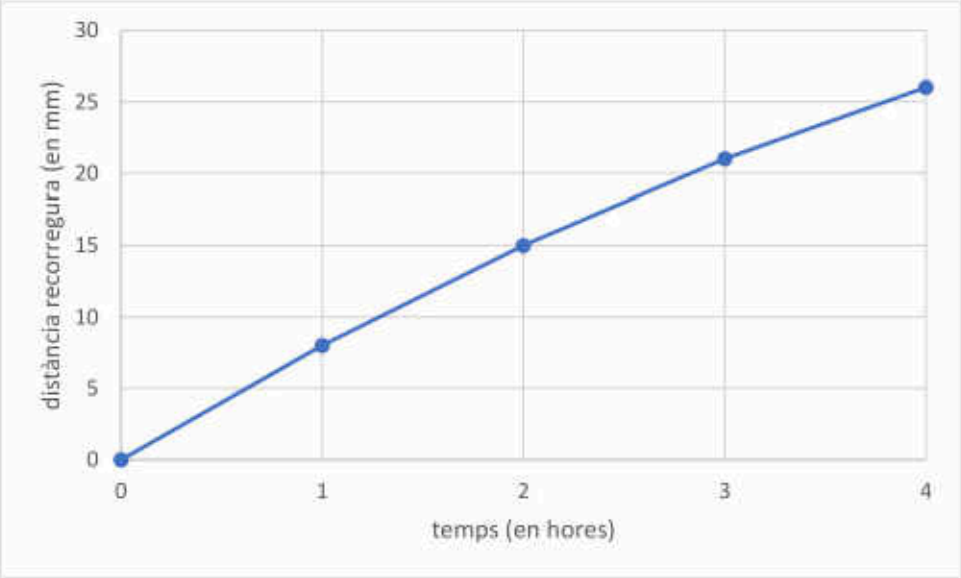
Es deixa passar una estona i s'observa que l'aigua acolorida s'ha desplaçat per l'interior del tub capil·lar.



1) L'aigua acolorida es desplaça per l'interior del tub capil·lar des del matràs cap al tub d'assaig degut a la disminució de la pressió dels gasos que hi ha a l'interior del tub d'assaig. [1 punt]

a) La taula següent mostra las diferents mesures realitzades durant l'experiment. Representeu els resultats en un gràfic.

Temps (en hores)	Distància recorreguda dins el capil·lar (en mm)
0	0
1	8
2	15
3	21
4	26



0,1 punts pels eixos ben dibuixats (variable independent i dependent), amb els seus valors possibles.

0,2 punts per escriure la variable i la unitat en cada eix.

0,1 punts per posar els punts correctament.

0,1 punts per unir els punts amb una línia. (Si fan histograma, *0 punts* ja que es tracta d'una variable contínua.)

Total subpregunta a): 0,5 punts

b) Responeu les preguntes següents:

Quin procés metabòlic fan les larves de mosca que provoca un canvi en la composició dels gasos de dins del muntatge? Respiració (o respiració cel·lular) ***(0,2 punts)*** *Si diuen:* Glucòlisi, cicle de Krebs i transport electrònic (o fosforilació oxidativa): també **0,2 punts**. *En canvi, si només diuen* "catabolisme", *llavors* ***0 punts***.
Justifiqueu la disminució de la pressió dels gasos que hi ha a l'interior del tub d'assaig. L'oxigen és consumit per les larves de mosca i això fa que disminueixi la pressió a l'interior del tub d'assaig. ***(0,3 punts)*** ***NOTA:*** *també poden fer referència al fet que el diòxid de carboni alliberat durant la respiració és absorbit per l'aigua de calç. Aquesta afirmació és correcta però no cal que la diguin per obtenir la puntuació màxima, ja que s'ha dit en l'enunciat de l'exercici.*

Total subpregunta b): 0,5 punts

2) Es proposa repetir l'experiment però canviant les larves de mosca per llevats de l'espècie *Saccharomyces cerevisiae*, uns microorganismes anaerobis facultatius que es fan servir en l'elaboració del pa, el vi i la cervesa.

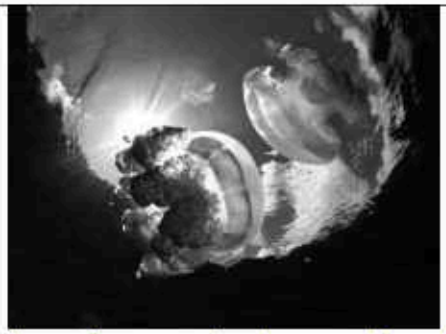
En aquest altre experiment, també observaríem el desplaçament de l'aigua acolorida per l'interior del tub capil·lar, des del matràs cap al tub d'assaig? Per respondre la pregunta ompliu la taula següent amb el nom del procés metabòlic que duran a terme els llevats, la reacció global d'aquest procés, i el resultat esperat i la justificació de la vostra hipòtesi. [1 punt]

Nom del procés metabòlic: Fermentació alcohòlica ***(0,2 punts)*** ***Nota:*** *si diuen "*fermentació*", llavors* ***0,1 punts****; i si contesten "*glucòlisi*", llavors* ***0 punts****.*
Reacció global: $C_6H_{12}O_6$ + 2 ADP + 2 Pi → 2 (CH_3- CH_2-OH) + 2 CO_2 + 2 ATP ***(0,4 punts)*** ***Nota:*** *no cal que posin els* 2 ADP + 2 Pi *per tenir la màxima nota. Si no ho posen però la resta és correcta, igualment* ***0,4 punts****.* *També s'acceptarà:* $C_6H_{12}O_6$ → CH_3- CH_2-OH + CO_2 + ATP *O bé:* Glucosa → alcohol etílic (o etanol) + diòxid de carboni + ATP
Observarem desplaçament de l'aigua acolorida? Justifiqueu la resposta: *Resposta model:* En aquest cas, com que la reacció és anaeròbia, no hi haurà consum d'oxigen i el diòxid de carboni alliberat pels llevats serà fixat per l'aigua de calç, per la qual cosa no es crearà cap buit en el tub d'assaig (o la pressió no variarà) i, per tant, el nivell de l'aigua acolorida no variarà. *Puntuació:* ***0,4 punts****, repartits segons:* - Per dir que la fermentació no gasta oxigen: **0,2 punts.** - Per deixar clar que el CO_2 alliberat en la fermentació serà absorbit per l'aigua de calç: **0,2 punts**. Això darrer es pot dir de tres maneres diferents: - El nivell de l'aigua acolorida no variarà, perquè el CO2 alliberat serà absorbit per l'aigua de calç. - L'aigua acolorida es desplaçarà, perquè el CO2 s'allibera tan ràpidament que l'aigua de calç no pot absorbir-lo tot. - L'aigua acolorida es desplaçarà degut al consum d'oxigen en la respiració cel·lular, prèvia a la fermentació.

22. PAU 2020 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 5

Exercici 5

Al maig de 2018 *National Geographic* va publicar un article sobre unes meduses que viuen al Jellyfish Lake, a les illes Palao (Micronèsia).
Fa molts anys aquest llac comunicava amb l'oceà, però la sortida va quedar tapada. Com a conseqüència d'això, un grup de meduses (del gènere *Mastigias*) van quedar aïllades en el llac. Mancades d'altres aliments, van començar a consumir algues unicel·lulars fotosintètiques del fitoplàncton. Algunes d'aquestes algues, anomenades *zooxantel·les*, un cop ingerides no van morir, sinó que van aconseguir viure i reproduir-se als teixits de les meduses, cosa que els va acanar conferint una coloració daurada. Actualment aquestes meduses no poden sobreviure sense les zooxantel·les, ja que els proporcionen nutrients.



https://www.nationalgeographic.es/animales/medusa-dorada

1) Les meduses es desplacen seguint la trajectòria del Sol. Aquest moviment permet que les zooxantel·les pugin fer la fotosíntesi i així les meduses també eviten ser menjades per les anemones *Entacmea medusivora* , que es troben a la zona més ombrívola del llac. Quina relació interespecífica hi ha entre les meduses i les zooxantel·les que tenen als teixits? I entre les meduses i les anemones? Justifiqueu la resposta. [1 punt]

Relació entre les meduses i zooxantel·les: simbiosi o endosimbiosi *(0,2 punts)*

O bé mutualisme *(llavors 0,1 punts)*

Justificació:

Les zooxantel·les viuen dins les meduses que les ajuden a captar la llum *(0,1 punts)* i les zooxantel·les són indispensables a les meduses per a sobreviure *(0,1 punts)* ja que les zooxantel·les proporcionen nutrients a les meduses *(0,1 punts)*.

O bé en cas de mutualisme, les dues espècies en surten beneficiades ja que les algues proporcionen nutrients a les meduses i aquestes les ajuden a captar la llum. *(0,3 punts)*

Relació entre les meduses i les anemones: Depredació *(0,2 punts)*

Justificació: Les anemones (depredadors) s'alimenten de les meduses (preses) a les quals capturen (o maten). *(0,3 punts)*

***Nota:** no cal que esmentin els termes: depredador i/o presa.*

PUNTUACIÓ: 1 punt (0,5 punts cada relació ecològica, repartits segons s'especifica en cada cas)

2) A la nit les meduses baixen a uns 15-20 metres de fondària on hi ha sulfur d'hidrogen (H_2S). A aquesta profunditat s'han trobat bacteris porpres del sofre del gènere *Chromatium*, els quals tenen pigments fotosintètics i capten CO_2. Anomeneu el tipus metabòlic dels organismes d'aquest llac en funció de la font d'energia i la font de carboni que tenen. Justifiqueu la resposta. [1 punt]

Tipus metabòlic de les meduses: Quimioorganòtrofs heteròtrofs o Quimioheteròtrofs o bé Quimiòtrof heteròtrofs. *Justificació:* Perquè obtenen l'energia a partir de l'oxidació de matèria orgànica (quimiòtrofs o quimioorganòtrofs) i la font de carboni també és matèria orgànica (heteròtrofs).
Tipus metabòlic de les zooxantel·les: Fotoautòtrofs o Fotòtrof autòtrofs o bé Fotolitotrofs autòtrof *Justificació:* Perquè obtenen l'energia a partir de la llum (fotòtrofs) i la font de carboni és el CO_2 que és inorgànic (autòtrof).
Tipus metabòlic de les anemones: Quimioorganòtrofs heteròtrofs o Quimiòtrofs heteròtrofs o bé Quimioheteròtrofs *Justificació:* Perquè obtenen l'energia a partir de l'oxidació de matèria orgànica (quimiòtrofs o quimioorganòtrofs) i la font de carboni és matèria orgànica (heteròtrofs).
Tipus metabòlic dels bacteris Chromatium*:* Fotoautòtrofs o Fotòtrof autòtrofs o bé Fotolitotrofs autòtrof *Justificació:* Perquè obtenen l'energia a partir de la llum (fotòtrofs) i la font de carboni és el CO_2 que és inorgànic (autòtrof).

PUNTUACIÓ: *0,25 punts per cada tipus metabòlic (0,25 p x 4 = 1 punt), repartits segons:*

- 0,1 punts per anomenar el tipus metabòlic

- 0,15 punts per cada justificació

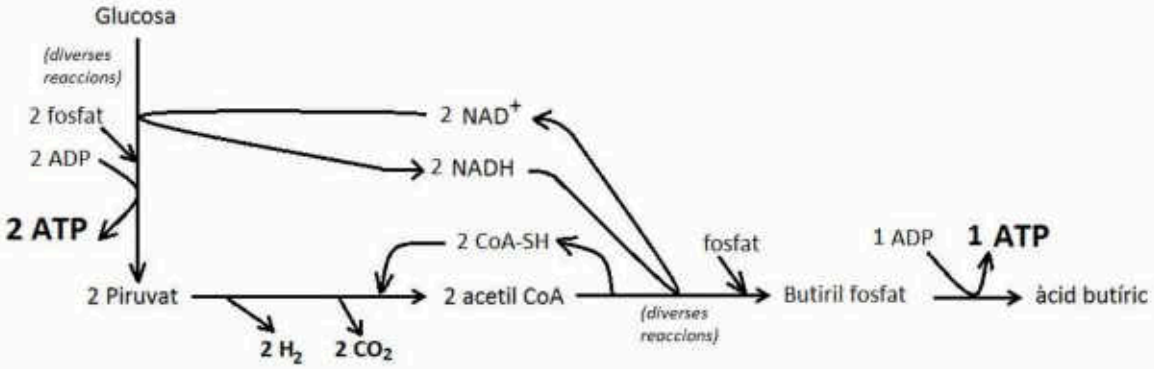
Nota: *Si anomenen correctament el tipus metabòlic en funció només de la font de carboni o bé la font d'energia, llavors 0,1 en total (nom i justificació correcte)*

23. PAU 2020 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 6

Exercici 6

El 29 de juny de 2016, dos bombers de Palafrugell malalts de botulisme van ser ingressats a la unitat de cures intensives (UCI) de l' Hospital Josep Trueta de Girona. Aquesta malaltia, molt poc freqüent (només 20 casos a Catalunya des de 1990) és mortal en un 5-10% dels casos.

1) Els bombers van contraure botulisme per haver menjat mongetes seques d'un pot contaminat amb *Clostridium botulinum,* un bacteri anaeròbic estricte que pot viure en conserves mal esterilitzades. Aquest bacteri obté l'energia mitjançant la fermentació butírica representada en l'esquema següent:



En presència d'oxigen, la major part d'organismes aeròbics obtenen l'energia mitjançant la respiració cel·lular, que comparteix amb la fermentació butírica l'oxidació de glucosa a piruvat. A continuació, en els dos casos s'oxida el piruvat a acetil CoA, però mitjançant reaccions diferents. En la fermentació butírica finalment es redueix aquest acetil CoA a àcid butíric mentre que en la respiració cel·lular l'acetil CoA es continua oxidant.

A partir del vostre coneixement de la respiració cel·lular i de l'observació de l'esquema de la fermentació butírica, completeu la següent taula comparativa entre tots dos processos, a partir de glucosa: [1 punt]

	RESPIRACIÓ CEL·LULAR	***FERMENTACIÓ BUTÍRICA***
Substrats:	**Glucosa , O_2 ,** ADP i fosfat ***0,1 punts per dir glucosa i oxigen*** *(0,05 si només hi ha un d'aquests dos) amb independència de que diguin ADP i fosfat.*	**Glucosa,** ADP i fosfat ***0,1 punts per dir glucosa,*** *amb independència de que diguin ADP i fosfat.*
Productes:	**CO_2 i H_2O** i ATP ***0,1 punts*** *per dir* **CO_2 i H_2O** *(0,05 si només hi ha un d'aquests dos) amb independència de que diguin ATP.*	**Àcid butíric, CO_2 i H_2** i ATP ***0,1 punts per*** **Àcid butíric, CO_2 i H_2** *(0,05 si només hi ha dues, 0 si només hi ha una) amb independència de que diguin ATP.*

Nombre d'ATPs generats per molécula de glucosa:	Qualsevol valor entre **32 i 38** ATPs ***0,1 punts***	**3** ATPs ***0,1 punts***
Destinació de l'acetil CoA generat:	Qualsevol d'aquestes respostes és vàlida: • Incorporar-se al cicle de Krebs (o cicle dels àcids tricarboxílics). • Unir-se a oxalacetat. • Originar Citrat ***0,1 punts***	Qualsevol d'aquestes respostes és vàlida: • Regenerar el NAD+ per mantenir funcionant la glicòlisi (o bé oxidar NADH a NAD+) • Originar butiril fosfat • Originar (o reduir-se a) àcid butíric • Fer la segona part de la fermentació butírica. ***0,1 punts***
Nom de la via metabòlica que comparteixen tots dos processos:	**Glicòlisi o glucòlisi** ***0,2 punts***	

2) La causa dels greus símptomes de la malaltia no és el bacteri en sí mateix, sinó la toxina botulínica que produeix, una proteïna que bloqueja el sistema nerviós. Afortunadament, els dos bombers es van poder salvar gràcies a que ràpidament van fer un tractament de seroteràpia que consisteix en administrar sèrum antibotulínic contra aquesta toxina. Esmenteu el component del sèrum que va permetre curar els dos bombers i expliqueu el seu mecanisme d'actuació. [1 punt]

Resposta model:

El component del sèrum són anticossos específics contra la toxina botulínica.

Aquests anticossos s'uneixen a la toxina botulínica, segrestant-la i impedint que bloquegi el sistema nerviós.

Puntuació

***1 punt** repartit de la següent manera:*

- *Per dir que el component del sèrum són anticossos (o immunoglobulines): **0,2 punts**.*
- *Pel concepte d'especificitat (dir que els anticossos són específics o bé que la unió a l'antigen o a la toxina és específica): **0,2 punts***
- *Per dir que els anticossos s'uneixen a la toxina (o a l'antigen): **0,2 punts***
- *Per dir que la unió de l'anticòs a la toxina la bloqueja, o segresta, o agrega, o li impedeix fer la seva funció: **0,2 punts***

*Per contextualitzar (parlar de toxina botulínica i/o d'evitar el bloqueig del sistema nerviós): **0,2 punts**. NOTA: Si l'alumne contextualitza però la seva resposta a la pregunta no és correcta (no parla d'anticossos) no se li atorgaran aquests 0,2 punts.*

24. PAU 2019 · Setembre · Sèrie 5 · Exercici 3 (Opció A)

OPCIÓ A

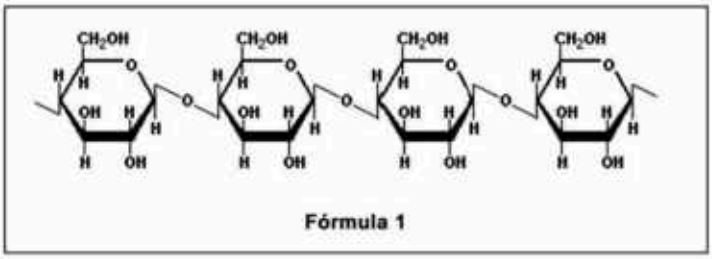
Exercici 3

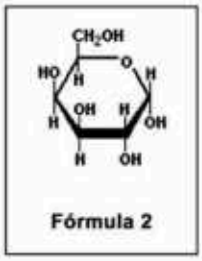
Les amilases són un conjunt d'enzims digestius que molts éssers vius sintetitzen, incloent-hi els humans.

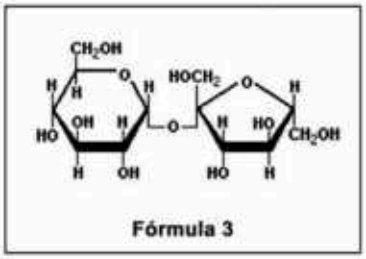
1. Les amilases catalitzen la hidròlisi del midó (un polisacàrid format per glucoses amb unions α-1,4) en glucosa i maltosa (un disacàrid format per dues glucoses), que les cèl·lules poden absorbir i usar com a font d'energia.

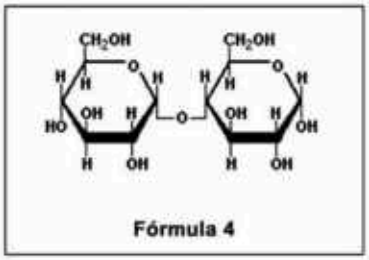
[1 punt]

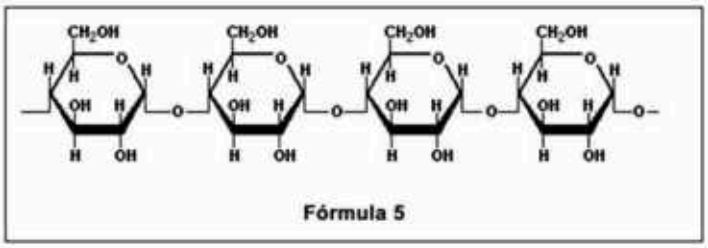
a) Observeu les fórmules següents i determineu quina correspon al substrat de les amilases i quines dues corresponen als seus productes:

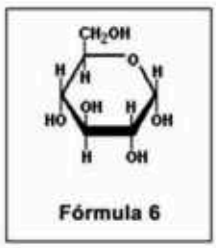

Fórmula 1


Fórmula 2


Fórmula 3


Fórmula 4


Fórmula 5


Fórmula 6

b) Una de les amilases que fabriquem els humans és l'amilasa salival, present a la saliva. Si us poseu una molla de pa a la boca i la mastegueu durant uns quants minuts, començareu a notar un gust dolç. Expliqueu quina és la causa d'aquest gust dolç.

Resposta model: el pa conté midó, que no és dolç. Si deixem que la saliva actuï, l'amilasa salival hidrolitzarà o tallarà el midó i originarà glucosa i maltosa, que sí que són dolces.

2. Una microbiòloga està treballant amb dos tubs de cultiu líquid. Un tub conté bacteris del gènere *Bacillus*, i l'altre, bacteris del gènere *Micrococcus*. Desgraciadament, es va oblidar d'etiquetar els tubs i ara no sap quins bacteris conté cadascun. Però sap que els bacteris del gènere *Bacillus* sintetitzen amilasa, mentre que els del gènere *Micrococcus* no. Per a esbrinar quins bacteris conté cada tub, duu a terme un experiment seguint aquests passos:

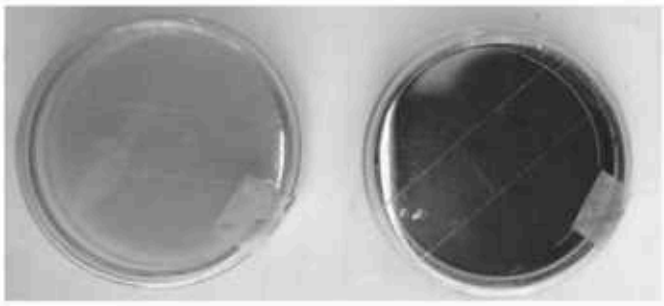
1r. Etiqueta un dels tubs com a «tub A» i l'altre com a «tub B».

2n. Pren un medi de cultiu sòlid (agar nutritiu), que permetrà el creixement de tots dos gèneres de bacteris, i hi afegeix midó. Amb aquest medi, prepara dues plaques de Petri que etiqueta com a «placa A» i «placa B».

3r. Aboca una part del cultiu líquid del tub A a la placa A i una part del cultiu líquid del tub B a la placa B.

4t. Incuba les plaques 48 h a l'estufa a 37 °C perquè els bacteris s'alimentin del medi nutritiu i creixin per tota la superfície de la placa.

5è. Retira les plaques de l'estufa i aboca solució de Lugol sobre les dues plaques. El con- tingut de la placa A no canvia de color, mentre que el de la placa B canvia de color i s'enfosqueix.



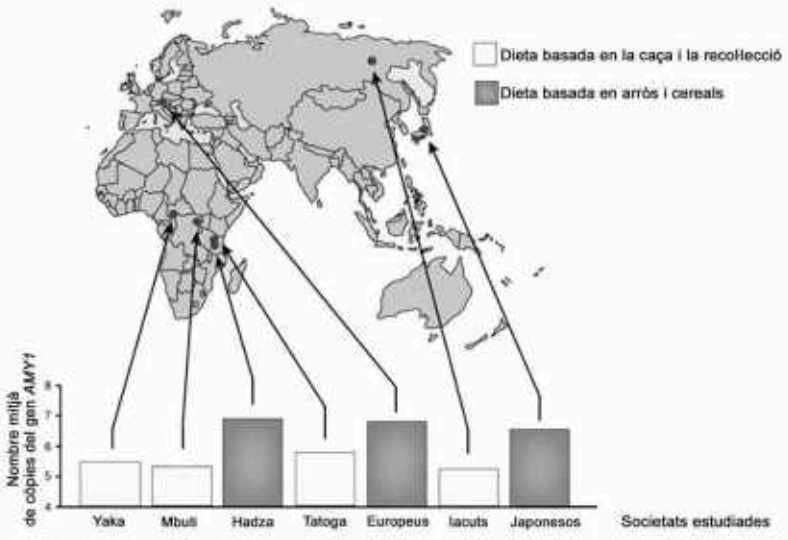
Placa A amb Lugol Placa B amb Lugol

Quins bacteris conté cada tub? Justifiqueu la resposta.
[1 punt]

Número de la fórmula corresponent al substrat de les amilases	5	
Números de les fórmules corresponents als productes de les amilases	4	6
El tub A conté bacteris del gènere Bacillus.		
El tub B conté bacteris del gènere Micrococcus		
Justificació: *Resposta model:* El Lugol detecta midó, que vira a color negre o blau molt fosc. Com que la placa A no s'ha posat negre vol dir que no conté midó i, per tant, el midó afegit originàriament al medi de cultiu sòlid ha estat digerit pels bacteris que fabriquen amilasa: els del gènere *Bacillus.* Com que la placa B s'ha posat negra, vol dir que té midó i que, per tant, els bacteris que hi han crescut no l'han hidrolitzat, ja que no poden fabricar amilasa. Són, per tant, els bacteris del gènere *Micrococcus.*		

3. L'amilasa salival humana és codificada pel gen *AMY1*, situat al cromosoma 1. El nombre de còpies d'aquest gen varia d'uns individus a uns altres: a cada cromosoma 1, algunes persones hi tenen només dues còpies del gen *AMY1*, i d'altres, fins a quinze.

L'any 2007 es va publicar un estudi que comparava el nombre mitjà de còpies del gen *AMY1* que tenien els individus de societats històricament dependents del conreu d'aliments rics en midó, com l'arròs i els cereals, amb el que tenien els individus de societats històricament dependents de la caça i la recol·lecció. Els resultats es mostren en el gràfic següent:
[1 punt]



Font: Adaptació feta a partir de John Novembre *et al.* «Adaptive drool in the gene pool». *Nature Genetics*, núm. 10 (2007).

a) Quina conclusió podeu treure d'aquest gràfic pel que fa a la relació entre la dieta i el nombre de còpies del gen *AMY1*?

Resposta model: els individus de les societats que segueixen una dieta rica en midó, o bé que segueixen una dieta d'arròs i cereals, tenen estadísticament més còpies del gen AMY1 (o bé, la societat té un nombre mitjà de còpies superior) que els individus de societats amb dietes basades en la caça i recol·lecció (o bé, més pobres en midó).

b) S'ha demostrat que la presència de més còpies del gen *AMY1* fa que es produeixi més amilasa salival. Expliqueu raonadament, en termes neodarwinistes, la causa d'aquesta diferència genètica entre els dos tipus de societats estudiades.

Resposta model:
Una o diverses mutacions atzaroses van fer que el nombre de còpies del gen AMY 1 augmentés en alguns individus (si algun alumne diu que són mutacions del tipus duplicació o fins i tot parla del paper dels retrotransposons en aquestes mutacions és correcte però no cal pas que ho diguin).

Els individus portadors d'aquestes mutacions que els feien tenir més còpies del gen AMY1 fabricaven més amilasa salival i la seva capacitat de digerir el midó era més alta.

En les societats dependents d'aliments rics en midó, com ara l'arròs i els cereals, els individus amb més còpies d'AMY1 han estat afavorits per la selecció natural, ja que la seva alta capacitat d'aprofitar el midó els feia tenir més probabilitat de sobreviure i transmetre els seus cromosomes 1 amb vàries còpies d'AMY1 a la descendència. L'acció continuada d'aquesta selecció a través de les generacions ha portat a la situació actual.

En les societats caçadores-recol·lectores que no depenen tant del midó, aquesta pressió selectiva no existia i, per tant, la mitjana en el nombre de còpies del gen AMY1 dels seus individus no és tan alta.

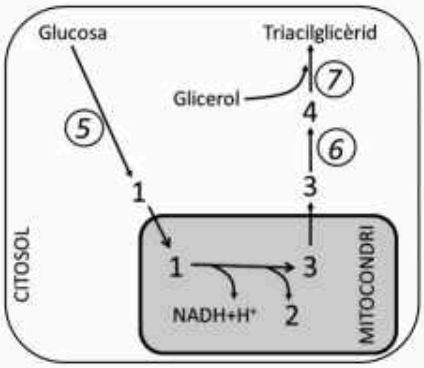
25. PAU 2019 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 3 (Opció A)

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: . [0,7 punts].

	Molècula
1	Piruvat, àcid pirúvic
2	CO_2 / diòxid de carboni
3	Acetil CoA
4	Àcid gras / àcid palmític

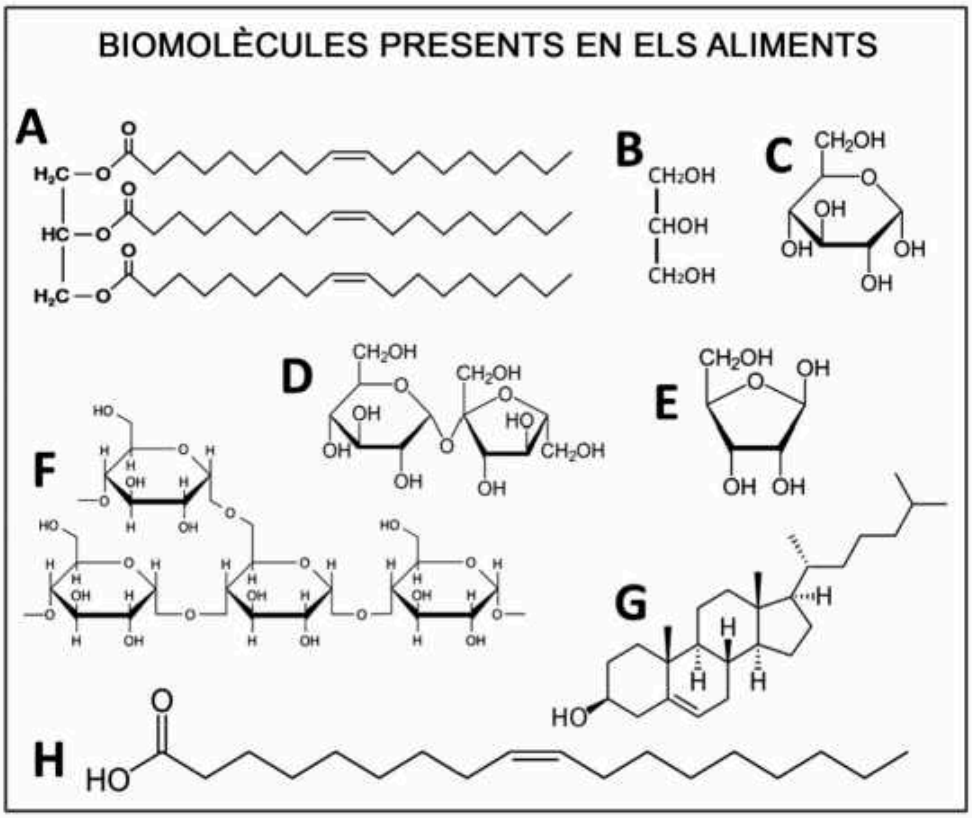
	Via metabòlica
5	Glucòlisi / glicòlisi
6	Lipogènesi
7	Esterificació

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 [0,3 punts].

En el seu conjunt: es tracta de construir (sintetitzar) triacilglicerols a partir de glucosa (molècules grans a partir de molècules més petites) aportant-hi energia. Per això, es pot considerar un procés **anabòlic.**

Tanmateix, la transformació de glucosa en acetil CoA produeix energia i des d'un compost més gran se n'obtenen dos de més petits. Aquesta fase és **catabòlica.**

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]

Característica	Nom de la molècula	Lletra del pòster	Tipus de molècula (monosacàrid, disacàrid, polisacàrid, lípid, alcohol)
Substrat energètic que circula dissolt a la sang.	ALGUN D'AQUESTS: - Glucosa - Alfa D glucopiranosa	C	Monosacàrid
Substrat energètic que circula per la saba. L'usem a taula com a edulcorant.	- Sacarosa	D	Disacàrid
Reserva energètica de les plantes.	- Midó, Amilopectina	F	polisacàrid
Component dels fosfolípids i dels triglicèrids. És amfipàtic.	ALGUN D'AQUESTS: - Àcid gras - Àcid gras insaturat - Àcid oleic	H	lípid
Component dels fosfolípids i dels triglicèrids. És polar.	ALGUN D'AQUESTS: - Glicerol - Glicerina - Propà-triol	B	alcohol
Substrat de la síntesi d'algunes hormones i component de les membranes biològiques de les cèl·lules animals.	- Colesterol	G	lípid
Component dels àcids nucleics.	ALGUN D'AQUESTS: - Ribosa - Beta D ribofuranosa	E	monosacàrid
Reserva energètica al teixit adipós dels animals.	ALGUN D'AQUESTS: - Triglicèrid - Triacilglicèrid - Trioleïna - Acilglicèrid	A	lípid

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. [0,4 punts].

a)

123 kg de pes corporal * 25 kg de greix / 100 kg de pes corporal = 30,75 kg de greix

123 kg de pes corporal – 30,75 kg de greix = 92,25 kg de massa magra

b)

30,75 kg de greix * 1.000 g / 1 kg = 30.750 g de greix

c)

30.750 g de greix * 9 kcal/1 g de greix = 276.750 kcal

Si aquesta energia acumulada al greix s'hagués acumulat en forma de glicogen, quant pesaria en Miquel? Mostreu els càlculs que heu fet. . [0,4 punts].

a)

276.750 kcal * 1 g glicogen/4.3 kcal = 64.360 g de glicogen

64.360 g de glicogen * 1 kg/1.000g = 64,36 kg de glicogen

b)

Com que el glicogen s'acumula amb aigua (3g d'aigua/1 g glicogen), pesaria:

64,36 kg de glicogen * 3 kg d'aigua / 1 kg de glicogen = 193,02 kg d'aigua

64,36 kg de glicogen + 193,02 kg d'aigua = 257,38 kg de pes glicogen+aigua

c)

Per tant, en Miquel pesaria: 257,38 kg de glicogen+aigua + 92,25 kg de massa magra = 348,69 kg de pes corporal

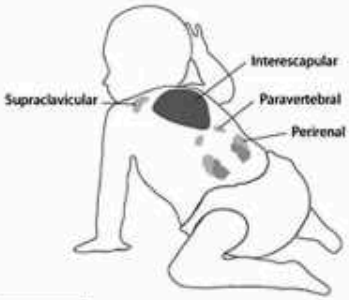
Per què el glicogen s'acumula amb tanta aigua i el greix no? Raoneu la resposta. [0,2 punts].

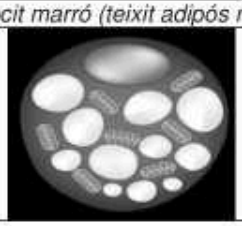
Perquè el glicogen és hidròfil (o bé té molts grups OH) i el greix és molt hidròfob (o bé la majoria de carbonis són CH_2)

26. PAU 2019 · Juny · Sèrie 4 · Exercici 4 (Opció A)

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 respira- tòria 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? (**0,5** punts)

Els protons que s'acumulen a l'espai Inter membranós procedents de la cadena respiratòria produeixen un gradient, que els impulsa a través de la ATP sintetasa, la qual sintetitza ATP a partir de ADP i Pi en el procés anomenat fosforilació oxidativa.

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.
(**0,5** punts)

Els pacients que han estat a una temperatura alta abans de fer-se la tomografia per emissió de protons no activen la termogènesi adaptativa del teixit adipós marró, i per tant no es detecta la calor que desprèn aquest teixit i que es podria confondre amb la activitat metabòlica elevada dels possibles tumors que es busquen amb aquesta tècnica.

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. (TOTAL: **0,4** punts)

Molècula relacionada amb l'obesitat: Àcids grassos **(0,2** punts)
Argumentació: Quan en condicions de fred s'exhaureixen els àcids grassos dels adipòcits marrons, es continua amb els àcids grassos dels adipòcits blancs del greix comú. La disminució de les reserves d'aquest greix fa que la persona s'aprimi. (**0,2** punts)

b) Digueu quines vies catabòliques segueixen els àcids grassos i en quin compartiment cel·lular se situa cada via. (TOTAL: **0,6** punts)

	Vies catabòliques	Compartiment cel·lular
Àcids grassos	Beta oxidació (**0,1** punts)	- Matriu mitocondrial - També és correcte dir que s'inicia al citosol o a la membrana externa del mitocondri amb l'activació de l'àcid gras. (**0,1** punts)
	Cicle de Krebs (**0,1** punts)	- Matriu mitocondrial (**0,1** punts)
	Cadena respiratòria (**0,1** punts)	- Membrana interna mitocondrial (**0,1** punts)

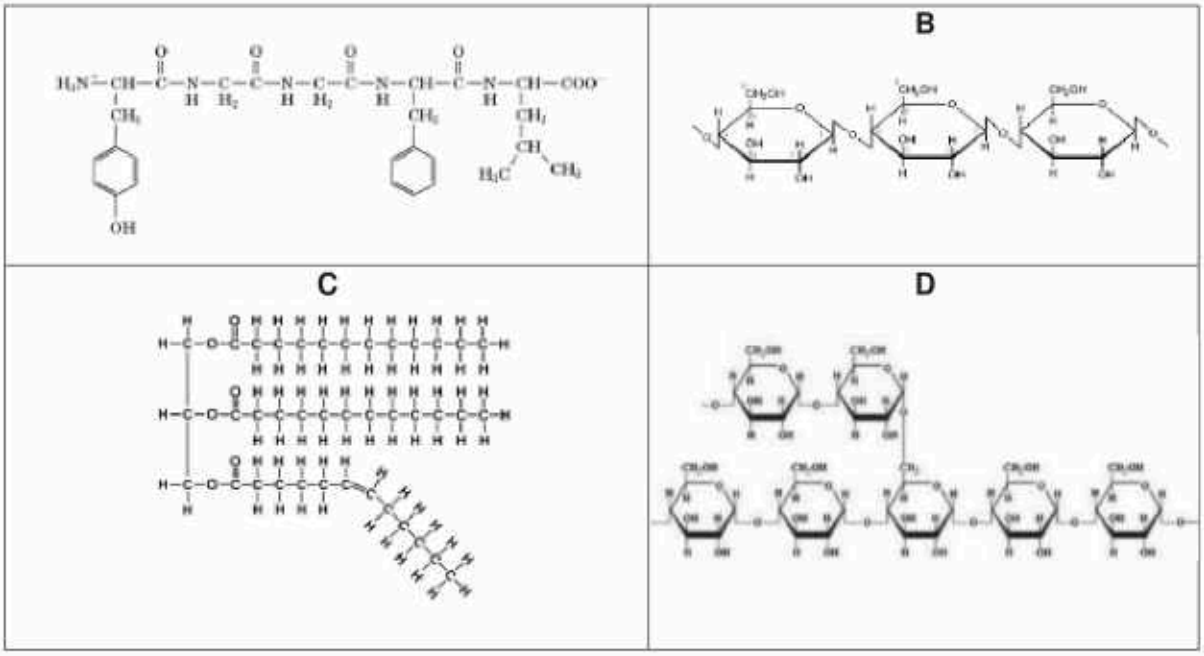
27. PAU 2018 · Setembre · Sèrie 3 · Exercici 1

Exercici 1



El pa ha estat un aliment bàsic per a la humanitat. Sembla que els primers que van produir pans fermentats van ser els antics egipcis. Es diu que uns forners egipcis havien d'anar a una festa i es van descuidar la massa del pa damunt el taulell. Quan van tornar, la massa s'havia inflat, però igualment la van posar al forn. En tastar aquell pa fermentat, s'adonaren que era molt més esponjós i saborós.
Segles més tard, es va descobrir que els causants de la fermentació són uns llevats de l'espècie *Saccharomyces cerevisiae*.

1. La farina de blat està formada bàsicament per midó i proteïnes. També conté cel·lulosa, triglicèrids i diverses sals minerals. Entre les fórmules següents, identifiqueu quina correspon al midó, quina a la cel·lulosa i quina a un triglicèrid, i justifiqueu les respostes.
[1 punt]



Molècula	*Lletra*	*Justificació*
Midó	**D** *(0,1 punts)*	Polímer/Cadena/Polisacàrid/Macromolècula format per la unió de glucoses *(0,1 punts)* amb enllaç alfa 1 -> 4 *(0,1 punts)* *NOTA: També és correcte si diuen que hi ha ramificacions 1 -> 6 o que la fórmula correspon a l'amilopectina.*
Cel·lulosa	**B** *(0,1 punts)*	Polímer/Cadena/Polisacàrid format per la unió de glucoses *(0,1 punts)* amb enllaç beta 1 -> 4 *(0,1 punts)*
Triglicèrid	**C** *(0,1 punts)*	Lípid format per la unió / esterificació / enllaç èster / enllaç *(0,1 punts)* de tres àcids grassos *(0,1 punts)* i glicerol/glicerina *(0,1 punts)*

2. Durant l'elaboració de la massa del pa, el midó s'hidrolitza de manera natural. A partir del producte d'aquesta hidròlisi, els llevats *Saccharomyces cerevisiae* fan la fermentació alcohòlica, que produeix les bombolles de gas que inflen el pa. Responeu a les preguntes següents sobre el procés de fermentació del pa.
[1 punt]

Quin és el substrat de la fermentació? Glucosa *(0,25 punts)*
Aquesta fermentació permet als llevats generar una molècula indispensable: quina? ATP *(0,25 punts)*
Quin és el producte final de la fermentació alcohòlica? Etanol / alcohol / alcohol etílic / CH_3-CH_2OH *(0,25 punts)*
Quin gas es produeix durant la fermentació? CO_2 / Diòxid de carboni *(0,25 punts)*

3. La celiaquia és una malaltia autoimmunitària causada per la reacció a una de les proteïnes del pa, coneguda pel nom genèric de gluten. Les persones celíaques produeixen anticossos que deterioren les cèl·lules de les seves vellositats intestinals.
[1 punt]

a) Expliqueu breument què són els anticossos i quines cèl·lules els produeixen.

Què són els anticossos? Proteïnes/Immunoglobulines/Gammaglobulines *(0,2 punts)* que s'uneixen a un antigen *(0,2 punts).*
Quines cèl·lules els produeixen? Cèl·lules plasmàtiques / limfòcits B *(0,2 punts)* ***NOTA:*** *Si només diuen «limfòcits», llavors (0,1 punts).* *Si diuen «limfòcits T» (o una altra lletra incorrecta), llavors 0 punts.*

Puntuació total de la subpregunta a = 0,6 punts

b) Els anticossos que deterioren les cèl·lules de les vellositats intestinals poden ser útils per a protegir-nos contra qualsevol bacteri patògen? Justifiqueu la resposta.

No *(0,1 punts)*

Perquè els anticossos són específics / s'uneixen específicament a un antigen. *(0,3 punts)*

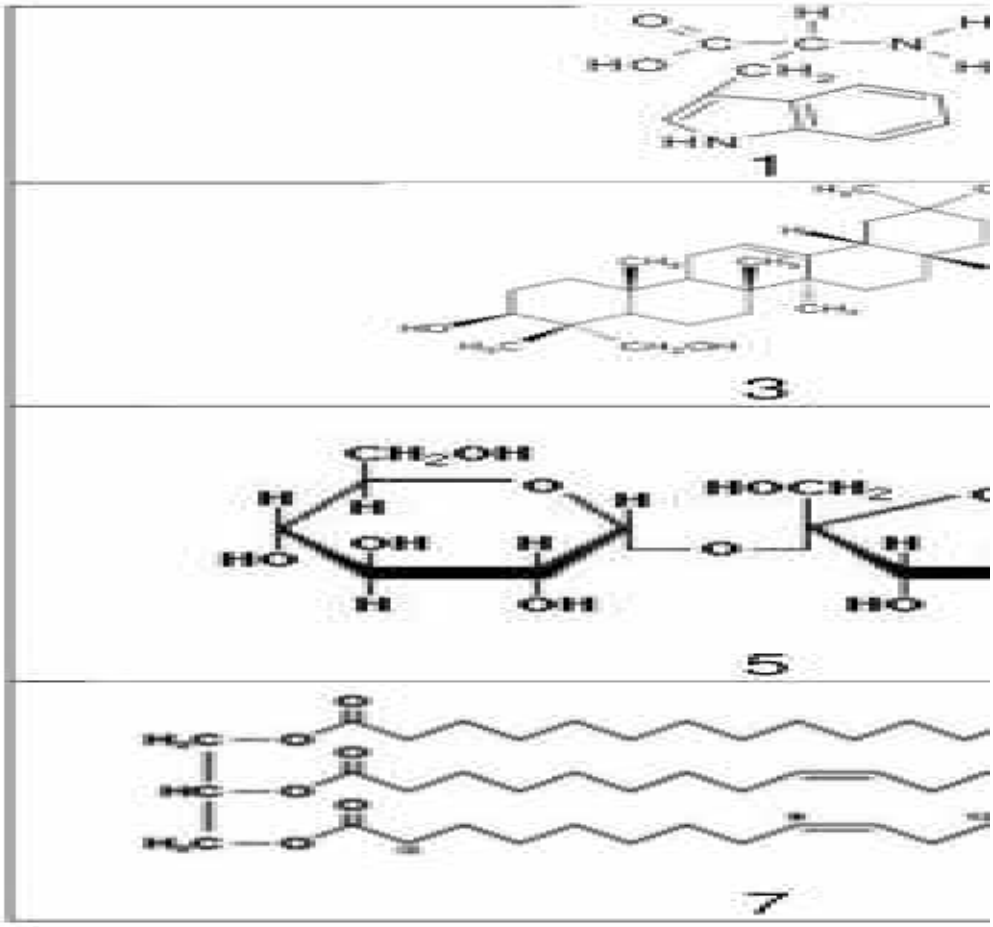
Puntuació total de la subpregunta b = 0,4 punts

28. PAU 2018 · Juny · Sèrie 5 · Exercici 3 (Opció A)

Pregunta 3A

La llavor de la quinoa (Chenopo
base de l'alimentació dels habit
Bolívia. Té un alt contingut en n
que la recobreix és rica en sapo
semblant al colesterol amb un g
evita que els ocells es mengin l
una llavor rica en cel·lulosa (fibr
essencials i greixos poliinsatura
propietats han afavorit la introdu
en la nostra dieta.

1. El quadre següent mostra a
punt]



Tenint en compte les imatges del quadre anterior, completeu la taula següent:

Nom	*Número de la imatge*	*Funció biològica*	*Tipus de biomolècula*
midó	4	Reserva energètica	Glúcid (o polisacàrid)
saponina	3	protecció	Lípid (o esterol o lípid insaponificable)
cel·lulosa	2	Estructural o forma part de la paret cel·lular dels vegetals	Glúcid (o polisacàrid)
greixos poliinsaturats	7	Reserva energètica (si només diuen energètica, 0,05 punts)	Lípid (o acilglicèrid o triacilglicèrid)

Puntuació: *(0,1 punt) per cada resposta correcta. Total= 1 punt.*

Nota pel corrector: *Si en el tipus de molècula els alumnes donen una resposta més concreta i correcta, també s'acceptarà*

2. Actualment, en els països andins també es consumeix blat de moro o panís (Zea mays). Tenint en compte la taula nutricional que hi ha a continuació, calculeu l'energia que aporta una ració de 80 g de quinoa i compareu-la amb l'energia que aporten 80 g de blat de moro. [1 punt]

Contingut de nutrients en la quinoa i el blat de moro (per cada 100 g d'aliment)		
	Quinoa	*Blat de moro*
Greixos	6,3 g	4,7 g
Proteïnes	16,5 g	10,2 g
Glúcids	69,0 g	81,1 g



Nota: Aportació energètica: glúcids i proteïnes, 4 kcal g–1; greixos, 9 kcal g–1.

- Energia en 80 g de quinoa:
(6,3 g greixos x 9 kcal g^{-1} + 16,5 g proteïnes x 4 kcal g^{-1} + 69 g glúcids x 4 kcal g^{-1}) x 0,8 = 318,96kcal

- Energia en 80g de blat de moro:
(4,7 g greixos x 9 kcal g^{-1} + 10,2 g proteïnes x 4 kcal g^{-1} + 81,1 g glúcids x 4 kcal g^{-1}) x 0,6 = 326 kcal

- Comparació: aporta una mica més d'energia 80 g de blat de moro que 80 g de quinoa.

Puntuació: *(0,4 punts) pel càlcul de l'energia de la quinoa + (0,4 punts) pel càlcul de l'energia del blat de moro + (0,2 punts) per la comparació. Total= 1 punt*

3. Deixant fermentar la quinoa, i també el blat de moro, s'obté la chicha, una beguda alcohòlica consumida a la zona dels Andes des dels temps precolombins. [1 punt]



a) De quin tipus de fermentació es tracta? Escriviu el nom i la reacció global ajustada d'aquesta fermentació.

Nom: Fermentació alcohòlica *[0,2 punts]*
Reacció global ajustada: 1 glucosa (o $C_6H_{12}O_6$) + 2 ADP + 2 P_i → 2 alcohol etílic (o etanol o CH_3-CH_2OH) + 2 CO_2 + 2 ATP + 2 H_2O *[0,4 punts]*

Nota: *Si no posen P_i ni H_2O no es penalitzarà.*

Puntuació subpregunta a)= [0,6 punts], repartits s'indica.

b) Aquesta fermentació la duen a terme els llevats que es troben a la clofolla de la quinoa i del blat de moro. Empleneu la taula següent amb la informació relativa als llevats que correspongui.

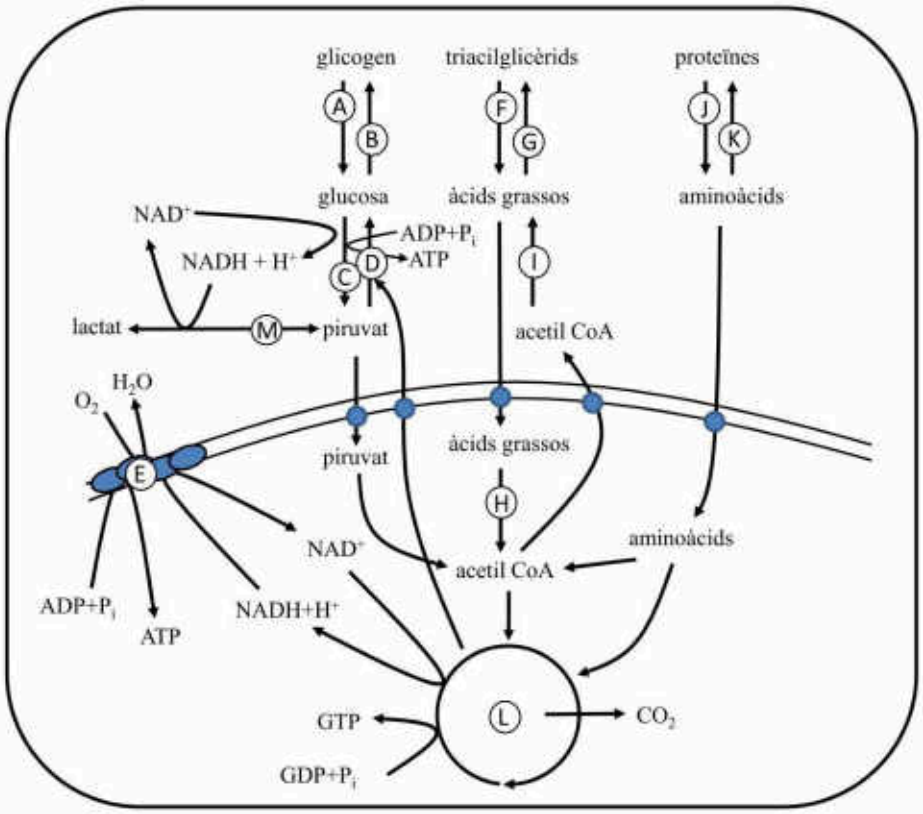
Regne:	Fongs
Tipus de cèl·lula:	Eucariota
Component químic principal de la paret cel·lular:	Quitina
Tipus de nutrició en funció de la font de carboni:	Heteròtrofa

Puntuació subpregunta b)= 0,1 punt per cada resposta correcta.
Total subpregunta b) [0,4 punts]

29. PAU 2018 · Juny · Sèrie 5 · Exercici 4 (Opció B)

Pregunta 4B

L'os blanc (Ursus maritimus) habita les regions àrtiques del planeta, per la qual cosa també es coneix com a os polar. És el carnívor terrestre vivent més gros (pot assolir una alçada de 2,5 m i un pes de 600 kg). Les femelles prenyades no mengen res durant tot l'hivern, sinó que viuen del greix que han acumulat al cos durant l'estiu i que han sintetitzat a partir de les proteïnes dels animals que han capturat.
L'esquema metabòlic següent mostra, entre altres, les vies metabòliques d'un animal com l'os blanc.



1. A través de quines vies metabòliques o reaccions químiques aconsegueixen els ossos blancs transformar les proteïnes en greix? Empleneu les files que calgui de la taula següent amb la informació corresponent, tenint en compte que només heu de considerar la relativa a aquestes vies. (No cal emplenar necessàriament totes les files.) [1 punt]

Lletra de l'esquema	*Nom de la via*	*Localització cel·lular*
J	Degradació de proteïnes Hidròlisi de proteïnes Proteolisi	Citosol/citoplasma
I	Lipogènesi	Citosol/citoplasma Reticle endoplasmàtic llis
G	Esterificació	Citosol/citoplasma Reticle endoplasmàtic llis

Puntuació: *Cal restar (0.15 punts) al màxim d'1 punt que val aquesta pregunta, per cada casella incorrecta o en blanc, sense arribar a valors negatius.*

NOTA: *Es considerarà correcte si l'alumne esmenta que alguns aminoàcids poden transformar-se a intermediaris del cicle de Krebs, arribar a malat, aquest sortir del mitocondri i tornar a entrar com a piruvat, transformar-se en AcCoA i sortir del mitocondri (via citrat) per començar la lipogènesi.*

2. A l'hivern, per a obtenir energia, els ossos blancs consumeixen el greix que han acumulat durant l'estiu. A través de quines vies metabòliques duen a terme aquest procés? Empleneu les files que calgui de la taula següent amb la informació corresponent, tenint en compte que només heu de considerar la relativa a aquestes vies. (No cal emplenar necessàriament totes les files.) [1 punt]

Lletra de l'esquema	*Nom de la via*	*Localització cel·lular*
F	Lipòlisi o degradació de greixos	Citosol/citoplasma
H	Betaoxidació / espiral o hèlix de Linnen	Mitocondri/o matriu mitocondrial
L	Cicle de Krebs	Mitocondri o matriu mitocondrial
E	Cadena respiratòria / fosforilació oxidativa o cadena transport d'electrons	Mitocondri, membrana mitocondrial interna o crestes mitocondrials

Puntuació: *Cal restar (0.5 punts) al màxim d'1 punt que val aquesta pregunta, per cada casella incorrecta o en blanc, sense arribar a valors negatius.*

30. PAU 2017 · Setembre · Sèrie 2 · Exercici 1

Exercici 1

1) [1 punt]
a) [0,8 punts]

Lletra	Nom de la via	Localització cel·lular
A	Glicogenòlisi Degradació del glicogen	Citosol Citoplasma
C	Glucòlisi Glicòlisi	Citosol Citoplasma
F	Lipòlisi Degradació de greixos o de lípids	Citosol Citoplasma
H	Betaoxidació Hèlix o espiral de Linnen	Mitocondri Matriu mitocondrial
L	Cicle de Krebs	Mitocondri Matriu mitocondrial
E	Cadena respiratòria/fosforilació oxidativa Cadena transport d'electrons	Mitocondri Membrana mitocondrial interna Crestes mitocondrials

NOTA PER ALS CORRECTORS: Als 0,8 punts que val l'apartat:
- *Restar **0,1p** per cada casella no encertada, sense arribar a posar valors negatius.*
- *Restar **0,4p** si posen la fermentació.*
- *Restar **0,2p** si posen degradació de proteïnes i/o aminoàcids.*

b) [0,2 punts]
Al mitocondri o matriu mitocondrial

2) [1 punt]
a) [0,8 punts]

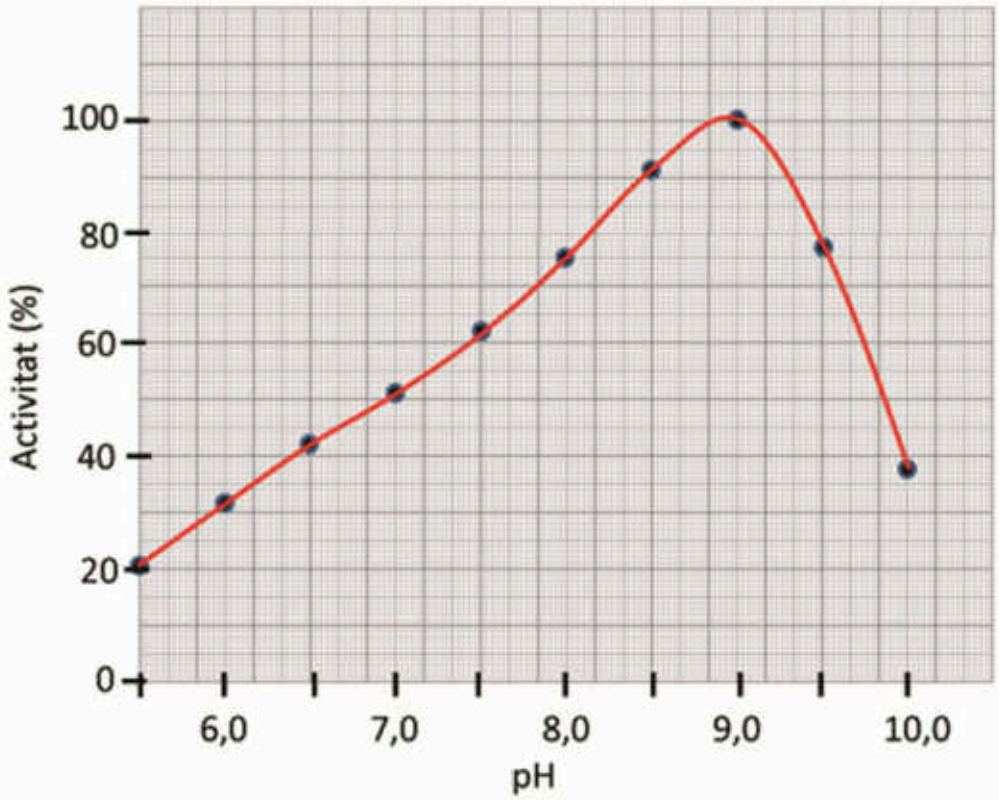
Lletra	Nom de la via	Localització cel·lular
A	Glicogenòlisi Degradació del glicogen	Citosol Citoplasma
C	Glucòlisi Glicòlisi	Citosol Citoplasma
M	Fermentació làctica	Citosol Citoplasma

NOTA PER ALS CORRECTORS: Als 0,8 punts que val l'apartat:
- *Restar **0,1p** per cada casella no encertada, sense arribar a posar valors negatius.*

b) [0,2 punts]
Al citosol o citoplasma.

3) [1 punt]

a) [0,5 punts]



NOTA PER ALS CORRECTORS: S'atorgaran:

- ***0,1p** per col·locar l'activitat a les ordenades i el pH a les abscisses.*
- ***0,1p** per definir correctament l'eix de les ordenades: "Activitat (%)"*
- ***0,1p** per definir correctament l'eix de les abscisses: "acidesa-alcalinitat (pH)" o "pH"*
- ***0,2p** per la representació correcta dels valors. Si no uneixen els punts: **0,1p***

b) [0,5 punts]

En acumular-se lactat (o piruvat + lactat), baixa el pH, l'activitat de la fosfofructoquinasa disminueix i la glucòlisi (anaeròbica) disminuirà als músculs, fins a deixar-los sense energia. És per això que en Jordi es troba tan cansat.

NOTA PER ALS CORRECTORS: S'atorgaran:

- ***0,1p** per dir que en aquestes condicions s'acumularà lactat (o piruvat + lactat).*
- ***0,1p** per dir que l'activitat enzimàtica depèn del pH.*
- ***0,1p** per dir que l'activitat de la fosfofructoquinasa baixarà.*
- ***0,2p** per dir que la glucòlisi disminuirà als músculs.*

31. PAU 2017 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 3 (Opció A)

OPCIÓ A

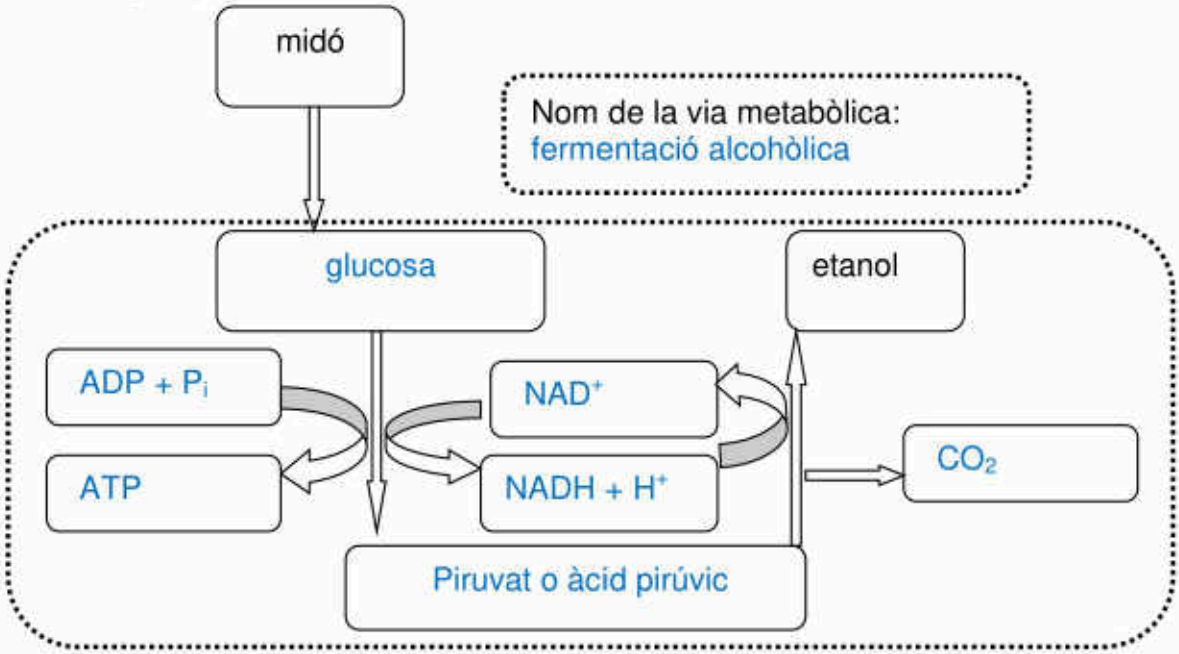
Exercici 3

1. [1 punt]

	Llevats	*Bacteris*
Regne al qual pertanyen:	Fongs / Fungi	Moneres / Monera
Tipus de metabolisme: autòtrof o heteròtrof	Heteròtrof	- Autòtrof - Heteròtrof - Autòtrof i heteròtrof (Es considerarà correcta qualsevol de les tres possibilitats)
Organització cel·lular: procariota/eucariota	Eucariota	Procariota
Component químic principal de la paret cel·lular	Quitina	- Mureïna, glicopèptid o peptidoglicà (Es considerarà correcta qualsevol de les tres possibilitats)
Ribosomes (70 S o 80 S)	80 S (i 70 S als mitocondris)	70S

NOTA PER ALS CORRECTORS:
- **[0.1 punts]** per cada casella correcta
- No cal que esmentin els ribosomes 70 S dels mitocondris dels llevats, però si ho fan, cal que diguin que els 70S estan als mitocondris.

2. [1 punt]



NOTA PER ALS CORRECTORS:

- **[0.3 punts]** pel nom de la via:
  - glicòlisi (o glucòlisi) i fermentació alcohòlica
  - fermentació alcohòlica

(S'acceptarà qualsevol de les dues opcions, però no "glicòlisi (o "glucòlisi") sola.
- Si responen "fermentació" (sense concretar), 0.1 punts

- **[0.1 punts]** per cada casella correcta.

(S'acceptarà com a resposta correcta encara que no esmentin el P_i ni l'H^+.)
(També es considerarà correcta si posen un 2 davant de tots els metabòlits, excepte en el cas de la glucosa.)
(No s'acceptarà com a resposta correcta si en lloc de *glucosa* diuen *monosacàrid*).

3. [1 punt]

a) [0.4 punts]
200mL de cervesa x
$1 mL^{-1}$ d'alcohol = 8 gr

En un quinto hi ha 8 g

NOTA PER ALS CORRECT
0,2 punts si no pose
operacions

b) [0.6 punts]
100 mL de Ratafia co

30 mL alcohol x 10 m

Si en total es prenen
suplementària.

No, no calmarà la set
produiran 300mL d'or
s'ingereix (100mL de

NOTA PER ALS CORRECT
0,2 punts pels càlculs

32. PAU 2017 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4

1. [1 punt]

a) **[0.5 punts]**
Es tracta d'un cas de r
les dues espècies: la
nèctar de la flor, i la pla

NOTA PER ALS CO
simbiosi (tot i que en
afegint que ambdues e

b) **[0.5 punts]**
En algun moment una
fer que el seu esper
selecció natural favor
les quals es podien
reproducció amb la
descendència. Per c
aprofitar aquest alimer
Aquest procés tamb
pol·linitzades per les
transmetre la muta
descendència. Així l'e
mútuament i, per això,

NOTA PER ALS CORI
S'atorgaran 0,1 punts
text:

- Mutació: 0.1 punt
- Selecció natural:
- Alimentació: 0.1 p
- Pol·linització: 0.1
- Transmissió a la
- Si no contextualit
- Si parlen de l'evo restar 0.1 punts
- Recordeu que c espècie en minús punts
- Les respostes lan atzaroses): 0 punt

2. [1 punt]

a) [0,3 punts]

Espècie	*Hidrats de carboni del nèctar*		
	Glucosa (%)	*Sacarosa (%)*	*Fructosa (%)*
Aerangis stylosa (mostra A)	10	70	20
Angraecum sesquipedale (mostra B)	20	50	30

NOTA PER ALS CORRECTORS: S'atorgaran 0,1 punts per cada dada correcta al quadre.

b) [0,7 punts]

Via o procés metabòlic	*Lloc del cloroplast on es produeix el procés*	*Número d'ordre en la seqüència del procés de la síntesi de la glucosa (1r, 2n, 3r)*
Fotòlisi de l'aigua	Membrana tilacoïdal o tilacoide o lumen del tilacoide	1r
Cicle de Calvin	Estroma	3r
Cadena de transport electrònic al cloroplast	Membrana tilacoïdal o tilacoide	2n

Anabòlic.
Justificació: en el procés se sintetitzen molècules orgàniques complexes a partir de molècules més senzilles.

NOTA PER ALS CORRECTORS:
S'atorgaran:
- 0,1 punts (x 3) per cada resposta correcta de la segona columna,
- 0,2 punts per indicar l'ordre correcte de les tres etapes,
- 0,1 punts per dir que és un procés anabòlic, i
- 0,1 punts per la justificació.

33. PAU 2017 · Juny · Sèrie 5 · Exercici 3 (Opció A)

OPCIÓ A

Exercici 3

1) [1 punt]

Tipus d'òrgans que són els falsos dits dels pandes: Són òrgans anàlegs *(0,2 punts).*

Justificació: Els dos pandes tenen una estructura semblant al canell que s'ha seleccionat per evolució convergent per a fer la mateixa funció (menjar el bambú).

Si no esmenten el concepte 'evolució convergent' i ho justifiquen dient que l'origen és independent, també és correcte.

0,3 per la resposta i 0,2 punts més si està contextualitzada.

Un altre exemple:

· La forma de fus dels peixos i els dofins, per la seva funció hidrodinàmica al medi.

· Les ales dels ocells i els ratpenats, per facilitar el vol (medi aeri)

o qualsevol altre exemple (0,3 punts).

2) [1 punt]

a) [0.5 punts]

Tipus de glícids: són polisacàrids (o homopolisacàrids) *(0,1 punts)*	
Funció	*Midó:* reserva energètica *(0,2 punts)* (si no ho diuen exactament però ho expliquen, la resposta també és correcta).
	Cel·lulosa: estructural *(0,2 punts)* (si no ho diuen exactament així sinó que expliquen que forma part de la paret cel·lular vegetal també és correcta)

b) [0.5 punts]
La cel·lulosa és la molècula ___4____ *(0,1 punts)*
Justificació: Està formada per molècules de glucosa amb unions β(1,4). *(0,4 punts)*
Nota: també ho poden fer per eliminació, descartant les altres. Ho donarem igualment per vàlid.

3) [1 punt]

a) [0.6 punts]

Relació entre els microorganismes del tub digestiu i els pandes: mutualisme o simbiosi *(0,1 punts).* *Justificació:* els microorganismes del tub digestiu s'alimenten del que ingereixen els pandes i aquests obtenen la glucosa que els bacteris han degradat a partir de la cel·lulosa i els servirà per obtenir energia (també es considera correcte si diuen que els pandes s'alimenten dels microorganismes) *(0,2 punts).*
Relació entre el panda vermell i l'ós panda: competència *(0,1 punts).* *Justificació:* tots dos pandes s'alimenten del bambú, competeixen per un mateix recurs o bé perquè ocupen el mateix nínxol ecològic *(0,2 punts).*

b) [0.4 punts]

Contingut nutricional de 100 g de bambú	*Càlculs:*
Glícids (o glúcids): 3 g Lípids: 0,3 g Proteïnes: 2,6 g	El 20 % de 15 kg són 3 kg. Si 100 g de bambú aporten: 3 g de glícids x 4 kcal · g de glícids^{-1} = 12 kcal 0,3 g de lípids x 9,4 kcal · g de lípids^{-1} = 2,82 kcal 2,6 g de proteïnes x 4 kcal · g de proteïnes $^{-1}$ = 10,4 kcal TOTAL: 25,22 kcal en 100 grams. 3 kg = 3000 g aportaran 756,6 kcal.

Si no tenen en compte el 20% i fan els càlculs dels 15 kg, llavors 0 punts.
0,2 punts si indiquen i estan bé les operacions però hi ha un error de càlcul.
0,3 punts si no posen les unitats.

34. PAU 2017 · Juny · Sèrie 5 · Exercici 3 (Opció B)

OPCIÓ B

Exercici 3

1) [1 punt]

Quin és el problema que s'investiga?	Els ritmes circadiaris (o ritmes dia-nit o hores de foscor o hores de llum...) afecten l'acumulació de greixos? *(0,25 punts).*
Escriviu una possible hipòtesi:	Potser... (poden donar qualsevol resposta relacionada amb els cicles dia-nit i l'acumulació de greixos però que estigui redactada en termes de probabilitat) *(0,25 punts).*
Quina és la variable independent?	Mantenir els diferents grups de ratolins en més o menys estona de foscor, en aquest cas 12 hores, 8 hores i 0 hores de foscor. També es considerarà correcta la resposta relació d'hores de llum i de foscor *(0,25 punts).*
Esmenteu quatre variables més que cal controlar:	Mateixa alimentació, mateix exercici físic, mateixa edat, mateixes condicions ambientals (temperatura...) o qualsevol altra variable que pugui influir en els resultats. *(0,25 punts).*

2) [1 punt]

a) [0.8 punts]

1.	Triacilglicèris (o TAG)	A	Digestió o lipòlisi
2.	Àcids grassos	B	β-oxidació
3.	Acetil-CoA	C	Cicle de Krebs
4.	ATP	D	Fosforilació oxidativa (o cadena respiratòria o cadena transportadora d'electrons o cadena mitocondrial transportadora d'electrons)

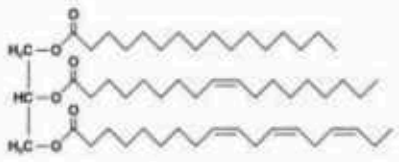
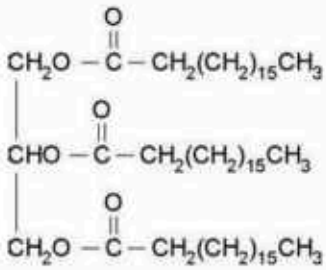
0,1 punts per cada casella correcta.

b) [0.2 punts]

Queda afectat el punt D (fosforilació oxidativa), ja que és en aquesta etapa del catabolisme en la que els protons retornen a la matriu mitocondrial a través de l'ATPsintasa, tot catalitzant la síntesi d'ATP. Si els protons poden tornar a entrar a la matriu mitocondrial a través de la termogenina, l'ATP sintasa deixarà de funcionar i per tant deixarà de sintetitzar ATP a partir d'ADP i Pi.

3) [1 punt]

a) [0.6 punts]

	
Es trobarà *majoritàriament* en: Olis X / greixos □	Es trobarà *majoritàriament* en: Olis □ / greixos X
Justificació: -dos dels tres àcids grassos presenten insaturacions. -dos dels tres àcids grassos tenen el punt de fusió més baix. -dos dels tres àcids grassos tenen dobles enllaços. Qualsevol d'aquestes justificacions és correcta. Només cal que en diguin una.	*Justificació:* -els tres àcids grassos d'aquest acilglicèrid són saturats. -els tres àcids grassos d'aquest acilglicèrid presenten enllaços simples. -cap dels tres àcids grassos d'aquest acilglicèrid presenten insaturacions o dobles enllaços. -els tres àcids grassos d'aquest acilglicèrid tenen punts de fusió alts. Qualsevol d'aquestes justificacions és correcta. Només cal que en diguin una.

0,3 punts per cada acilglicèrid si hi ha opció correcta i justificació.
0 punts si només hi ha l'opció sense justificar, ja que podrien encertar per atzar.

b) [0.4 punts]

Els greixos o acilglicèrids són molècules insolubles en aigua. Aquest tipus de molècules, per poder ser transportades pel plasma sanguini, compost majoritàriament per aigua, han d'associar-se a altres molècules que sí que siguin solubles en aigua, com les proteïnes.

- *Si algun alumne explica o dibuixa l'estructura de les lipoproteïnes dient que els seus fosfolípids orienten els caps polars cap a l'aigua del plasma i les cues apolars constitueixen la part central apolar on es poden guardar els greixos també és correcte.*
- *Els fosfolípids també són solubles, però no ho demanem.*

35. PAU 2016 · Setembre · Sèrie 1 · Exercici 4 (Opció B)

Pregunta 4B

El vi es produeix per la fermentació de la glucosa del raïm a causa de l'acció de llevats. De manera natural, a la pellofa del raïm hi ha llevats que passen al most durant el premsat.

1) Per a obtenir el vi, el most es posa en bótes perquè fermenti. [1 punt]

a) Quines diferències hi hauria en relació amb la quantitat d'energia que obtindria el llevat per cada molècula de glucosa si en comptes de fer la fermentació alcohòlica efectués la respiració aeròbica?

Resposta model:

Obtindria més energia si realitzés la respiració aeròbica *(també és correcte si es diu "respiració cel·lular" o "degradació oxidativa")*. En aquest cas s'obtenen 32 a 38 molècules d'ATP per cada glucosa (*s'accepta qualsevol valor contingut entre aquests dos*). En canvi, en la fermentació alcohòlica únicament es generen 2 ATP per cada glucosa.
(0,6 punts)

NOTA 1: *si no diuen que els 32-38 ATP o els 2 ATP són per cada molècula de glucosa, llavors només (0,3 punts).*

NOTA 2: *si només diuen que la respiració dóna més energia que la fermentació sense especificar res més, llavors només (0,1 punts).*

b) Quins processos o cicles metabòlics que **NO** es troben en la fermentació inclou la respiració aeròbica a partir de la glucosa?

Inclou el cicle de Krebs *(o el "cicle dels àcids tricarboxílics" o el "cicle de l'àcid cítric")* i la cadena respiratòria *(o "cadena de transport d'electrons" o "fosforilació oxidativa")*.
(0,4 punts) repartits a 0,2 punts per cada procés.

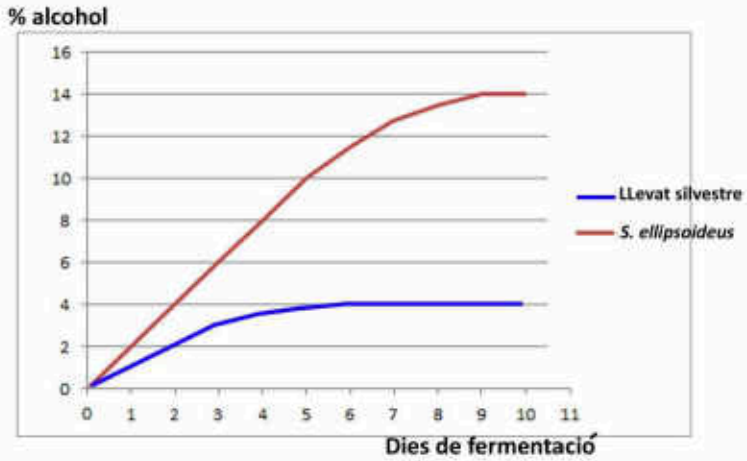
NOTA 1: *si afegeixen la descarboxilació, també és correcte, però no cal que ho diguin per obtenir la màxima puntuació. Per obtenir la màxima puntuació cal que esmentin el cicle de Krebs i la cadena respiratòria.*

NOTA 2: *si esmenten la β-oxidació, no és correcte, perquè la pregunta especifica explícitament "a partir de la glucosa". No restarà punts, però no n'afegirà d'extra.*

2) Un alumne de batxillerat que fa el treball de recerca vol comprovar l'eficiència dels llevats en la fermentació alcohòlica. Els llevats silvestres que es troben a la pellofa del raïm només toleren un 4 % d'alcohol al medi on viuen i, per a elaborar vi de més graduació, cal utilitzar llevats de l'espècie *Saccharomyces ellipsoideus*, que es cultiven expressament i en toleren fins a un 14 %. [1 punt]

a) L'alumne fa un experiment per a comparar la quantitat d'alcohol produït per aquests dos tipus de llevat. Representeu gràficament els resultats obtinguts, que es troben recollits en la taula següent:

Dies de fermentació	*Concentració d'alcohol (en %)*	
	Bóta amb el llevat silvestre de la pellofa	*Bóta amb S. ellipsoideus*
0	0	0
1	1	2
2	2	4
3	3	6
4	3,5	8
5	3,75	10
6	4	11,5
7	4	12,75
8	4	13,5
9	4	14
10	4	14

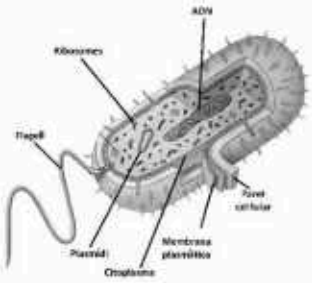
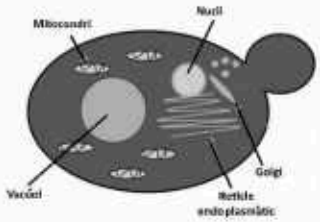
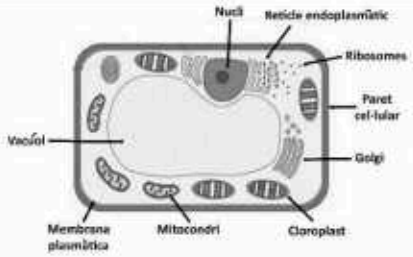


(0,4 punts) repartits segons: 0,1 punt per l'eix d'ordenades complet; 0,1 pel d'abscisses complet; 0,2 punts per la gràfica o les gràfiques.

***NOTA 1:** si fan dos gràfics en comptes d'un de sol amb les dues línies, també ho donem per bo.*

***NOTA 2:** si fan un histograma, llavors només es tindrà en consideració la puntuació relativa als eixos, suposant que estiguin posats de forma correcta.*

b) Per a il·lustrar el seu treball, l'alumne troba diverses imatges i no sap quina posar. Dues de les tres imatges següents NO corresponen a un llevat. Quines són? A quins regnes pertanyen aquestes cèl·lules que no corresponen a un llevat? Justifiqueu les respostes donant tres arguments diferents per a cada assignació.

A	B	C
		

Nota: Les imatges no estan a escala.

Quines imatges no corresponen a un llevat? La A i la C (0,1 punt)
La il·lustració ___A____ correspon al regne __moneres_ *(0,1 punts)* *Arguments: (0,05 punts per cada justificació correcta = 3 de correctes equival a 0,15 punts)* 1- No té nucli (és procariota) *(o bé no té membrana nuclear, o bé té nucleoide)* 2- No té orgànuls membranosos *(o bé no té mitocondris, reticle endoplasmàtic, ...)* ***NOTA:** malgrat que hi ha algunes moneres amb orgànuls membranosos, la de l'esquema no en té (i, per tant, ha de ser necessàriament una monera)* 3- Presenta un plasmidi 4- Té càpsula 5- El seu DNA és circular ***NOTA:** També poden dir que té paret cel·lular* La il·lustració ___C____ correspon al regne ___plantes (o metafites o vegetals)*__.*(0,1punts)* *Arguments: (0,05 punts per cada justificació correcta = 3 de correctes equival a 0,15 punts)* 1- Té nucli (és eucariota) 2- Té cloroplasts 3- Té paret cel·lular ****NOTA:** també podrien dir que la imatge C és un Protist, atès que la imatge podria correspondre a una alga unicel·lular. També cal donar-ho per bo.*

***NOTA** Només es demanen tres arguments (o justificacions) per cada assignació. A banda de les indicades, n'hi ha d'altres possibles. Cal valorar-ho en cada cas.*

TOTAL subpregunta b): 0,6 punts

36. PAU 2016 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 3 (Opció B)

Pregunta 3B

Un alumne de segon de ba
pràctiques de biologia.

Pràctica

Inici de la pràctica	llum
Final de la pràctica	llum

En la pràctica A, a l'inici d
canadensis) dins d'un tub d'a
part superior del tub d'assaig
és ocupat per un gas.

En la pràctica B, a l'inici de l'
d'aigua i glucosa barrejada a
cap d'una estona, veiem que
desplaçada i una part del volu

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	$2H_2O$ + energia lluminosa + $2NADP^+$ + 3ADP (+ 3Pi) = O_2 + 2NADPH (+ $2H^+$) +3ATP ***Nota 1:** Hem afegit els números estequiomètrics 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 examinads **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 balanç global està igualment bé.* *(0,2 punts)*	1Glucosa →2 alcohol etílic + 2 CO_2 + 2ATP *També ho poden expressar:* $C_6H_{12}O_6$ →2 (CH_3-CH_2OH) + 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)*

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) Responeu 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) Responeu 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 CO_2.

(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 CO_2.

(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 O_2.

(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 CO_2 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.*

37. PAU 2016 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 4 (Opció A)

Pregunta 4A

La tiroide és una glàndula situada a la base del coll que secreta les hormones tiroxina (o T4) i triiodotironina (o T3). Una de les accions d'aquestes hormones tiroïdals consisteix a induir un increment del metabolisme energètic en quasi tots els teixits de l'organisme.

1) Aquestes hormones tiroïdals actuen sobre els lípids emmagatzemats al teixit adipós i provoquen un augment de la lipòlisi. [1 punt]

a) Quin tipus de lípid s'emmagatzema al teixit adipós? Quina és la funció principal d'aquest tipus de lípid? Quines molècules s'obtenen com a producte de la lipòlisi?

Tipus de lípid:

Triacilglicèrids (*o* acilglicèrids, *o* triglicèrids *o* triacilglicerols)

o bé

Greixos

[0,2 punts]

Funció:

De reserva energètica. *Si diuen només "energètica", llavors (0,1 punts)*

També s'accepta com a correcte: esmorteïdor tèrmic o mecànic.

[0,2 punts]

Molècules obtingudes com a producte de la lipòlisi

Glicerol (*o bé* glicerina *o* propanotriol) + 3 àcids grassos

Nota: *No cal que especifiquin "3" àcids grassos. Només dir "àcids grassos" és correcte.*

[0,2 punts]

***TOTAL** subpregunta a): [0,6 punts]*

b) Les hormones T4 i T3 també provoquen un augment de la producció d'ATP a partir dels lípids i un increment del consum d'oxigen. Quines són les rutes catabòliques per les quals s'obté aquest ATP? Justifiqueu, des del punt de vista metabòlic, la relació que hi ha entre l'augment de la producció d'ATP i l'increment en el consum d'oxigen que es produeix a les cèl·lules on actuen les hormones T4 i T3.

Rutes catabòliques:

Beta-oxidació

Cicle de Krebs (*o* cicle de l'àcid cítric, *encara que sigui una expressió en desús*)

Fosforilació oxidativa (*o* cadena respiratòria *o* cadena de transport d'electrons)

[0,2 punts] per dir les tres

NOTA: *Si només n'anomenen dues de les tres, llavors [0,1 punts]. Si només n'anomenen una [0 punts].*

Relació entre producció d'ATP i consum d'O_2:

Resposta model

La fosforilació oxidativa és la via metabòlica que obté l'energia a partir dels coenzims reduïts procedents d'altres vies; en aquest cas, de la beta-oxidació i del cicle de Krebs. Perquè es pugui dur a terme aquest procés d'obtenció d'energia es necessita O_2 que actua com a acceptor final d'electrons.

Nota: *Malgrat que no és el que demanem explícitament, és possible que algun examinand respongui comparant la respiració aeròbica amb l'anaeròbica (fermentació) a nivell de la producció d'ATP (36-38 ATP en l'aeròbica respecte 2 ATP en l'anaeròbica). En aquest cas també ho donem per bo.*

[0,2 punts]

TOTAL *subpregunta b): [0,4 punts]*

2) La tiroïditis és la inflamació de la glàndula tiroide. A una persona a qui han diagnosticat tiroïditis li han fet una anàlisi de sang per a mesurar els nivells d'hormones tiroïdals i d'anticossos que l'organisme genera contra la tiroglobulina i la tiroperoxidasa, dues proteïnes de la glàndula tiroide imprescindibles per a sintetitzar les hormones tiroïdals. L'anàlisi ha donat els resultats següents: [1 punt]

Nivells d'hormones i d'anticossos mesurats en sang		
Hormones tiroïdals	*Tiroxina (T4)*	*45 ng . mL^{-1}
	Triodotironina (T3)	*0,54 ng . mL^{-1}
Anticossos antitiroïdals	*Anticossos Anti Tiroglobulina*	**86 UI . mL^{-1}
	Anticossos Anti Tiroperoxidasa	**218 UI . mL^{-1}

* nivell inferior als valors normals

**nivell superior als valors normals

a) Expliqueu què són els anticossos i indiqueu quines cèl·lules els sintetitzen.

Què són els anticossos? Un tipus de proteïna (o una immunoglobulina, o una glicoproteïna) que s'uneix específicament a un antigen (o a un epítop). *[0,25 punts]*
Quines cèl·lules els sintetitzen? Les cèl·lules plasmàtiques. *També és correcte si responen* els limfòcits B. *[0,25 punts]*

***TOTAL** subpregunta a): [0,5 punts]*

b) La tiroïditis és una malaltia que pot tenir causes diverses, com ara infeccions bacterianes, infeccions víriques i trastorns autoimmunitaris. Tenint en compte els resultats de l'anàlisi de sang de la taula anterior, expliqueu quina de les tres causes esmentades pot haver originat la tiroïditis d'aquesta persona.

Resposta model:

La presència d'anticossos antitiroglobulina i antitiroperoxidasa per sobre dels valors normals indica que pot tractar-se d'un trastorn autoimmune, ja que hi ha una resposta immunitària errònia, i s'actua contra molècules pròpies, la tiroglobulina i tiroperoxidasa, que són identificades com a estranyes. Per això aquestes proteïnes actuen com a antígens que desencadenen, com a resposta immunitària, la síntesi d'anticossos, en aquest cas, contra molècules pròpies.

[0,5 punts], repartits (0,2 punts) per dir la causa possible i (0,3 punts) per la justificació.

38. PAU 2016 · Juny · Sèrie 5 · Exercici 1

Sèrie 3, Pregunta 1

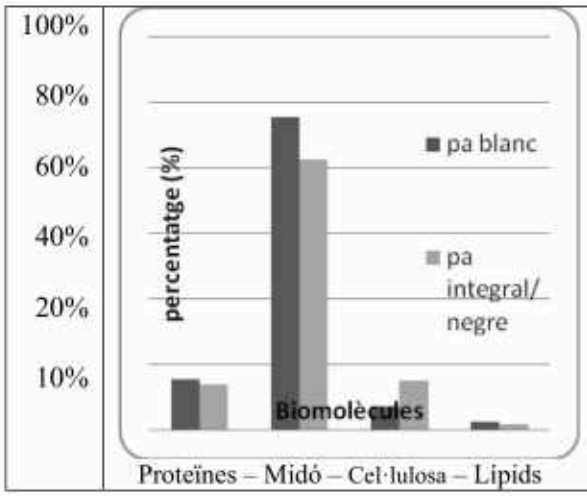


Pa negre és una novel·la d'Emili Teixidor que narra una història ambientada a la postguerra a la comarca d'Osona.
El gra de blat té unes cobertes de color fosc i l'interior és de color blanc o groc. Després de moldre tot el gra de blat s'obté una farina de color fosc a partir de la qual es fa el pa negre o integral. El pa blanc s'elabora a partir de la farina que s'obté de la part interna del gra de blat.
A la postguerra s'aprofitava tot el gra de blat per a fer el pa, per això se'n deia *pa negre*.

1. El valor nutritiu del pa blanc és una mica diferent del pa negre o integral. Sense comptar l'aigua i els micronutrients (com les vitamines, les sals minerals, etc.), 100 grams de pa ens aporten: [1punt]

	pa blanc	*pa integral/negre*
Energia (KCal)	232,0	198,0
Proteïnes (g)	7,6	7,0
Glícids		
• *midó(g)*	47,8	41,4
• *cel·lulosa(g)*	3,5	7,5
Lípids (g)	1,2	0,9

a) A partir de les dades de la taula anterior, representeu en un diagrama de barres el percentatge de les biomolècules que aporta cada tipus de pa.



Puntuació: ***0,4 punts*** *repartits segons:*
- 0,2 punts per posar correctament les magnituds i unitats als eixos.
- 0,1 punts per representar-ho en diagrama de barres múltiples.
- 0,1 punts per la representació correcta de les biomolècules.

NOTA: *Malgrat que quedi clar que es demana un sol diagrama, en cas que se'n representin dos (un per a cada tipus de pa), també es donarà per correcte.*

b) Empleneu els espais buits:

El midó i la cel·lulosa pertanyen al grup de glícids (o glúcids) polisacàrids/homopolisacàrids. Totes dues molècules només es troben a la cèl·lula vegetal/eucariota. El midó té una funció (de reserva) energètica, mentre que la cel·lulosa té una funció estructural. Totes dues molècules estan formades per monòmers de glucosa/α-D-Glucopiranosa; en el cas de la molècula de midó les unions són alfa mentre que en cas de la molècula de cel·lulosa són beta.
Quan ingerim pa, els enzims digestius hidrolitzen els enllaços alfa de la molècula de midó en molècules de glucosa que absorbim i passen a la sang. Segons les dades de la taula, obtindríem més molècules d'aquestes del pa blanc. Els humans, com que no tenim l'enzim que hidrolitza l'enllaç beta de la cel·lulosa, no la podem digerir i l'expulsem, la qual cosa facilita el trànsit intestinal. Per aquest motiu el pa negre/integral afavoreix més el trànsit intestinal".

NOTA : *Malgrat no tenir l'enzim hi ha una digestió parcial de la cel·lulosa gràcies als bacteris de la microbiota intestinal.*

Puntuació 0,6 punts. (0,05 punts per cada paraula ben posada).

2) El pa és un aliment que forma part de la nostra dieta. A partir de la farina, el llevat *Saccharomyces cerevisiae* origina una massa esponjosa plena de bombolles de gas (CO_2) i alcohol, que s'evapora durant la cocció.

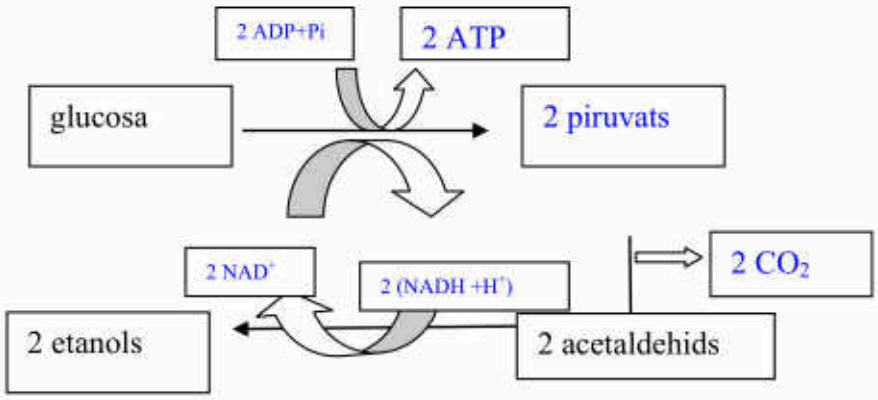
Detecteu les cinc errades que conté aquest text i corregiu-les. [1 punt]

«El llevat SACCHAROMYCES CEREVISIAE és un organisme que es classifica dins el regne de les moneres. Es tracta d'un organisme unicel·lular. Aquesta cèl·lula té una estructura procariota. Pel que fa al metabolisme, aquest és quimioheteròtrof, ja que obté energia a partir de l'oxidació de matèria inorgànica (com la farina en el pa), mitjançant reaccions com la fermentació, i obté el carboni mitjançant el cicle de Calvin fixant el CO_2 atmosfèric.»

ERRADA	CORRECCIÓ
SACCHAROMYCES CEREVISIAE	*Saccharomyces cerevisiae*
Moneres	*Fongs*
Procariota	*Eucariota*
Matèria inorgànica	*Matèria orgànica*
Cicle de Calvin fixa CO_2	*No fa cicle de Calvin, el C l'obté de la matèria orgànica.*

PUNTUACIÓ:
0,1 punts per cada errada detectada i 0,1 punts si la correcció és correcta.

3) Completeu aquest esquema sobre les reaccions de fermentació que fa aquest llevat. [1 punt]



Puntuació: *0,25 per posar ADP/ATP; 0,25 per posar NAD^+/NADH; 0,25 per posar piruvat, i 0,25 per posar CO_2.*
NOTA: *Malgrat que a les solucions s'indica el nombre de molècules que s'obtenen, no es penalitzarà si l'alumnat no ho posa.*

39. PAU 2015 · Setembre · Sèrie 5 · Exercici 3 (Opció A)

Sèrie 5, Pregunta 3A

El desembre del 2012, la revista científica Astrobiology Magazine va anunciar la descoberta de cinc planetes que orbiten al voltant de l'estrella Tau Ceti, un dels quals, anomenat Tau Ceti e, es troba dins el que s'anomena zona habitable. Un dels científics del projecte va dir que, suposant que hi hagués vida, molt probablement aquesta seria similar a la dels procariotes terrestres.



1- L'anàlisi de la composició química de l'atmosfera d'aquest planeta, que es va fer des de la Terra amb aparells que permeten identificar les molècules atmosfèriques per l'espectre de radiació que reflecteixen, va indicar l'absència absoluta d'oxigen. [1 punt]

a) Si suposem que en aquest nou planeta hi ha organismes procariotes similars als terrestres, quin tipus de nutrició segur que NO presenten? Justifiqueu la resposta.

NOTA PRELIMINAR: *en aquesta pregunta hi ha diverses respostes possibles, que donarem totes elles per igualment vàlides. No cal que els examinands les esmentin totes: amb una n'hi ha prou.*

Si hi hagués organismes procariotes similars als terrestres, segur que **NO** seran:

- fotoautòtrofs, atès que el procés de fotosíntesi generen oxigen *(de fet, no poden ser fotoautòtrofs que utilitzin aigua com a donador d'electrons, però sí que podrien ser fotoautòtrofs quan el donador d'electrons no sigui l'aigua, com p. ex. els bacteris verds; tanmateix, considerarem com a vàlida la primera resposta, tenint present que poden explicar també alguna cosa similar a aquesta)*

- quimioorganòtrofs heteròtrofs aerobis, ja que necessiten oxigen com acceptor final d'electrons (respiració aeròbia)

- quimiòtrofs (quimioorganòtrofs heteròtrofs, quimiolitòtrofs autòtrofs) que necessiten oxigen com acceptor final d'electrons.

- organismes respiració aeròbia ja que necessiten oxigen com acceptor final d'electrons.

(0,3 punts per qualsevol d'aquests casos)

b) Com s'anomena el procés biològic mitjançant el qual alguns organismes produeixen l'oxigen de l'atmosfera terrestre? En quina fase concreta del procés s'origina aquest oxigen? Escriviu breument el balanç d'aquesta fase concreta.

Procés: Fotosíntesi *(0,2 punts)*
Fase: Fase lluminosa (potser digui també acíclica, però no cal) *o bé* Fase lumínica *(0,2 punts)*
Balanç de la fase: $2H_2O$ + energia lluminosa + $2NADP^+$ + 3ADP (+ 3Pi) = O_2 + 2NADPH (+ $2H^+$) + 3ATP *(0,3 punts)* ***Notes:*** *- No cal que els examinands posin els números que igualen la reacció. Si no els posen, la puntuació no es veurà afectada.* *- Per obtenir la màxima puntuació tampoc és necessari que els examinands posin el Pi a l'esquerra del balanç i l'H^+ a la dreta. Si no els posen la puntuació no es veurà afectada.* *- L'enunciat demana clarament el balanç d'aquesta fase concreta (que és la lluminosa). Si escriuen el balanç global de la fotosíntesi, llavors (0 punts)*

2- A més dels procariotes, a la Terra hi ha altres grups d'éssers vius. L'any 1969, Robert Harding Whittaker va proposar classificar tots els éssers vius en cinc grans regnes. Completeu la taula següent amb el nom i les característiques d'aquests cinc regnes: [1 punt]

Regne	Moneres (*també acceptem* moneres i archaea *o* arqueus)	Protists o Protoctists	Fongs	Plantes	Animals
Morfologia cel·lular	procariota	eucariota	eucariota	eucariota	eucariota
Presència o absència de cloroplasts	no tenen cloroplasts	n'hi ha que presenten cloroplasts	no tenen cloroplasts	tenen cloroplasts	no tenen cloroplasts
Unicel·lulars o pluricel·lulars	unicel·lulars i colonials *(però això darrer no cal que ho diguin)*	unicel·lulars, colonials *(però això no cal que ho diguin)* i pluricel·lulars	unicel·lulars o pluricel·lulars	pluricel·lulars	pluricel·lulars
Organització tissular	no formen teixits	no formen teixits veritables	no formen teixits veritables	amb teixits veritables *NOTA: és possible que esmentin que els briòfits (o alguns briòfits) no tenen teixits veritables. És cert, però si no ho diuen ho considerarem igualment vàlid.*	amb teixits veritables
Tipus de nutrició	autòtrofa o heteròtrofa	autòtrofa o heteròtrofa	heteròtrofa	Autòtrofa *(hi ha algunes plantes paràsites que són heteròtrofes, però no cal que ho diguin)*	heteròtrofa
Principal o	bacteris i	protozous i	fongs,	plantes	animals

principals grups d'organismes representants del regne	arqueus *(però això darrer no cal que ho diguin)*	algues unicel·lulars i pluricel·lulars	floridures i llevats *NOTA: si diuen només "fongs", igualment vàlid*	vasculars i briòfits	

Puntuació:

- Hi ha 23 ítems a omplir. Cada ítem en blanc, erroni o manifestament incomplert, restarà 0,05 punts de 1 punt màxim total. P. ex., 10 ben contestats, 5 en blanc i 8 erronis serà:

1 punt – [0,05 x (5 + 8)] = 1 – [0,05 x 13] = 1- 0,65 = 0,45 punts

- Mai es posarà una puntuació negativa, essent la nota mínima un 0

3- El registre més antic de l'existència d'ecosistemes a la Terra són els estromatòlits, unes comunitats d'organismes formades per capes superposades de bacteris. Les capes superiors, en contacte amb l'atmosfera, estan constituïdes per bacteris fotosintètics, i, a sota, hi ha bacteris reductors del sulfat que estan aïllats dels compostos químics atmosfèrics i no els poden utilitzar, de manera que obtenen el carboni de molècules orgàniques. Completeu la taula següent, que fa referència a aquests dos tipus de bacteris:	 *Estromatòlits a la costa oest d'Austràlia*

Bacteris fotosintètics	*Procedència del carboni:* matèria inorgànica *(CO_2, però no cal que ho diguin) (0,2 punts)* *Procedència de l'energia:* llum *(0,2 punts)* *Tipus metabòlic:* fotoautòtrofs *(0,2 punts)*
Bacteris reductors del sulfat	*Procedència del carboni:* matèria orgànica *(restes d'altres bacteris, però no cal que ho especifiquin; a l'enunciat diu que no poden utilitzar els compostos atmosfèrics, i per tant no poden agafar el CO_2) (0,2 punts)* *Procedència de l'energia:* *Qualsevol de les respostes següents la donem per igualment vàlida:* - matèria orgànica - oxidació de matèria orgànica - oxidació anaeròbica de matèria orgànica - energia química *(0,2 punts)* ***NOTA:** és possible que algun examinand digui que el sulfat és l'acceptor final d'electrons. És correcte, però si no ho posen ho donarem igualment per vàlid.*

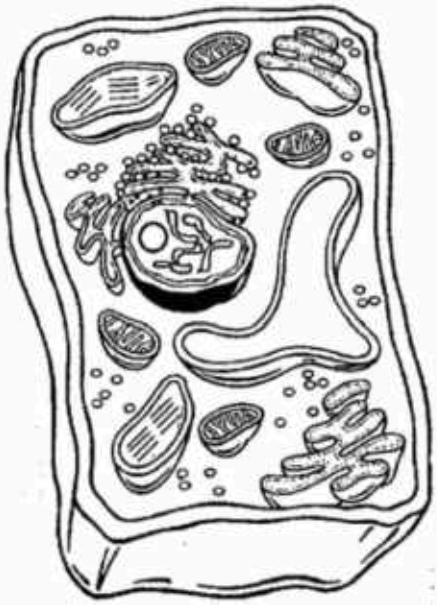
40. PAU 2015 · Setembre · Sèrie 5 · Exercici 3 (Opció B)

Sèrie 5, Pregunta 3B

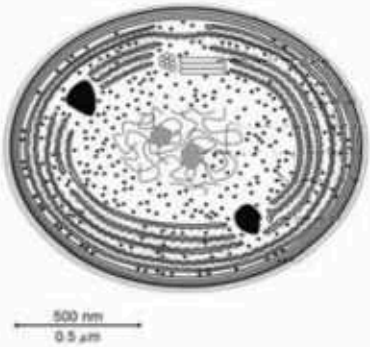
La Laura és una alumna de batxillerat que està fent el treball de recerca. Ha decidit fer l'estudi amb un cianobacteri anomenat espirulina (Arthrospira platensis), perquè ha llegit que podria ser una font complementària d'alimentació per a països del Tercer Món.

1) Està preparant el primer esborrany del treball. [1 punt]

a) En aquest esborrany, ha il·lustrat la morfologia del cianobacteri amb les dues imatges que hi ha a continuació, però ha comès una errada: una no correspon a un cianobacteri i l'altra sí. Expliqueu, aportant dues raons, quina imatge correspon a un cianobacteri.



2 µm Imatge 1



Imatge 2

La imatge 2 és la que correspon a un cianobacteri, perquè:

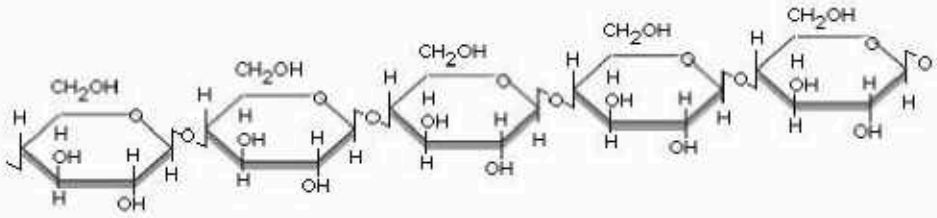
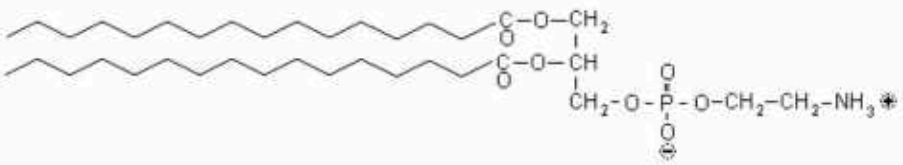
- No presenta membrana nuclear (és per tant procariota)
- No presenta cap dels orgànuls exclusius de les cèl·lules eucariotes
- Proporcionalment té una mida més petita

(0,25 punts per dues d'aquestes raons)

NOTA: *també acceptarem la justificació inversa, és a dir, que destaquin les característiques la imatge 1 que indiquen que és una cèl·lula eucariota (membrana nuclear, orgànuls com cloroplasts, reticle endoplasmàtic, etc.)*

Total subpregunta a) = (0,5 punts)

b) La Laura també ha inclòs en el seu esborrany les imatges de les molècules següents. Observeu aquestes imatges i empleneu la taula que trobareu a continuació.

Molècula A (fragment)	
Molècula B	

	Molècula A	*Molècula B*
Nom de la molècula	Cel·lulosa *NOTA: també s'acceptarà midó o glicogen, atès que la diferència està en el tipus d'enllaç (a o b) i no pretenem filar tant prim*	Fosfolípid o fosfatidiletanolamina
Grup de biomolècules al qual pertany	glúcids	Lípids *(si han dit en la cel·la anterior fosfatidiletanolamina, si aquí diuen fosfolípid és correcte)*
Funció biològica	estructural	estructural
Localització cel·lular	Paret cel·lular vegetals	Membranes cel·lulars
Es pot trobar en l'espirulina? Per què?	No perquè la paret dels procariotes no és de cel·lulosa.	Sí perquè les membranes de totes les cèl·lules presenten fosfolípids.

Puntuació: *(0,05 punts) per cada cel·la correcta (**TOTAL:** 0,5 punts)*

2) En cercar informació sobre el cultiu de l'espirulina, la Laura ha trobat que aquest organisme necessita una solució aquosa amb nitrat de potassi, fosfat monoamònic, sulfat de potassi, sulfat de magnesi i sulfat de ferro que s'ha de dipositar en un recipient il·luminat. També cal que la temperatura estigui entre 35 °C i 39 °C per a obtenir una taxa de proliferació cel·lular màxima.
A continuació, reproduïm el diàleg entre la Laura i el seu tutor de recerca. Escriviu les frases que falten dins de cada requadre en blanc per a completar el diàleg. [1 punt]

Laura: Crec que aquesta «recepta» que he trobat no és completa.
Tutor: Per què ho dius?
Laura: Perquè no hi ha cap compost amb carboni. D'on traurà el carboni l'espirulina?

Tutor: El carboni per fer matèria orgànica prové del CO_2

(0,25 punts)

Laura: És veritat, no hi havia pensat!
Tutor: Què passaria si augmentessis la temperatura a més de 39 °C? Creus que això faria que la taxa de proliferació cel·lular fos més gran? Per què?

Laura: Si augmentem molt la temperatura és possible que els enzims que intervenen en els diversos processos metabòlics es desnaturalitzin i deixin de catalitzar les reaccions metabòliques, això farà que deixin de proliferar.

(0,25 punts)

Tutor: Bona resposta, Laura.
Laura: Ara només falta que trobi un recipient en el qual puguin proliferar les espirulines. He pensat a fer servir un bidó cilíndric de quatre litres que tinc a casa. Què et sembla?
Tutor: Crec que et pot anar bé; però, és transparent? És imprescindible que ho sigui. Saps perquè ho dic, oi? Explica-m'ho.

Laura: Si l'espirulina no disposa de llum, no podrà fer la fotosíntesi i no hi haurà creixement de la població

(0,25 punts)

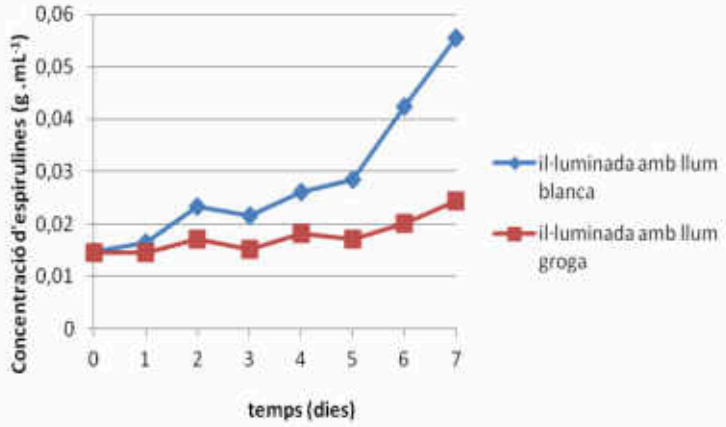
Tutor: Crec que ara ja saps de quin tipus metabòlic és l'espirulina, oi?

Laura: Sí, sí. un organisme fotoautòtrof

És

(0,25 punts)

3) En l'apartat de resultats de la memòria del treball de recerca, la Laura vol incloure el gràfic següent sobre el creixement de dues poblacions d'espirulines en el decurs de set dies. [1 punt].



a) Tenint en compte la informació continguda en aquest gràfic, responeu a les qüestions següents:

(0,5 punts) per al subapartat a)

Quin és el problema que s'investiga?

El creixement de la població d'espirulines depèn del tipus (o longitud d'ona, o color) de la llum?

o bé

Com varia el creixement de la població d'espirulines en funció del tipus de llum (o de la longitud d'ona de la llum, o del color)?

(0,2 punts)

Quina és la variable independent?

El tipus de llum (o longitud d'ona, o color...)

(0,15 punts)

Quina és la variable dependent?

El creixement de la població de l'espirulina (també es pot considerar correcte la variació de la concentració d'espirulina en el decurs del temps)

(0,15 punts)

b) Interpreteu el gràfic tenint en compte el tipus metabòlic de l'espirulina.

Resposta model:
L'espirulina és un organisme fotoautòtrof que utilitza l'energia lluminosa per sintetitzar matèria orgànica realitzant la fotosíntesi. En la fase lluminosa, la llum blanca respecte a la llum groga provoca l'excitació de més electrons dels pigments fotosintètics de l'espirulina. Aquest fet fa que les cèl·lules il·luminades amb llum blanca tingui una fase lluminosa més eficient: produeixen més ATP i NADPH. Aquestes dues molècules intervindran en la fase no lluminosa que té per finalitat sintetitzar compostos orgànics que afavorir.

(0,5 punts) per al subapartat b)

41. PAU 2015 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 1

Pregunta 1

1) El gust àcid de les llimones és degut a la presència de l'àcid cítric (o citrat) que el llimoner fabrica a partir de la glucosa obtinguda mitjançant la fotosíntesi. [1 punt]

a) Completeu la taula següent sobre la fase de la fotosíntesi durant la qual el llimoner sintetitza gliceraldehid 3-fosfat, a partir del qual s'obté la glucosa.

Nom de la fase:	Fase fosca (*o* fase no lluminosa *o* fase biosintètica, *com l'anomenen alguns llibres*) *o bé* Cicle de Calvin *o* bé Cicle de Calvin-Benson *o bé* Fixació de carboni *Per qualsevol d'aquestes respostes, [0,1 punts]*		
Localització (orgànul i part de l'orgànul):	Estroma del cloroplast *O bé, segons l'ordre en què es demana:* cloroplast / estroma *[0,2 punts]* *(si només diuen l'orgànul –cloroplast– o la part de l'orgànul –estroma–, llavors [0,1 punts])*		
Substrats	Diòxid de carboni *o bé* CO_2 *[0,1 punt]*	ATP *[0,1 punt]*	NADPH *o bé* $NADPH+H^+$ *(no s'admet NADH)* *[0,1 punt]*

NOTA 1: *Si un alumne omple una de les caselles de substrat amb "ribulosa-1,5-difosfat" també es considerarà correcte i s'atorgarà 0,1 punts, tot i que parlant en sentit estricte un intermediari del cicle no es pot considerar un substrat.*

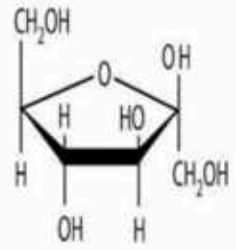
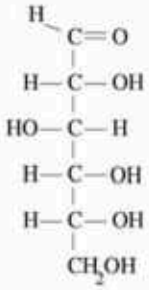
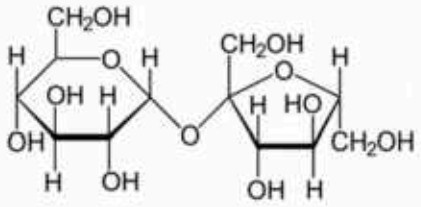
NOTA 2: *També considerarem com a vàlida l'H20 tenint en compte la següent reacció general: 6RuBP + 6CO2 + 12NADPH + 18 ATP + 12H+ + 6H2O → 6RuBP + C6H12O6 + 12NADP+ + 18ADP + 18 Pi*

TOTAL *subpregunta a): [0,6 punts]*

b) En moltes begudes refrescants s'utilitza l'àcid cítric com a antioxidant.
Antigament, el citrat s'obtenia de les llimones; però actualment s'obté a partir de cultius del fong *Aspergillus niger* en presència d'una font barata de sucre: les melasses excedents de la fabricació de sucre de canya.

CITRIC ACID
CORPORATION
CLICK TO BUY FOR INDUSTRIAL OR COMMERCIAL APPLICATIONS

A continuació hi ha les fórmules d'uns quants sucres presents a les melasses.
Indiqueu-ne el nom:

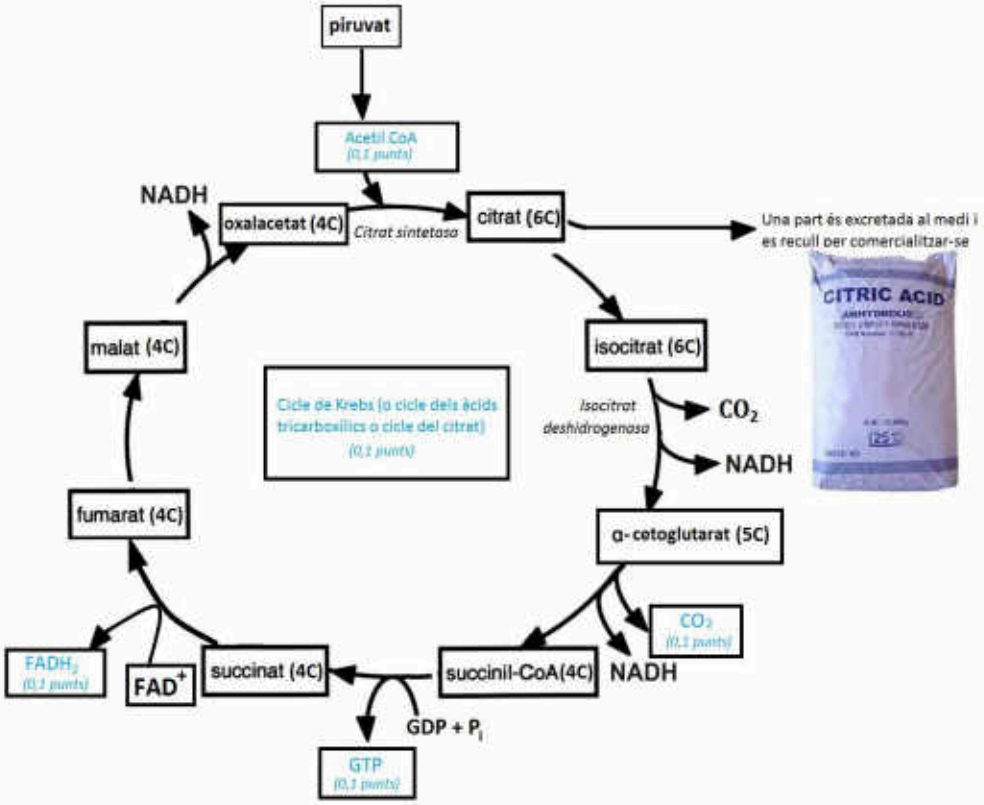
		
Nom: Fructosa *o bé* □-D-fructofuranosa *[0,1 punt]*	*Nom:* Glucosa *o bé* D-glucosa *[0,1 punt]*	*Nom:* Sacarosa *[0,2 punts]* ***NOTA:** també s'admet* *alfa D-glucopiranosa (1-2)* *beta D-fructofuranosa*

***NOTA**: Si donen respostes genèriques del tipus: monosacàrid, disacàrid, sucre, hexosa i similars, llavors la meitat de puntuació.*

***TOTAL** subpregunta b): [0,4 punts]*

2) L'esquema següent mostra la ruta metabòlica responsable de la fabricació de citrat en les cèl·lules d'*Aspergillus niger*. La xifra i la lletra entre parèntesi que hi ha al costat indiquen el nombre d'àtoms de carboni de cada metabòlit. [1 punt]

a) Completeu el quadre central de l'esquema amb el nom de la via metabòlica i col·loqueu en els altres quadres en blanc el nom del metabòlit corresponent.



Per cada resposta correcta [0,1 punts].
***Nota:** si en comptes de FADH2 diuen FADH o FADH+, llavors (0,05 punts)*
***Total** subpregunta a): [0,5 punts].*

b) Observeu l'esquema de l'apartat anterior i empleneu els espais buits del text següent:

Per a aconseguir que els *Aspergillus niger* fabriquin grans quantitats de citrat, es treballa amb soques que presenten una gran activitat de l'enzim citrat sintasa. L'acumulació de citrat provoca que el medi s'acidifiqui; això fa que s'acumuli isocitrat, la qual cosa indica que aquesta acidificació inhibeix l'enzim isocitrat deshidrogenasa. En aquest cas, la ruta metabòlica no pot continuar i es redueix molt la producció de NADH. Aquesta disminució de NADH provoca que la fosforilació oxidativa / cadena respiratòria de transport d'electrons / cadena mitocondrial de transport d'electrons / ATP sintetasa / cadena de transport electrònic / cadena respiratòria / soca mutant *(qualsevol d'aquestes respostes alternatives és vàlida)* generi menys ATP que en soques normals.

Aquestes soques, tan útils en la indústria, es van obtenir irradiant *Aspergillus niger* amb llum ultraviolada per provocar mutacions / canvis (en l'ADN). Però fora del laboratori aquestes soques no prosperarien, ja que a causa de la seva baixa eficiència energètica quedarien desafavorides quan s'establís una relació intraespecífica de competència amb les soques salvatges.

*Per cada resposta correcta 0,1 punts. **Total** subpregunta b): [0,5 punts].*

3) L'alumini és tòxic per a les plantes i provoca una disminució de fins a un 40 % del rendiment dels conreus. En sòls àcids l'alumini és soluble i és absorbit per les arrels de les plantes, fet que en provoca l'enverinament. El citrat és molt efectiu per a eliminar l'alumini i evitar-ne els efectes tòxics en les plantes.
Als països tropicals els sòls són normalment àcids. Per exemple, a Mèxic l'alumini limita la producció de papaia a 20 000 hectàrees, quan teòricament se'n podrien conrear 3 milions.



Un grup d'investigadors mexicans ha obtingut plantes de papaia transgèniques que porten el gen de la citrat-sintasa d'*Aspergillus niger*, les quals secreten sis cops més àcid cítric que una planta normal. Així poden créixer en sòls àcids amb nivells d'alumini elevats.

Expliqueu detalladament les etapes bàsiques del procés d'obtenció d'aquestes papaies transgèniques. [1 punt]

LES ETAPES BÀSIQUES QUE EL CORRECTOR HA DE CONSIDERAR SÓN LES SEGÜENTS, PERÒ **ATENCIÓ**, LES RESPOSTES PODEN INCLOURE VARIANTS CONTEMPLADES A LA PAUTA QUE PODEN SER IGUALMENT CORRECTES. MENTRE FEU LA CORRECCIÓ, **TINGUEU PRESENT QUE SÓN ALUMNES DE BATXILLERAT, I NO D'UNIVERSITAT**, PEL QUE FA ALS CONEIXEMENTS QUE HAN DE TENIR SOBRE ENGINYERIA GENÈTICA.

***Total** [1 punt], a repartir segons els ítems generals següents:*

- **Aïllar amb enzims de restricció el gen de la citrat sintetasa** a partir de cèl·lules d'*Aspergillus*

  ***0,3 punts** repartits de la següent manera:*
  *- per dir que aïlla o talla el **gen de la citrat sintetasa** dels Aspergillus: 0,1 punts*
  *- per dir que usa **enzims de restricció**: 0,2 punts*

  *(Si algun alumne en comptes de parlar d'enzims de restricció parla **d'amplificar el gen per PCR,** doneu-li **també els 0,3 punts** totals ja que en aquest cas si es fan servir primers que permetin amplificar el gen d'inici a final, ja quedaria aïllat i no caldria tallar-lo)*

- **Introduir o clonar el gen en algun vector com un virus o un plasmidi.**

  ***0,3 punts** repartits de la següent manera:*
  *- per explicar que cal clonar (no cal usar específicament aquesta paraula) o introduir el gen en **un vector**: 0,2 punts;*
  *- per **detallar el tipus de vector** usat: 0,1 punts.*

  (Si l'alumne fa referència a l'ús d'Agrobacterium tumefaciens i el plasmidi Ti com a vector, és correcte).

  (Si l'alumne fa referència a un segon gen marcador per seleccionar els vectors que han incorporat el gen o bé fa referència a la introducció també d'un gen

regulador, és correcte tot i que no és necessari que ho esmentin per obtenir la màxima puntuació).

*Si l'alumne **no parla d'usar un vector sinó d'usar altres mètodes** d'introducció del gen a les cèl·lules embrionàries o mesenquimàtiques de papaia: **biobalística (pistola gènica), també doneu-li 0,3 punts**.*

- **Introduir el vector en cèl·lules embrionàries o mesenquimàtiques de papaia** *(i generar una nova planta a partir d'aquestes cèl·lules)* ja que així totes les cèl·lules de la planta el tindran.

  ***0,2 punts** si l'alumne fa referència a la idea que cal introduir el gen en cèl·lules embrionàries o disc foliar o mesenquimàtiques a partir de les quals es generarà una planta adulta.*
  Si parla d'introduir el vector en una planta de papaia adulta, llavors 0 punts.

- **Seleccionar les papaies que han incorporat el gen** mesurant els nivells d'àcid cítric que segreguen.

  ***0,2 punts**.*
  *(Si algun alumne ha parlat en l'apartat anterior de seleccionar mitjançant un **marcador** -gen de resistència a un antibiòtic, gen productor de substàncies fosforescents...- **les cèl·lules embrionàries o mesenquimàtiques que incorporen el gen,** llavors ja no cal seleccionar les papaies i per tant també cal atorgar-li els **0,2 punts** corresponents a aquest apartat tot i que no hi serà present).*

Si l'alumne no contextualitza (parla de vegetals en general en comptes de papaia o no esmenta que el transgèn prové d'*Aspergillus*, o d'un fong), llavors **resteu fins a 0,2 punts** respecte el total d'aquesta pregunta 3) a criteri del corrector.

Si l'alumne no utilitza la notació científica en referir-se a *Aspergillus niger* (subratllat o en cursiva, gènere començant amb majúscula i espècie en minúscula), llavors **resteu 0,1 punts**.

42. PAU 2015 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 4 (Opció B)

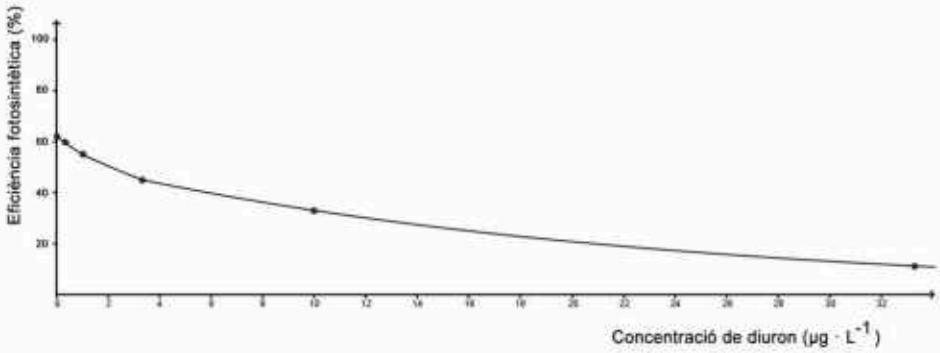
Pregunta 4B

Fa temps que es detecta la presència d'herbicides als rius catalans. L'aigua d'escorrentia s'emporta part dels herbicides que s'utilitzen en els camps de conreu i van a parar als rius.
Els alumnes d'un institut van visitar l'Institut Català de Recerca de l'Aigua (ICRA), i en un dels laboratoris van fer una petita investigació per a veure com afectava un herbicida als cultius d'algues.





1) El gràfic següent indica els resultats que els alumnes van obtenir en analitzar l'efecte de l'herbicida *diuron* sobre un cultiu d'algues de l'espècie *Scenedesmus vacuolatus*. [1 punt]



a) Quina és la variable dependent en aquest experiment? I la independent? Quines altres variables cal controlar durant l'experiment? Esmenteu-ne quatre.

Variable dependent: *(0,2 punts)* L'eficiència fotosintètica
Variable independent. *(0,2 punts)* La concentració d'herbicida (o de *diuron*) ***Nota*** *també s'admetrà com a resposta correcta:* quantitat d'herbicida (o de *diuron*)
Quatre variables que cal controlar: *(0,05 x 4 variables=0,2 punts)* *Exemples de variables a controlar:* La temperatura, composició de l'aigua, sals de l'aigua, tipus de llum, intensitat de la llum, la mateixa varietat d'alga, mateixa espècie, el pH, tipus de recipient, volum dels aquaris i qualsevol altre variable coherent. ***NOTA:*** *les variables errònies no puntuen*

TOTAL *subpregunta a)= 0,6 punts*

b) Quina conclusió podeu treure a partir de la informació del gràfic?
(0,4 punts)

Resposta model:

Que l'eficiència fotosintètica disminueix en el cultiu d'algues a mesura que augmenta la concentració d'herbicida (o de *diuron*).

També poden explicar la relació dient que quant menys herbicida (o Diuron) l'eficiència fotosintètica és més gran, o altres relacions similars que incloguin de forma implícita o explícita el fet que estan inversament relacionats

2) El diuron és un herbicida que actua inhibint la cadena de transport d'electrons del fotosistema II, la qual intervé en les reaccions que es duen a terme en la fase lluminosa de la fotosíntesi. [1 punt]

a) En quin orgànul cel·lular i en quina part d'aquest està situat el fotosistema II?

En els cloroplasts (0,1 punts), concretament en la membrana dels tilacoides (o senzillament en els tilacoides) (0,1 punts).

***TOTAL** subpregunta a)= 0,2 punts*

b) Expliqueu per què les plantes i les algues es moren quan se'ls aboca una quantitat suficient d'aquest herbicida. En la resposta, cal que hi surtin els termes següents: *fotosistema II, NADPH, electrons, glucosa.*

Resposta model

Com que l'herbicida inhibeix la cadena de transport d'**electrons** del **Fotosistema II,** els **electrons** tampoc passaran al FSI. Això vol dir que no es podrà generar el **NADPH** ni l'ATP necessari per a la fixació del CO_2 en el cicle de Calvin. En conseqüència no hi haurà síntesi de compostos orgànics com la **glucosa**, i per tant les plantes no podran sobreviure i moriran.

Per cada paraula ben emprada i contextualitzada, 0,2 punts

***TOTAL** subpregunta b)= 0,8 punts*

***Nota:** Si escriuen malament el nom científic de l'alga en qualsevol dels apartats de l'exercici es descomptarà 0,1 punt del total de la pregunta.*

43. PAU 2015 · Juny · Sèrie 4 · Exercici 3 (Opció A)

Pregunta 3A

Una investigació publicada a la revista *Nature* el setembre del 2014 explica que els ratolins que ingereixen edulcorants artificials (sacarina, aspartam o sucralosa) tenen el nivell de glucosa en sang més alt que els que ingereixen edulcorants naturals (sacarosa). La investigació també revela que els edulcorants artificials modifiquen la composició de la microbiota intestinal i que els canvis en els bacteris d'aquesta microbiota exerceixen un efecte directe sobre el metabolisme de la glucosa dels ratolins.

1) En un dels experiments d'aquesta investigació es van fer servir dos grups de ratolins que no havien pres mai sacarina ni cap altre edulcorant. Als ratolins d'un dels grups se'ls van transferir bacteris intestinals procedents de ratolins alimentats amb sacarina. Posteriorment, es va mesurar el nivell de glucosa en sang als ratolins dels dos grups i es van obtenir els resultats següents: [1 punt]

	Ratolins amb bacteris transferits	*Ratolins sense bacteris transferits*
Nivell de glucosa en sang	Alt	Normal

a) Determineu el problema que s'investiga en aquest experiment i formuleu una possible hipòtesi.

Problema que s'investiga (0,2 punts)	Els bacteris intestinals tenen algun efecte sobre el nivell de glucosa en sang?, o bé Els bacteris intestinals influeixen en la capacitat de regular el nivell de glucosa en sang?
Hipòtesi (0,2 punts)	Potser el nivell de glucosa en sang dels ratolins amb bacteris trasplantats augmentarà (altres possibles hipòtesis: disminuirà el nivell de glucosa en sang o bé que no variarà). ***Nota:*** *No és necessari que posin "potser" o cap altra expressió que denoti possibilitat. És igualment vàlid si ho posen de forma afirmativa. Per exemple: el nivell de glucosa en sang dels ratolins amb bacteris trasplantats augmentarà.*

b) Digueu les variables independent i dependent i el grup de control de l'experiment.

Variable independent [0,2 punts]	Trasplantament o no de bacteris intestinals de ratolins alimentats amb sacarina
Variable dependent [0,2 punts]	Nivell de glucosa en sang
Grup control [0,2 punts]	(ratolins sense bacteris trasplantats)

2) La sacarosa és l'edulcorant natural que s'extreu principalment de la canya de sucre i de la remolatxa. [1 punt]

a) Quina de les figures següents correspon a la sacarosa? Justifiqueu la resposta.



Figura A

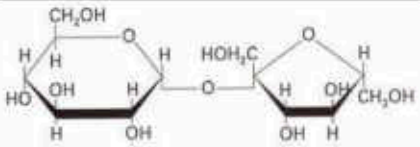


Figura B

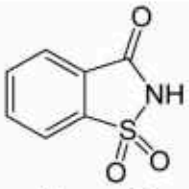


Figura C

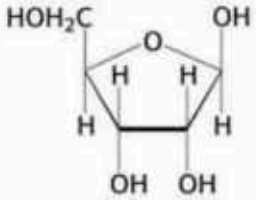


Figura D

Figura que correspon a la sacarosa *[0,1 punts]*

Figura B

Justificació *[0,4 punts]*

És un disacàrid (o oligosacàrid) format per la unió d'una glucosa (o α-D-glucosa o α-D-glucopiranosa) i una fructosa (o β-D-fructosa o β-D-fructofuranosa) mitjançant l'enllaç glicosídic α (1,2)

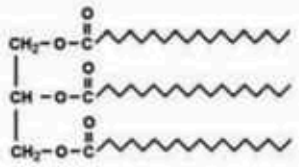
Detall de la puntuació:
[0,1 punts] per dir disacàrid o oligosacàrid
[0,2 punts] per dir els monòmers que el formen (glucosa o α-D-glucosa o α-D-glucopiranosa i una fructosa o β-D-fructosa o β-D-fructofuranosa)
[0,1 punts] per dir el tipus d'enllaç que els uneix (enllaç glicosídic, no cal que diguin α (1,2))

b) La sacarasa és un enzim que catalitza la hidròlisi de la sacarosa. Completeu els espais en blanc de la taula següent amb els noms de la sacarosa i el de les molècules que s'obtenen de la hidròlisi d'aquest polisacàrid i amb les característiques que s'indiquen d'aquestes molècules.

Nom de la molècula (sacarosa o bé de les molècules que s'obtenen de la seva hidròlisi, segons correspongui)	*Gust*	*Prova de la solució de Lugol (positiu/negatiu)*	*Prova de Fehling o Benedict (positiu/negatiu)*	*Descripció química*
Glucosa	dolç	negatiu	positiu	aldohexosa
Sacarosa	dolç	negatiu	negatiu	
Fructosa	dolç	negatiu	positiu	cetohexosa

PUNTUACIÓ: *0,5 punts [0,05 punts per cada casella correcta]*

Les persones que segueixen dietes d'aprimament sovint substitueixen la sacarosa per edulcorants artificials, ja que aquests aporten poques calories. Alguns estudis suggereixen que el consum generalitzat d'aquests edulcorants artificials podria tenir l'efecte contrari a l'esperat, és a dir, afavorir l'obesitat.
Les persones obeses tenen un excés de greix. Completeu la taula següent en relació amb les biomolècules que constitueixen el greix: [1 punt]

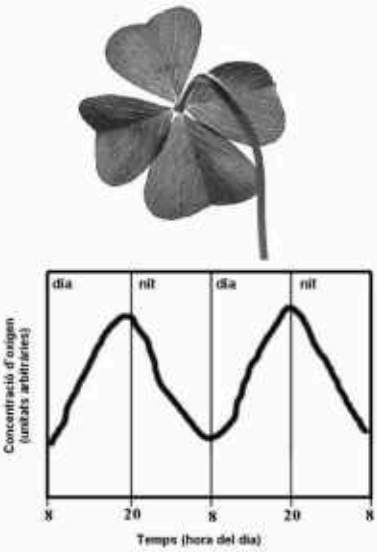
Nom dels lípids que hi ha en el greix Triacilglicèrids o triglicèrids o acilglicèrids o triacilglicerols o acilglicerols *[0,2 punts]* ***Nota:** Si diuen TAG, només 0,1 punts.*
Estructura d'aquests lípids Acilglicèrids: formats per l'esterificació d'una, dues o tres molècules d'àcids grassos amb una molècula de glicerina (o glicerol o propanotriol) *També s'accepta com a vàlida la fórmula d'un acilglicèrid Ex*  *[0,3 punts]*
Funció principal Funció energètica (reserva d'energia) *[0,3 punts]* ***Nota:** 0,15 punts si diuen una altra funció en lloc de la principal:* *Mecànica o protectora (protecció òrgans dels cops), o bé* *Aïllament tèrmic*
Nom del teixit on s'emmagatzemen teixit adipós *[0,2 punts]*

44. PAU 2015 · Juny · Sèrie 4 · Exercici 4 (Opció A)

Pregunta 4A

Trèvol és el nom comú de les plantes del gènere *Trifolium*, que comprèn unes tres-centes espècies. Són herbes de mida petita les fulles de les quals estan dividides en lòbuls, normalment tres, fet que n'ha originat el nom. Tanmateix, a vegades es poden trobar trèvols de quatre fulles, i la dita popular afirma, sense cap base científica, que qui en troba un tindrà bona sort.

Una persona vol vendre trèvols de quatre fulles i els conrea en un hivernacle que té sensors per a detectar i enregistrar el nivell d'oxigen. El gràfic següent mostra la variació de la concentració d'oxigen a l'aire de l'interior de l'hivernacle en el decurs de quaranta-vuit hores.



1. Quins processos metabòlics es relacionen amb aquestes variacions en la concentració d'oxigen? Expliqueu el gràfic en relació amb aquests processos metabòlics. [1 punt]

Resposta model:

De dia hi ha llum i la planta realitza la fotosíntesi, procés durant el qual es genera oxigen. Per aquest motiu la concentració d'oxigen va augmentant durant les hores diürnes.

De nit, en canvi, no hi ha llum, i la planta no fa fotosíntesi i no s'acumula oxigen.

[0,5 punts] per aquesta part del raonament

Tanmateix, tant de dia com de nit hi ha respiració cel·lular, que consumeix oxigen (i genera CO_2). Això fa que de dia, en què hi ha fotosíntesi, el balanç global d'aquests dos processos metabòlics sigui l'acumulació d'oxigen. A la nit, en canvi, el balanç global és la disminució d'oxigen.

[0,5 punts] per aquesta altra part del raonament

NOTA 1: *Es penalitza si de forma explícita diuen que la respiració és exclusiva de la nit, o que no en fa de dia. En aquest cas, la puntuació total d'aquesta pregunta 1 no superarà els 0,3 punts.*

NOTA 2: També són respostes correctes a aquesta pregunta esmentar que el procés responsable dels increments de la quantitat d'oxigen és la fase lluminosa de la fotosíntesi o la fotòlisi de l'aigua durant aquesta fase.

2- Uns quants dies més tard, els trèvols han crescut. D'on procedeix el carboni d'aquest increment de biomassa, i quin és el cicle metabòlic que permet incorporar-lo? En quin orgànul cel·lular i en quin compartiment d'aquest orgànul es produeix el cicle metabòlic en el qual s'incorpora el carboni? Escriviu el balanç global del cicle metabòlic implicat.

Procedència del carboni que fa incrementar la biomassa i nom del cicle metabòlic en el qual s'incorpora el carboni: Del CO_2 atmosfèric *[,15 punts]* Cicle de Calvin *[0,15 punts]* *[0,3 punts] màxim total per aquest apartat*
Orgànul cel·lular i compartiment d'aquest orgànul on té lloc el cicle metabòlic en el qual s'incorpora el carboni: Cloroplast *[0,15 punts]* A l'estroma del cloroplast *[0,15 punts]* *[0,3 punts] màxim total per aquest apartat*
Balanç global del cicle metabòlic en el qual s'incorpora el carboni: $6CO_2$ + nNADPH + nATP -> $C_6H_{12}O_6$ A partir d'aquest, si afegeixen NADP o ADP i Pi també és correcte, i si parlen de 3 CO_2 i de glicerat o 3-fosfoglicerat en comptes de glucosa, també està bé. *[0,4 punt]) màxim total per aquest apartat*

OCIÓ B

45. PAU 2014 · Setembre · Sèrie 5 · Exercici 1

Sèrie 5, Pregunta 1

Les diferents races de gossos s'han obtingut per selecció artificial de llops domesticats per a aconseguir animals adaptats a diferents entorns. Actualment, les diferències entre races de gossos no només són morfològiques sinó també metabòliques. Els llebrers i els gossos de tir en són un bon exemple.

1) Els llebrers són gossos caçadors que arriben a assolir una velocitat de fins 70 $Km \cdot h^{-1}$. Poden fer aquest esforç tan intens sempre i quan no es perllongui gaire en el temps. [1 punt]



a) Per a aconseguir aquesta velocitat màxima, els llebrers obtenen la glucosa a partir del glicogen que hi ha acumulat als seus músculs. Quin tipus de biomolècula és el glicogen? Digueu una funció d'aquesta molècula

Tipus de biomolècula Glícid polisacàrid *[0,25 punts]* *També s'admetrà* glúcid polisacàrid, *malgrat l'IEC posa com a preferent glícid*
Funció Reserva d'energia *[0,25 punts]*

b) La musculatura dels llebrers està constituïda bàsicament per "fibres blanques", que es caracteritzen perquè tenen pocs capil·lars sanguinis i molt pocs mitocondris. Durant la cursa, quines vies metabòliques fa servir principalment un gos llebrer per obtenir energia a partir d'una molècula de glucosa? A part de l'ATP, quin és el producte final?

Vies metabòliques Glucòlisi Fermentació làctica *[0,25 punts]* *Nota: si només diuen una de les vies, llavors 0,1 punts.*
Producte final lactat *[0,25 punts]*

2) Els gossos de tir, com ara el *husky,* que es fan servir per arrossegar els trineus, són animals que no assoleixen la velocitat dels llebrers però que, en canvi, tenen una resistència enorme. [1 punt]



a) Per tal de poder mantenir l'esforç al llarg de molta estona, aquests gossos no en tenen prou amb l'energia del glicogen dels músculs i han d'obtenir l'energia suplementària a partir de l'oxidació dels àcids grassos procedents del teixit adipós. Quin tipus de biomolècula són els àcids grassos ? Digueu una propietat d'aquestes molècules.

Tipus de biomolècula Lípid *[0,25 punts]*
Propietat Amfipàtics, esterificació, saponificació, sòlids o líquids depenent del punt de fusió.... *[0,25 punts]* *Nota: És possible que posin alguna altre funció. El corrector ho ha de valorar en cada cas.*

b) Quines vies metabòliques es fan servir per a obtenir energia a partir dels àcids grassos? Anomeneu-les totes per l'ordre en què se succeeixen.

1-Beta- oxidació
2- Cicle de Krebs
3- Cadena respiratòria

PUNTUACIÓ subpregunta b): *[0,5 punts], repartits segons:*
· 0,1 punt per cada via anomenada (0,3 punts per les 3 vies)
· 0,2 punts més per l'ordre complert correcte.

3) Les fibres musculars dels gossos de tir són del tipus anomenat "fibres vermelles" perquè tenen molta quantitat de vasos sanguinis i de mitocondris. Les dues races de gossos fan servir la glucosa del glicogen per a obtenir energia. Indiqueu el balanç energètic en tots dos casos a partir d'una molècula de glucosa i justifiqueu-ne la diferència de rendiment. [1 punt]

Balanç energètic dels llebrers 2 ATP *[0,3 punts]*
Balanç energètic dels gossos de tir. 36-38 ATP ***Nota:** s'acceptarà qualsevol resposta compresa entre aquests valors; per a un aclariment sobre aquest interval, vegeu la nota publicada al web de les PAU-Biologia: http://www.ub.edu/geneticaclasses/pau/Recursos/LA_QUESTIO_DELS_ATPs.pdf* *[0,3 punts]*
Justificació Els gossos de tir fan la oxidació completa de la glucosa (cicle de Krebs + cadena respiratòria) i s'obtené CO_2 i 36-38 ATP per cada molècula de glucosa. En canvi, els llebrers han de fer la fermentació làctica. *[0,4 punts]*

46. PAU 2014 · Setembre · Sèrie 5 · Exercici 3 (Opció B)

Sèrie 5, Pregunta 3B

Diversos diaris han publicat notícies relacionades amb l'aparició d'una espècie de vespa invasora.

La vespa asiàtica assetja els ruscos Les batudes no aconsegueixen destruir el primer focus de *Vespa velutina* a Catalunya, detectat a la Vall d'en Bas. *Adaptació feta a partir d'un text publicat a LA VANGUARDIA (21/09/2013)*	

1) Els apicultors de les comarques gironines estan preocupats perquè s'han trobat exemplars de vespa asiàtica (*Vespa velutina)*. Aquesta vespa mata les abelles de la mel (*Apis mellifera)* per alimentar a les larves . [1punt]

a) Quin tipus de relació ecològica es dóna entre la vespa asiàtica i l'abella de la mel? Justifiqueu la resposta.

(0,5 punts) *repartits segons:*

- Es una relació (*interespecífica*) de depredació (*0,2 punts pel nom de la relació*).

- La vespa (depredadora) s'alimenta de l'abella de la mel (presa). (*0,3 punts per la justificació*)

b) Els apicultors estan intentant localitzar i eliminar els ruscos de les vespes asiàtiques, perquè la proliferació d'aquesta espècie podria fer minvar molt la producció de mel. La desaparició de les abelles autòctones podria causar altres problemes molt més greus en el cicle vital de les plantes. Quin tipus de relació interespecífica es dóna entre algunes plantes i les abelles de la mel? Si les vespes asiàtiques proliferen, quins efectes podrien causar a llarg termini en algunes plantes?

Total subapartat b)= (0,5punts)

Relació entre les abelles i les plantes: Mutualisme *(0,2 punts)*	 *Abella de la mel alimentant-se del nèctar de la flor i recoberta de grans de pol·len.*
Efectes a llarg termini que causaria la proliferació de la vespa asiàtica sobre algunes plantes autòctones: ***Resposta model:*** Les vespes asiàtiques farien minvar el número d'abelles, hi hauria menys pol·linització i les plantes no es podrien reproduir. Amb el temps, algunes plantes que no tinguessin altres estratègies podrien desaparèixer al no poder ser fecundades i no poder donar lloc a nous individus. *(0,3 punts)*	

2) La composició química de la mel varia en funció de la vegetació que hi ha al voltant dels ruscos, però la mitjana correspon a un 18% d'aigua, un 80% de glícids (glúcids) i un 2% d'altres productes (àcids orgànics, aminoàcids, proteïnes, enzims, sals minerals, vitamines i pol·len).

Tipus de glícids	%
fructosa	38,2
glucosa	31,3
maltosa	7,1
sacarosa	1,3
altres	...

Completeu el quadre següent amb els noms dels glícids que formen la mel i les característiques que hi falten. [1punt]

Nom del glícid	*Tipus de glícid: mono/disacàrid*	*Descripció química*	*Reacció amb Fehling o Benedict: positiu/negatiu*	*On la podem trobar?*
Glucosa	monosacàrid	aldohexosa	positiu	Forma part de molts disacàrids (maltosa...) i polisacàrids (midó, glicogen...)
Fructosa	monosacàrid	cetohexosa.	positiu	La trobem a les fruites i forma part de la sacarosa
Sacarosa	disacàrid	Formada per una molècula de glucosa i una de fructosa unides per un enllaç α(1→2)	negatiu	La podem trobar formant part d'alguns vegetals com a substància de reserva.
Maltosa	disacàrid	Formada per dues molècules de glucosa unides per un enllaç α (1→4)	positiu	La trobem a moltes llavors i la podem obtenir per hidròlisi del midó.

PUNTUACIÓ: *de la puntuació màxima (1 punt), es descomptarà 0,1 punts per cada casella errònia o en blanc, fins a 0 punts (mai valors negatius).*

3) La mel es pot adulterar afegint-hi midó. Dissenyeu un experiment de laboratori per a indagar si la mel de tres pots (A, B i C), corresponents a diferents marques, ha estat adulterada o no amb midó. Escriviu-ne el disseny, les variables que cal controlar i la interpretació dels resultats. [1punt]

Disseny de l'experiment:

Resposta model:

Agafem una mateixa quantitat de mel de cada pot i la posem als tubs d'assaig (o vidres de rellotge). Els diluïm tots amb la mateixa quantitat d'aigua destil·lada (*no cal que ho diguin que és destil·lada*).
A un tub només hi posem aigua (és el tub control)
Tirem unes gotes de Lugol a cada tub.
Repetirem l'experiment diverses vegades (rèpliques)

Puntuació (0,6 punts), *repartits segons:*
(0,2 punts) si fa el control
(0,2 punts) si fa rèpliques
(0,2 punts) punts per fer un bon disseny i usar Lugol.

Variables que cal controlar:

Cal que totes les mels estiguin a la mateixa temperatura, que n'agafem la mateixa quantitat, fem la mateixa dilució ,...

(0,2 punts si esmenten un mínim de tres variables)

Interpretació dels resultats:

Resposta model:

Si canvia de color respecte el tub d'assaig que conté l'aigua (control) vol dir que conté midó, i si queda del mateix color que el control vol dir que no en conté.
En aquest cas, si queda d'un color blau fosc, negre, lila, vol dir que a la mel hi ha midó mentre que si queda color groguenc no en conté.

(0,2 punts)
Nota: *En cas de que no diguin el color: 0,1 punts*

47. PAU 2014 · Setembre · Sèrie 5 · Exercici 4 (Opció B)

Sèrie 5, Pregunta 4B

Llegiu el text següent, extret d'una notícia publicada en un diari:

Es dispara la presència de macròfits a l'Ebre



La tendència a la baixa dels cabals de l'Ebre dispara enguany la presència de vegetals aquàtics (macròfits) al riu. La navegació, els regants i la central nuclear d'Ascó són els més perjudicats a causa d'aquest fenomen.

Adaptació feta a partir d'un text publicat a *Ara (30/07/2012)*

1. En el text complet de la notícia s'esmenten diversos factors causants d'aquest increment de macròfits (vegetals aquàtics) en el tram final del riu Ebre: la presència del musclo zebrat (un mol·lusc filtrador), la disminució del cabal del riu, l'augment de la transparència de l'aigua, l'acció de les depuradores i la gestió dels embassaments. [1 punt]

a) Quin és el nom del procés metabòlic que duen a terme els macròfits gràcies a la llum? Expliqueu per què l'augment de la transparència de l'aigua afavoreix l'increment del nombre d'aquests organismes.

Nom del procés metabòlic: Fotosíntesi *(0,2 punts)*
Per què l'augment de la transparència de l'aigua afavoreix l'increment del nombre de macròfits? Justifiqueu la resposta: Si incrementa la **transparència** de l'aigua, la **llum** pot arribar a més fondària i, per tant, els macròfits poden créixer a més profunditat. *(0,3 punts)*

b) A quin nivell tròfic d'aquest ecosistema aquàtic pertanyen els macròfits? Justifiqueu la resposta. Esmenteu el nom d'algun altre grup d'organismes aquàtics que pertanyen al mateix nivell tròfic.

Nivell tròfic dels macròfits i justificació: Els macròfits són **productors** perquè produeixen matèria orgànica a partir de la matèria inorgànica i de la llum. *(0,3 punts) repartits: 0,1 punt pel nom i 0,2 punts per la justificació*
Nom d'algun altre grup d'organismes aquàtics que pertanyin al mateix nivell tròfic: algues, cianòfits, cianobacteris *(0,2 punts)* ***Atenció:*** *només cal el nom d'un d'aquests grups*

2) Per a combatre la mosca negra s'utilitza un insecticida ecològic anomenat BTI. El tractament consisteix a escampar per la zona afectada espores del bacteri *Bacillus thuringiensis israeliensis*, que en germinar generen bacteris productors d'unes toxines que afecten específicament aquests insectes. Perquè el tractament sigui efectiu, s'ha de dur a terme quan la concentració de larves de mosca negra és de 100 larves per kilogram de macròfits i el cabal del riu es troba comprés entre 150 i 200 $m^3\ s^{-1}$. [1 punt]

a) Just abans de fer el tractament en un punt del riu on s'havia mesurat un cabal de 178 $m^3\ s^{-1}$, aquest augmenta sobtadament un 20% a causa de l'obertura de les comportes d'un embassament. Justifiqueu si amb aquestes noves condicions el tractament BTI seria completament efectiu. Justifiqueu la resposta.

El nou cou cabal serà: 178 x 1,20 = 213,6 $m^3 \cdot s^{-1}$
- o bé 178 + (178x20/100) = 213,6 $m^3 \cdot s^{-1}$

Atès que supera l' interval de 150-200 $m^3 \cdot s^{-1}$, el tractament no serà completament efectiu.

(0,5 punts)

Nota: *malgrat la forma normalitzada d'escriure les unitats és* $\boldsymbol{m^3 \cdot s^{-1}}$*, també acceptarem com a igualment vàlid* $\boldsymbol{m^3 / s}$

b) Calculeu l'efectivitat, expressada com el percentatge de larves mortes, del tractament amb BTI tenint en compte els valors següents:
- Recompte de larves trobades el dia abans del tractament: 1245
- Recompte de larves trobades l'endemà del tractament: 21

Efectivitat = (nombre larves mortes/nombre larves inici) x 100 = (1245-21)/1245 x 100 = 1224/1245 x 100 = 98,3 %

(0,5 punts)

Nota: *Cal que indiquin el símbol de % (o en lletres,* ***per cent****), atès que l'enunciat demana explícitament que estigui expressat com a percentatge.*

48. PAU 2014 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 1

Pregunta 1

El text següent és l'adaptació d'un fragment del llibre *L'aire que respirem*, de Xavier Giménez (adaptat):

"Durant la lliga 1952-1953, l'entrenador del RCD Espanyol, Alejandro Scopelli, feia respirar oxigen (O_2) amb mascareta als jugadors del seu equip durant els descansos dels partits amb la creença que incrementava el rendiment físic, malgrat que aquest efecte no s'ha demostrat mai. Recentment s'ha publicat als mitjans de comunicació l'ús d'ozó (O_3), com a substància dopant per a incrementar el rendiment esportiu. La inhalació d'ozó provoca un increment de l'oxigen que circula en sang, fet que causa un increment del rendiment a l'esforç físic, durant unes hores després de la inhalació. Aquesta pràctica no deixa rastre, perquè només s'incrementa el nivell d'oxigen, però no es pot garantir que no tingui efectes secundaris per a la salut, sobretot a llarg termini, si la pràctica es generalitza i s'allarga en el temps."

1) L'oxigen és un element important del metabolisme [1 punt].

a) Per què l'increment de la concentració d'oxigen en la sang pot causar un increment en el rendiment en l'esforç físic? Justifiqueu la resposta en funció del tipus de catabolisme.

Resposta model:
L'increment de la concentració d'oxigen en la sang permet una aportació major d'oxigen a les cèl·lules musculars, la qual cosa fa possible que hi predomini el catabolisme aeròbic (o respiració aeròbica) (*0,1 punts*), que aporta molta més energia que el catabolisme anaeròbic (o fermentació) (*0,1 punts*), i això permet incrementar el rendiment en l'esforç físic (*0,1 punts*).

PUNTUACIÓ TOTAL SUBAPARTAT a): 0,4 punts
repartits segons els ítems que s'indiquen a la resposta model (0,3 punts)
- *(0,1 punts) per la coherència global del text.*

ATENCIÓ: *No cal que l'alumne s'expressi exactament en aquests termes; el que és important és que la seva resposta reculli les idees esmentades.*

b) La major part de l'ATP es produeix en la cadena respiratòria. Quin paper té l'oxigen en aquest procés? Justifiqueu la resposta utilitzant les paraules següents: *glicòlisi, cicle de Krebs, oxigen, NADH* i *ATP*.

Resposta model:
L'**oxigen** és l'acceptor final d'electrons en la cadena respiratòria, procés durant el qual es produeix la major part de l'**ATP**, oxidant els **NADH** produïts durant la **glicòlisi** i el **cicle de Krebs**

Una resposta model alternativa més completa seria:
L'oxidació completa d'un substrat, per exemple la glucosa, genera energia en forma d'**ATP** (32-38 ATP; *s'accepta qualsevol valor dins aquest interval*). L'oxidació inicial de la glucosa a través de la **glicòlisi** i el **cicle de Krebs** genera poc ATP: 2ATP en la glicòlisi + 2GTP (equivalents a 2 ATP) en el cicle de Krebs. La resta de l'ATP es genera en la cadena respiratòria (28-34 ATP; *s'accepta qualsevol valor dins aquest interval*), la qual requereix **oxigen** com a acceptor final d'electrons. El **NADH** i el $FADH_2$ generats en la glicòlisi (NADH) i el cicle de Krebs (NADH i $FADH_2$) *(i també poden dir NADH generat en la formació d'acetil CoA a partir de piruvat*) proporcionen els electrons (*també protons, però no cal que ho diguin*) necessaris per produir energia en forma d'ATP en la cadena respiratòria.

ATENCIÓ: *No és necessari que parlin del $FADH_2$, atès que no surt a la llista de paraules que cal utilitzar. Tant si el posen com si no, la puntuació serà la mateixa.*

ATENCIÓ: *Si parlen de NADPH, aquesta part és incorrecta.*

PUNTUACIÓ TOTAL SUBAPARTAT b): 0,6 punts
- *0,2 punts per O_2 com acceptor final d'electrons (o substància que oxida el NADH, o frase equivalent).*
- *0,4 per dir bé el paper de: glicòlisi, cicle de Krebs, NADH, ATP (0,1 punts per cadascun)*

Nota: *si es parla d'alliberar, produir, obtenir, oxigen, llavors la puntuació màxima d'aquest apartat serà de 0,2 punts (perquè és una errada greu)*

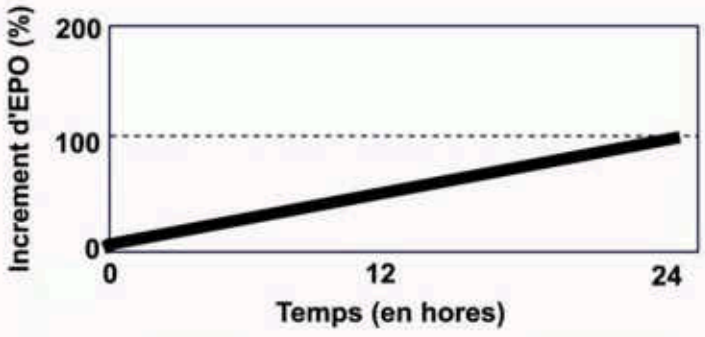
2) L'eritropoetina (EPO) és una hormona secretada pels ronyons que estimula la producció d'eritròcits, les cèl·lules que transporten l'oxigen per la sang fins als diversos teixits. [1 punt]

a) Hi ha esportistes que l'han utilitzada il·legalment per a augmentar el seu rendiment (és el que s'anomena *dopatge*). El dopatge amb EPO pot produir en el rendiment esportiu un efecte final semblant al de l'ús d'ozó? Justifiqueu la resposta.

Resposta model:
Sí, perquè l'EPO estimula la producció d'eritròcits (o glòbuls vermells) (*0,1 punts*), i per tant s'incrementa la capacitat de transport d'oxigen. Això fa que augmenti l'aportació d'oxigen a les cèl·lules, la qual cosa també fa possible que hi predomini el catabolisme aeròbic (o respiració aeròbica) (*0,1 punts*), obtenint d'aquesta manera més ATP (*o rendiment energètic, o energia*) (*0,1 punts*).

***PUNTUACIÓ TOTAL SUBAPARTAT a): 0,4 punts**,*
repartits segons s'indica a la resposta model (0,3 punts)
- *(0,1 punts) per la coherència global del text*

b) Quan una persona puja per sobre dels 2.500 metres d'altitud, s'incrementa la quantitat d'EPO en la sang. Aquest increment és una resposta fisiològica completament normal causada per la disminució d'oxigen associada a l'altitud. La gràfica següent mostra l'increment d'EPO en la sang a 2.500 m respecte a la quantitat en repòs al nivell del mar.



A nivell del mar i en repòs, un esportista d'elit té una concentració de 20 $mU \cdot mL^{-1}$ d'EPO a la sang (la quantitat d'EPO es mesura en mil·liunitats internacionals o mUI). Si aquest esportista se situa a 2.500 m, quina quantitat d'EPO tindrà a la sang al cap de dotze hores? I al cap de vint-i-quatre hores? Per què és útil aquesta resposta fisiològica l'altitud?

Concentració d'EPO al cap de 12 h d'estar a 2.500 m.

A les 12 hores, l'increment és aproximadament d'un 50%.
Per tant, la concentració d'EPO que tindrà en sang serà de:
20 $mU \cdot mL^{-1}$ + (20 $mU \cdot mL^{-1}$ x 0.5) = **30 $mU \cdot mL^{-1}$**

(0,2 punts)

ATENCIÓ: *es donaren igualment per bones les respostes que considerin que l'increment ha estat entre el 40 i el 60%.*
Si consideren 40%, llavors el resultat serà 28 $mU \cdot mL^{-1}$
Si consideren 60%, llavors el resultat serà 32 $mU \cdot mL^{-1}$

Nota 1: *malgrat la manera normalitzada d'escriure les unitats és* ***$mU \cdot mL^{-1}$****, també acceptarem com a igualment vàlid* ***mU / mL***

Nota 2: *Han de donar les unitats. Sense unitats, 0 punts*
Nota 3: *Si només donen el %, 0 punts (demana explícitament concentració)*

Concentració d'EPO a les 24 h d'estar a 2.500 m.

A les 24 hores, l'increment és aproximadament d'un 100%.
Per tant, la concentració d'EPO que tindrà en sang serà de:
20 $mU \cdot mL^{-1}$ + (20 $mU \cdot mL^{-1}$ x 1) = 40 $mU \cdot mL^{-1}$

(0,2 punts)

Nota: *malgrat la manera normalitzada d'escriure les unitats és* ***$mU \cdot mL^{-1}$****, també acceptarem com a igualment vàlid* ***mU / mL***

Per què és útil aquesta resposta fisiològica a l'altitud?

Resposta model:
Perquè l'increment d'EPO fa que augmenti el número d'eritròcits en sang, la qual cosa permet una major capacitat de captació i/o transport d'oxigen *(0,1 punts)* cap els teixits, necessària en alçada atès que la concentració d'oxigen a l'aire és menor que a nivell del mar (*com diu explícitament l'enunciat*) *(0,1 punts).*

TOTAL d'aquest apartat = (0,2 punts)

PUNTUACIÓ TOTAL SUBAPARTAT b): 0,6 punts

3) Hi ha diversos gens que controlen la quantitat d'oxigen que pot transportar la sang d'una persona, entre els quals destaca l'anomenat EPAS1. L'any 2010 es va publicar un treball que demostra que els tibetans i molts esportistes d'elit tenen al·lels d'aquest gen que fan que la sang pugui transportar una quantitat superior d'oxigen. Expliqueu, en termes evolutius, com s'han originat aquests al·lels a partir del gen ancestral, i justifiqueu per què son tan freqüents en els tibetans i en molts esportistes d'elit. [1 punt]



Com s'han originat aquests al·lels a partir del gen ancestral?

- Es formen a partir de **mutacions** *(0,3 punts)* atzaroses i preadaptatives *(0,1 punt)*

Nota: *si només fan referència a la recombinació, llavors 0,2 punts (per ser exactes, estaríem parlant de recombinació heteròloga)*

Per què els tibetans tenen aquests al·lels?

Resposta model:
En els tibetans, l'alta freqüència s'explica pels efectes de la selecció natural *(0,1 punt)*. Les persones que les tenen estan més ben adaptades a viure en alçada, on la concentració d'oxigen és inferior (*ho diu la pregunta 2*), i per tant sobreviuen més i/o poden tenir més descendents *(0,2 punts)*

TOTAL:(0,3 punts)

Per què molts esportistes d'elit tenen aquests al·lels?

Resposta model:
En els esportistes d'elit, en canvi, l'explicació és que, qui té aquesta mutació, presenta un major rendiment esportiu (*també es pot deduir a partir de les preguntes 1 i 2*), i per tant té més probabilitats de ser un esportista d'elit.

(0,3 punts)

49. PAU 2014 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 4 (Opció B)

Pregunta 4

Uns estudiants de biologia de segon de batxillerat han fet una pràctica de reconeixement de diversos principis immediats o biomolècules. La professora els ha donat cinc recipients amb cinc substàncies problema diferents. Els alumnes han fet diverses proves per a intentar esbrinar la substància de cada dissolució problema.



La taula següent mostra els resultats del conjunt de proves que han dut a termet.

		Solucions problema				
		Solució A	*Solució B*	*Solució C*	*Solució D*	*Solució E*
Prova	Solubilitat	Soluble en aigua	Insoluble en aigua	Soluble en aigua	Soluble en aigua	Soluble en aigua
	Gust dolç	no	no	sí	no	sí
	Prova Fehling (color)	blau	blau	Taronja o vermell	blau	blau
	Prova Lugol (color)	Blau/negre	groc	groc	groc	groc

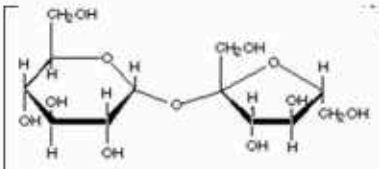
1) Les dissolucions problema contenien glucosa, oli (triacilglicèrids), sal (clorur sòdic), midó i sacarosa. Amb aquestes dades i les de la taula anterior, identifiqueu quin principi immediat o biomolècula contenia cadascuna de les solucions problema. Ompleneu la taula següent i justifiqueu la resposta. [1 punt]

Solució problema	*Nom de la substància*	*Justificació*
A	Midó	La prova del Lugol tenyeix de color blau negre el midó.
B	Oli	L'oli és una barreja de lípids i aquest grup de biomolècules són insolubles en aigua.
C	Glucosa	Té gust dolç i dóna positiu (color vermell/taronja) a la prova de Fehling ja que és un glúcid reductor
D	sal	Per eliminació. *També és vàlid:* soluble i dóna negatiu a Fehling i Lugol.
E	sacarosa	Té gust dolç però no dóna positiu a la prova de Fehling perquè no té caràcter reductor.

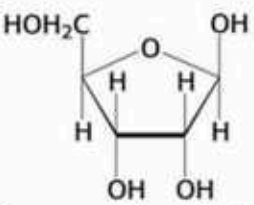
(0,1 punts per cada resposta correcta)

Nota: *Aquestes proves són les que consten explícitament a les Orientacions al Currículum elaborades i publicades per l'equip de coordinació de les PAU - Biologia*

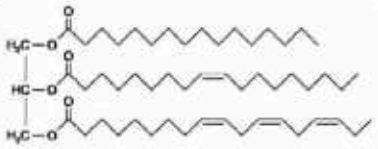
2) Observeu les fórmules que hi ha a continuació. [1 punt]



Fórmula **1**



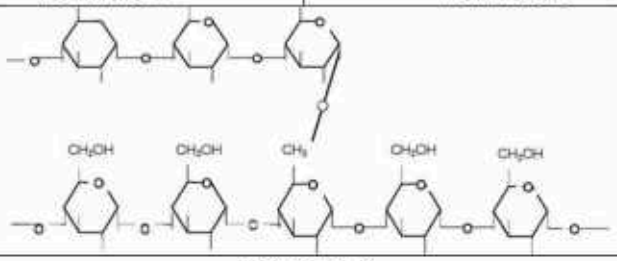
Fórmula **2**



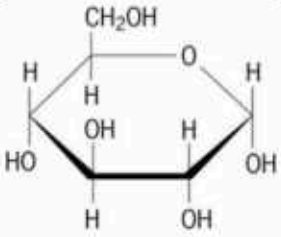
Fórmula **3**

Na Cl

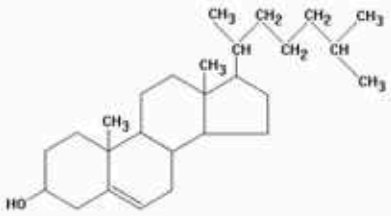
Fórmula **4**



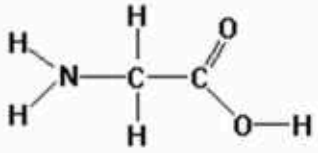
Fórmula **5**



Fórmula **6**



Fórmula **7**



Fórmula 8

a) Relacioneu aquestes fórmules amb la substància identificada en cadascuna de les solucions problema de la pregunta 1 d'aquest exercici, i empleneu la taula següent. Tingueu present que no totes les fórmules es relacionen amb les substàncies identificades.

Solució problema	*Nom de les substàncies identificades en la pregunta 1 (Cal que les transcriviu a partir de la resposta que heu posat a la Pregunta 1)*	*Número de la fórmula*
A	midó (o amilopectina)	5
B	oli (o triacilglicèrid)	3
C	glucosa	6
D	sal	4
E	sacarosa	1

(0,1 punt per cada número ben escrit)

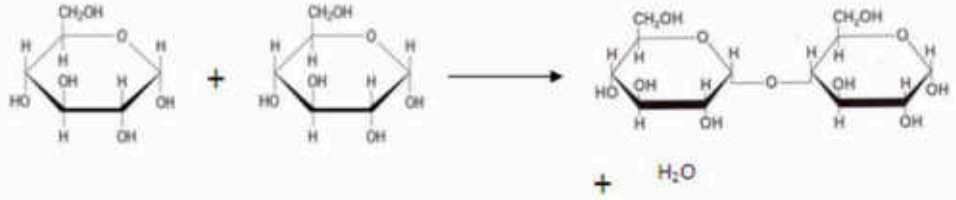
Atenció: *el nom de la substància ja estava valorat en la pregunta anterior, i per tant no cal tornar-lo a valorar aquí. Això significa que només es puntuen els aparellaments correctes entre les columnes 2 i 3, independentment de la filera on estigui posat.*

(0,5 punts totals per la subpregunta a)

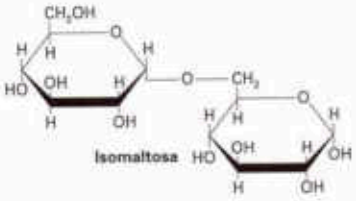
b) Representeu la reacció d'unió de dues molècules com les de la fórmula 6. Quin tipus de molècula s'haurà format quan s'hagin unit? Quin és el nom de l'enllaç resultant? Donaria positiu a la prova de Fehling? Justifiqueu la resposta

(0,5 punts totals per la subpregunta b)

Reacció:



(0,2 punts)
Nota 1: *Si fan l'enllaç 1-6 (la molècula resultant és la isomaltosa) també és correcte.*



Nota 2: *Si es deixen l'aigua també donarem els 0,2 punts.*
Nota 3: *Altres unions també són possibles, i les valorarem correctament.*

Tipus de molècula:

Disacàrid *(0,1 punts)*

Nota: *aquesta molècula és concretament la maltosa. No cal que diguin maltosa, però si ho diuen la resposta també és correcta. El què es valora positivament és que diguin "disacàrid".*

Nom de l'enllaç que s'ha format:

glicosídic, *o bé* glucosídic, *o bé* o-glicosídic, *o bé* o-glucosídic *(0,1 punts).*
Si afegeixen que és 1-4, també està bé.

Donaria positiu a la prova de Fehling? Justifiqueu la resposta.
Sí perquè un grup hidroxil del carboni anomèric (o Carboni 1 o carbonílic) queda lliure i permet que aquesta molècula tingui poder reductor.
També és correcte si diuen que és perquè té un grup aldehid lliure.

Nota: *Hi hauria una excepció, si la unió que han fet al primer apartat de la pregunta fos 1-1.*

(0,1 punts)

50. PAU 2014 · Juny · Sèrie 4 · Exercici 1

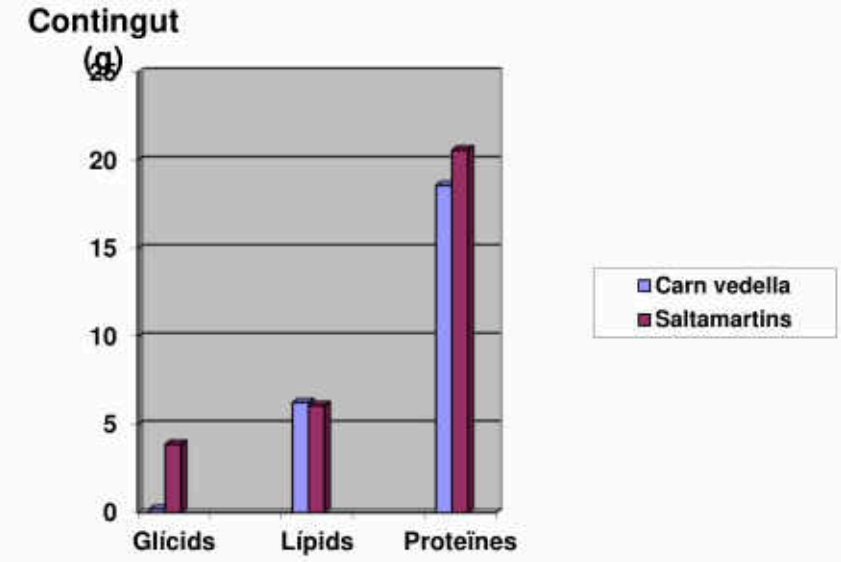
Pregunta 1

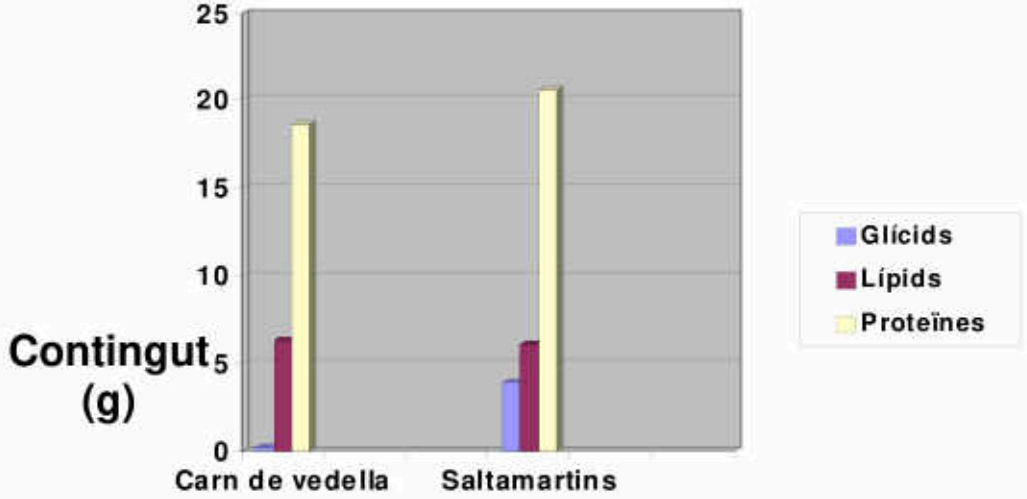
L'any 2010, l'Organització
(FAO) va iniciar un prograr
com a alternativa al consum

1) La taula següent mostra
espècie d'insecte comestible

Aliment
 Cam de vedell
 Saltamartins

a) Representeu amb un gràfic de barres la informació nutricional dels dos aliments de la taula anterior.





[0,2 punts] per l'eix que representa el contingut (nom del paràmetre i unitats)
[0,1 punts] per l'eix que representa el tipus d'aliment
[0,2 punts] per les barres (valors adequats i diferenciables)

TOTAL subapartat a) = 0,5 punts

NOTA PELS CORRECTORS: S'admeten com a vàlids qualsevol dels dos gràfics que es mostren. També s'admetrà com a correcte el format de gràfic amb les barres horitzontals, tot i que la forma més correcta de representar-ho és qualsevol de les dues que mostrem.

b) Tenint en compte que 1 g de lípids aporta 9 Kcal i que tant 1 g de glícids com 1 g de proteïnes aporten 4 Kcal casdascun, calculeu i compareu l'aportació energètica de 100 g de vedella amb la de 100 g de saltamartins. Després argumenteu si és encertada o no, des del punt de vista energètic, la proposta dels experts de la FAO d'utilitzar insectes comestibles com a alternativa al consum de carn.

Càlcul de l'aportació energètica de tots dos aliments	Aportació energètica de 100 g de vedella: (6,28 · 9) + (0,2 · 4) + (18,61 · 4) = 131,76 Kcal Aportació energètica de 100 g de saltamartins: (6,1 · 9) + (3,9 · 4) + (20,6 · 4) = 152,9 Kcal *[0,2 punts] resposta del tot correcta. Si els càlculs estan ben plantejats però els resultats són incorrectes o només un dels càlculs està realitzat correctament, llavors [0,1 punts].*
Argumentació de l'encert o el desencert, des del punt de vista energètic, de la proposta de la FAO	L'aportació energètica dels saltamartins és gairebé la mateixa que la de la carn de vedella. Per tant, es pot considerar encertada la proposta dels experts de la FAO. *[0,3 punts]* ***NOTA 1:*** *Si algun alumne s'equivoca en el càlcul de l'apartat anterior i l'aportació energètica surt molt diferent en un cas i en l'altre, però en aquesta part d ela pregunta ho argumenta de forma correcta en base als seus resultats, llavors es puntuarà amb 0,2 punts.* ***NOTA 2:*** *Si duen que la proposta no és encertada perquè hi ha una mica de diferència, però ho argumenten correctament, llavors també es puntuarà amb 0,2. El motiu és que, ara que es parla tant de les dietes i el sobrepès, potser alguns considerin que un increment de 20 Kcal cada 100 g impliqui una major proporció d'obesitat. L'important és veure que l'argumentació es fa de forma consistent.*

TOTAL subapartat b) = 0,5 punts

2) L'exosquelet dels insectes està constituït principalment per una biomolècula anomenada *quitina*. [1 punt]

a) A quin grup de biomolècules pertany la quitina?

Hidrats de carboni, glícids, glúcids o sucres (*qualsevol d'aquests noms és considera igualment correcte en aquest context)*

[0,4 punts] per la subpregunta a)

***NOTA:** També s'acceptarà com a resposta vàlida polisacàrids.*

b) La digestió de la quitina requereix un enzim anomenat *quitinasa*. Les cèl·lules intestinals dels humans produeixen quitinasa, fins i tot les d'aquells individus que mai no han consumit insectes. Expliqueu en termes neodarwinistes l'origen d'aquest enzim i la seva persistència en les cèl·lules intestinals dels humans actuals.

[0,6 punts]

***NOTA:** Com que es tracta d'una resposta oberta, s'acceptaran com a vàlides diverses possibles respostes, així com d'altres explicacions correctes des del punt de vista neodarwinista. Detallen a continuació alguns exemples com a model:*

- Algun individu de la població dels avantpassats humans va patir una mutació a l'atzar que li va permetre produir quitinasa. Això li va comportar un avantatge selectiu ja que podia consumir aliments que contenen quitina (fongs, insectes, altres invertebrats). La seva millor nutrició li va facilitar la supervivència i una major taxa reproductiva. Així, va transmetre aquest caràcter a la descendència i, poc a poc, el nombre d'individus capaços de produir quitinasa es va anar incrementant a la població humana.

- El gen de la quitinasa procedeix d'espècies antecessores dels primats (potser dels primers mamífers o bé dels rèptils mamiferoides, o dels propis rèptils). En qualsevol cas, algun individu de la població d'aquesta espècie va patir una mutació a l'atzar que li va permetre produir quitinasa. Això li va comportar un avantatge selectiu ja que podia consumir aliments que contenen quitina (fongs, insectes, altres invertebrats). La seva millor nutrició li va facilitar la supervivència i una major taxa reproductiva. Així, va transmetre aquest caràcter a la descendència i, poc a poc, el nombre d'individus capaços de produir quitinasa es va anar incrementant a la població. Posteriorment aquest gen es va transmetre al llarg del llinatge evolutiu de moltes espècies i, entre elles, els humans.

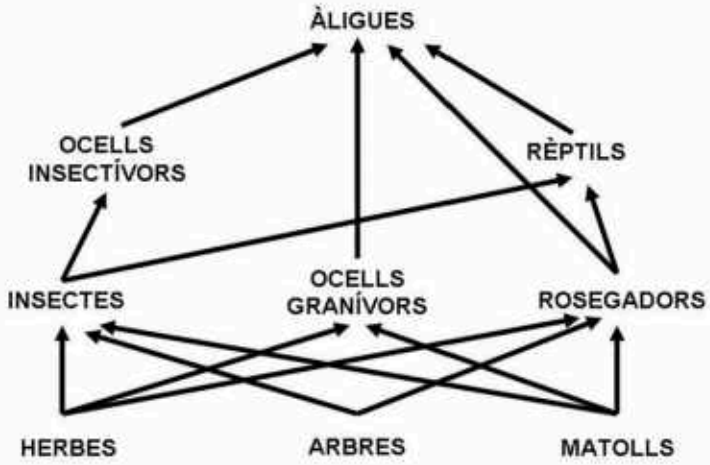
- La majoria de poblacions humanes consumeixen fongs, i aquests també contenen quitina. Això és possible gràcies a que algun individu de la població dels avantpassats humans va patir una mutació a l'atzar que li va permetre produir quitinasa. Això li va comportar un avantatge selectiu ja que podia consumir fongs. La seva millor nutrició li va facilitar la supervivència i una major taxa reproductiva. Així, va transmetre aquest caràcter a la descendència i, poc a poc, el nombre d'individus capaços de produir quitinasa es va anar incrementant a la població humana. Quan posteriorment s'incorporen els insectes a la dieta, els individus ja posseeixen l'enzim que permet digerir el seu exoesquelet.

- Els nostres avantpassats consumien insectes. Això és possible gràcies a que algun individu de la població dels avantpassats humans va patir una mutació a l'atzar que li va permetre produir quitinasa. Això li va comportar un avantatge selectiu ja que podia consumir insectes. La seva millor nutrició li va facilitar la supervivència i una major taxa reproductiva. Així, va transmetre aquest caràcter a la descendència i, poc a poc, el nombre d'individus capaços de produir quitinasa es va anar incrementant a la població humana. Tot i que actualment nombroses poblacions humanes no consumeixen insectes, la producció de quitinasa no comporta un desavantatge selectiu destacable i, per això, s'ha mantingut.

NOTA COMPLEMENTÀRIA SOBRE LES PAUTES: *En aquestes respostes suposem que una única mutació origina un nou enzim amb una funció digestiva. Aquest fet, en realitat, és poc probable ja que habitualment aquesta aparició requeriria de més mutacions que modifiquin enzims que ja tenien alguna funció digestiva.*

3) Sovint els insectes proliferen fins a esdevenir plagues. A partir de la informació de la xarxa tròfica d'un bosc, formuleu dues hipòtesis que puguin explicar l'aparició d'una plaga d'insectes. Cal que cada hipòtesi es basi en canvis en el nombre d'individus de nivells tròfics diferents. Justifiqueu les dues hipòtesis. [1 punt]

XARXA TRÒFICA D'UN BOSC



Les respostes més lògiques són les 4 que es detallen a continuació:
[0,5 punts per cada hipòtesi correcta]

NOTA PELS CORRECTORS: *S'admetrà qualsevol d'aquestes 4 respostes com a vàlida, així com d'altres que siguin coherents i ben justificades.*

Hipòtesi 1: Reducció de la població d'ocells insectívors i/o de rèptils Justificació: La reducció de la població d'ocells insectívors i/o de rèptils pot provocar l'aparició d'una plaga d'insectes, ja que al reduir-se la depredació les seves poblacions augmentaran.
Hipòtesi 2: Reducció de la població d'ocells granívors i/o de rosegadors S'admeten dues possibles justificacions: Justificació: La reducció de la població d'ocells granívors i/o de rosegadors pot provocar l'aparició d'una plaga d'insectes, ja que al reduir-se la competència pels recursos alimentaris les seves poblacions augmentaran. Justificació: La reducció de la població d'ocells granívors i/o de rosegadors pot provocar l'aparició d'una plaga d'insectes, ja que al reduir-se el nombre d'aquests les àligues tindran com a únic recurs tròfic els rèptils i/o ocells insectívors, que al disminuir en nombre faran que les poblacions d'insectes augmentin

Hipòtesi 3: Augment de la vegetació (herbes, arbres, matolls) Justificació: L'augment de la vegetació (herbes, arbres, matolls) pot provocar l'aparició d'una plaga d'insectes, ja que en augmentar els recursos alimentaris les seves poblacions augmentaran.
Hipòtesi 4: Augment de la població d'àligues Justificació: L'augment de la població d'àligues pot provocar l'aparició d'una plaga d'insectes, ja que al reduir el nombre d'ocells insectívors i/o rèptils les seves poblacions augmentaran.

51. PAU 2014 · Juny · Sèrie 4 · Exercici 4 (Opció B)

Solució no disponible: la pauta oficial no la inclou o no s'ha pogut localitzar.

52. PAU 2013 · Setembre · Sèrie 1 · Exercici 3 (Opció A)

Sèrie 1, Pregunta 3A

La figura següent mostra detalladament totes les reaccions que formen el cicle de Krebs, amb els enzims que les catalitzen escrits en cursiva a la part interior:



1) Amb la informació que hi ha en aquest esquema, responeu les preguntes següents: [1 punt]

a) Completeu el balanç global net del cicle de Krebs.

Punts totals de l'apartat a): [0,6 punts]

1 Acetil-CoA + 3 NAD^+ + 1 FAD + 1 GDP + 1 Pi + 2 H_2O (o bé 3 H_2O, si no surt 1 H_2O al segon balanç)

[0,3 punts]: *cada molècula que falti o no estigui posada correctament resta -0,1 punts, però en cap cas es poden arrossegar punts negatius*

↓

1 CoA-SH + 2 CO_2 + 3 NADH + 1 $FADH_2$ + 1 GTP + (1 H_2O si no ha sortit al primer balanç)

[0,3 punts]: *cada molècula que falti o no estigui posada correctament resta -0,1 punts, però en cap cas es poden arrossegar punts negatius*

b) En quin compartiment d'una cèl·lula eucariota es realitza aquesta via metabòlica?

En la matriu dels mitocondris. [0,4 punts]

2) El principal substrat del cicle de Krebs és l'acetil-CoA. Enumereu dues biomolècules a partir de les quals les cèl·lules poden obtenir acetil-CoA. Indiqueu també el nom de les vies metabòliques que, mitjançant la degradació d'aquestes molècules, permeten obtenir acetil-CoA. [1 punt]

Biomolècules	Vies metabòliques que les degraden per obtenir acetil-CoA
Àcids grassos [0,25 punts]	Beta-oxidació [0,25 punts]
Glucosa [0,25 punts]	Glucòlisi [0,25 punts]

ATENCIÓ:

Aquestes respostes són aparentment les més lògiques, però també podria ser:
- a partir d'algun aminoàcid (degradació d'aminoàcids)
- del glicerol (glucòlisi, a partir de la dihidroxicetona fosfat)
- o del glicogen, o dels triacilglicèrids
- o, tal com està formulada la pregunta, a partir de qualsevol intermediari de les vies metabòliques anomenades anteriorment.

En tots aquests casos, caldria també puntuar-ho bé, perquè l'enunciat no ho restringeix pas.

3. El malonat és una substància verinosa que atura el cicle de Krebs, perquè inhibeix un dels enzims que hi intervenen. [1 punt]

a) Si la presència de malonat produeix una gran acumulació de succinat, ¿quin dels enzims del cicle de Krebs és inhibit pel malonat? Justifiqueu la resposta.

RESPOSTA MODEL:
L'enzim succinat deshidrogenasa, ja que si està inhibit aquest enzim no es pot convertir el succinat en fumarat, aturant-se el cicle amb la conseqüent acumulació de succinat. És fàcil de veure amb l'esquema metabòlic del principi de la pregunta.
[0,5 punts]

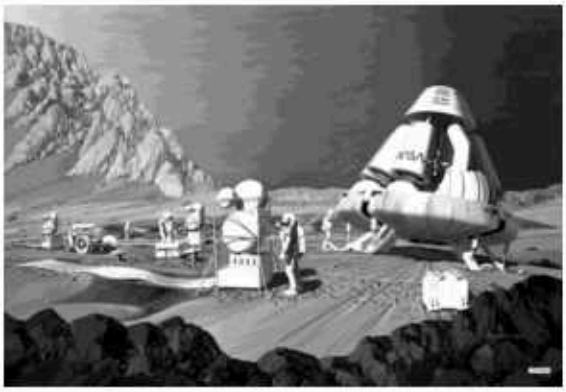
b) Un estudiant ha suggerit que potser es podria compensar l'efecte verinós del malonat afegint més quantitat d'un altre dels enzims del cicle de Krebs. Expliqueu raonadament si aquesta acció seria efectiva.

RESPOSTA MODEL
Aquesta acció no podria tenir èxit ja que els enzims són específics, cadascun només pot catalitzar una sola reacció. Els altres enzims del cicle de Krebs no poden fer la funció de la succinat deshidrogenasa, és a dir, no poden convertir el succinat en fumarat.
[0,5 punts]

53. PAU 2013 · Setembre · Sèrie 1 · Exercici 4 (Opció B)

Sèrie 1, Pregunta 4B

Després dels èxits aconseguits per la sonda espacial Curiosity l'agost de 2012, els científics de la NASA planegen una missió tripulada a Mart pels volts de l'any 2030.



1- Per a aquesta missió es considera la possibilitat d'utilitzar cultius d'algues verdes unicel·lulars que proporcionin matèria orgànica utilitzable com a aliment. [1 punt]

a) Des del punt de vista metabòlic, quins requeriments mínims d'energia i substàncies químiques necessitaran els cultius d'algues per poder realitzar aquest procés de síntesi de matèria orgànica? Completeu la taula següent amb la llista de requeriments i la justificació en cada cas.

Requeriments	*Justificació*
Aigua en estat líquid [0,1 punts]	A banda de ser necessària pel propi cultiu, els organismes fotosintètics com les algues requereixen aigua pel procés de fotòlisi de l'aigua durant la fase lluminosa de la fotosíntesi. [0,1 punts]
Llum [0,1 punts]	La llum aporta l'energia requerida pel procés de generació d'ATP i NADPH durant la fase lluminosa de la fotosíntesi. [0,1 punts]
Diòxid de carboni [0,1 punts]	El diòxid de carboni és la substància que serveix com a font de carboni en el procés de fotosíntesi. Es captat durant la fase fosca de la fotosíntesi. [0,1 punts]

NOTA: *Si algun alumne/a afegeix com a requeriment les sals minerals es considerarà també correcte tot i que aquesta resposta **no** pot substituir cap de les anteriors. Es tractarà, doncs, d'una resposta addicional a les que figuren al quadre. Un cas similar es produirà si responen "una franja de temperatures adequada" (una resposta que, de fet, està molt vinculada al primer requeriment).*

b) Anomeneu el procés metabòlic que realitzaran les algues per sintetitzar matèria orgànica i escriviu el seu balanç global.

Nom del procés metabòlic: Fotosíntesi. [0,2 punts]

Balanç: $CO_2 + H_2O + llum \rightarrow$ Glucosa (o matèria orgànica o $(CH_2O)_n$ o gliceraldehid) + O_2 [0,2 punts]

NOTA: *És possible que algun alumne/a especifiqui el balanç detallat de la fotosíntesi. Evidentment, també es valorarà com a resposta correcta:*

$6\ CO_2 + 12\ H_2O + 18\ ATP + 12\ NADPH + H^+ + llum \rightarrow$ glucosa $(C_6H_{12}O_6) + 6O_2 + 6\ H_2O + 18\ ADP + 18\ Pi + 12\ NADP^+$

En qualsevol cas (tant en aquesta resposta i com en el balanç més simplificat), l'estequiometria de la reacció es considerarà com a informació addicional que no és necessària per obtenir la puntuació màxima però que evidentment tampoc penalitza si està totalment o parcialment indicada.

2- Un altre dels avantatges que els científics de la NASA consideren que pot tenir l'ús de cultius d'algues microscòpiques dins la nau espacial és que es podrà disposar de l'oxigen que s'allibera durant el mateix procés metabòlic que permet sintetitzar matèria orgànica. [1 punt]

a) Completeu la taula següent responent a les preguntes plantejades sobre aquest gas.

Fase de la fotosíntesi en que es produeix aquest gas Fase lluminosa o fotoquímica o fotofosforilació [0,2 punts]
Substància a partir de la qual s'obté H_2O [0,2 punts]
Per què suposa un avantatge que aquest gas s'alliberi dins de la nau? Els tripulants de la missió requereixen també oxigen per poder respirar. D'altra banda, l'atmosfera de Mart no conté aquest gas. Per això, l'oxigen alliberat per les algues podrà ser usat pels astronautes tant durant els viatges d'anada i tornada com durant l'estada a Mart. [0,1 punts]

Total subpregunta a): [0,5 punts]

b) Un investigador ha suggerit la idea de bombejar tot l'oxigen que vagin alliberant les algues cap a l'habitacle dels tripulants i mantenir els cultius d'algues exclusivament en aire de l'atmosfera marciana. Tenint en compte que l'atmosfera de Mart conté un 85% de diòxid de carboni, un 10% d'hidrogen i un 5% d'argó, es podrien mantenir els cultius d'algues en aquestes condicions? Justifiqueu la resposta. [0,5 punts]

RESPOSTA MODEL: No podrien mantenir-se ja que l'atmosfera de Mart no conté oxigen. Les algues, a banda de ser organismes fotosintetitzadors, també respiren i, per a dur terme aquest procés d'oxidació dels combustibles metabòlics per a obtenir l'energia que necessiten per a les seves funcions vitals, la presència d'oxigen és essencial.

DETALL DE LA PUNTUACIÓ:
0,1 punts per esmentar que no podrien mantenir-se en aquestes condicions, 0,2 punts per la justificació de la necessitat d'oxigen i 0,2 punts per fer referència de forma adequada al procés de respiració.

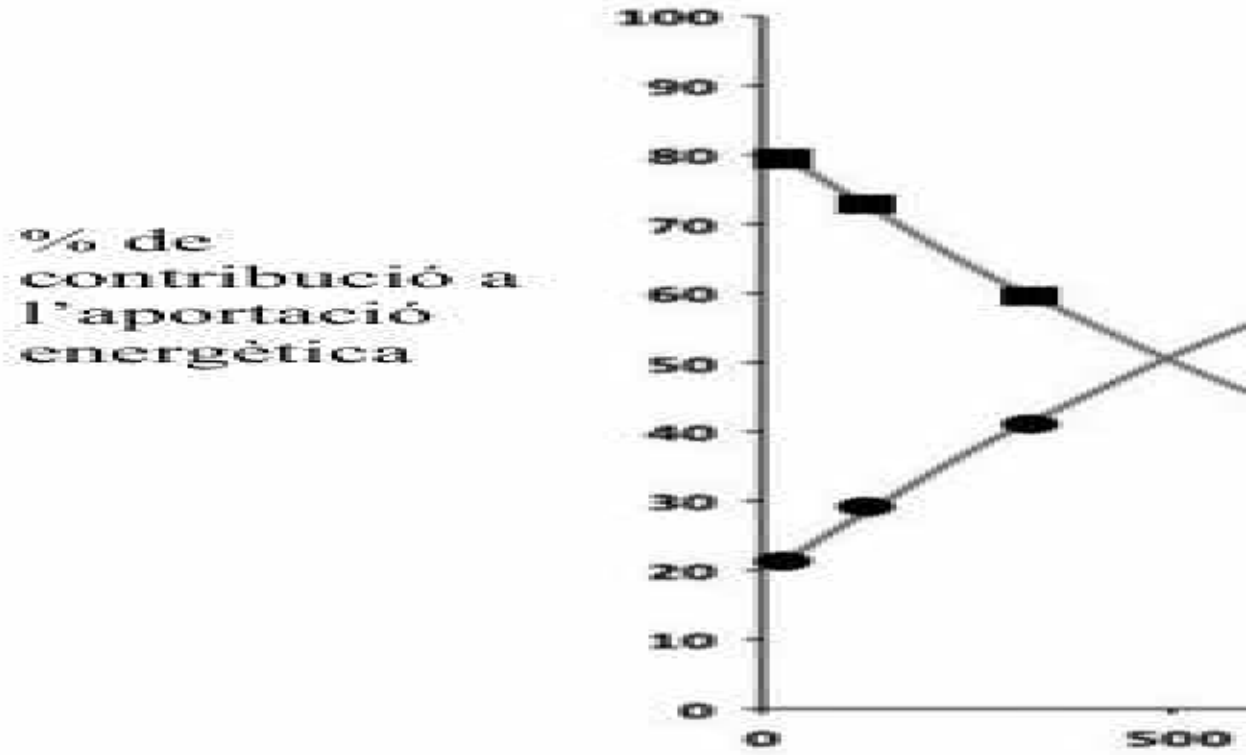
Total subpregunta b): [0,5 punts]

54. PAU 2013 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 3 (Opció A)

Pregunta 3A

El 5 d'agost de 2012 es
dels 100 m llisos a l'olim
jamaicà Usain Bolt va
recórrer aquesta distànc
centèsimes de segon.

1- Els músculs estriats p
formes: aeròbica i anaerò
la contribució energètica
opcions en funció de l
corredors en curses de di
informació representada
algunes de les dades nur
punt]



Resposta model:
Les **vies metabòliques anaeròbiques són les predominants** durant els primers metres d'una cursa ja que proporcionen el **80% de l'energia** . La seva contribució a l'aportació energètica que necessita el corredor va **disminuint** progressivament fins fer-se minoritària a partir dels **600 m** de recorregut. Les **vies metabòliques aeròbiques**, en canvi, realitzen un aportament de **només el 20% a l'inici** i van augmentant la seva contribució fins fer-se **majoritàries a partir dels 600 m de distància recorreguda**.

NOTA: *Potser algun alumne/a faci esment a la intensitat de l'esforç que fan els esportistes. Com més curta és la cursa més intens és i a l'inrevés. Aquest detall no surt explícitament al gràfic però si algun alumne/a ho esmenta no se'l pot penalitzar. En tot cas, com es tracta d'un aspecte ben real, esmentar-ho podria compensar una mica la pèrdua de puntuació per deixar-se algun dels altres detalls.*

DETALL DE LA PUNTUACIÓ:
[0,2 punts corresponen a les dades numèriques que han d'incloure els alumnes; 0,5 punts corresponen a les idees destacades en negreta (0,1 punts per cada idea, fins a un màxim de 0,5) i 0,3 punts per la coherència global del text]

2- La glucosa és el combustible metabòlic principal utilitzat per les cèl·lules musculars dels corredors de distàncies curtes ,com els 100 m llisos. [1 punt].

a) Quina via metabòlica de degradació de la glucosa és la més activa en aquestes cèl·lules durant una cursa com la que va fer en Usain Bolt? Escriviu el seu nom i el seu balanç global.

La via metabòlica predominant en una cursa de 100 m és la fermentació làctica
(0,1 punts per dir només fermentació i 0,1 punts més si es concreta que és la làctica).

El seu balanç global és:

1 Glucosa (o fórmula glucosa $C_6H_{12}O_6$) + 2 ADP + 2 Pi → 2 àcid làctic (o la fórmula CH_3-CHOH-COOH o bé CH_3-CHOH-COO o lactat) + 2 ATP

(0,3 punts)

NOTA: No es penalitzarà puntuació si no posen el Pi.

L'apartat a) té una puntuació màxima de 0,5 punts

b) En canvi, en curses de mitjana distància com els 1.500 m llisos, els músculs estriats dels corredors utilitzen de forma aeròbica àcids grassos i glucosa simultàniament com a substrat energètic. Tenint en compte aquesta informació, completeu la taula següent.

Substrats energètics	**Principals vies metabòliques de degradació de cada substrat**
Àcids grassos	Beta-oxidació (o hèlix de Lynen), cicle de Krebs i fosforilació oxidativa (o cadena respiratòria de transport electrònic, transport electrònic mitocondrial o cadena de transport d'e- mitocondrial). (0,25 punts)
Glucosa	Glicòlisi o glucòlisi, cicle de Krebs i fosforilació oxidativa (o cadena respiratòria de transport electrònic, transport electrònic mitocondrial o cadena de transport d'e- mitocondrial). (0,25 punts)

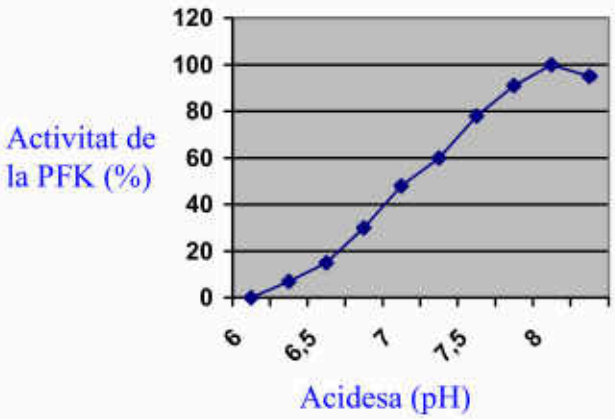
NOTA: Si algun alumne/a afegeix a qualsevol dels quadre "descarboxilació del piruvat"no es penalitzarà puntuació, tot i no tractar-se pròpiament d'una via metabòlica.

L'apartat b) té una puntuació màxima de 0,5 punts

3- Els corredors d'esprints com Usain Bolt mai poden realitzar curses de més de 400 m corrent al màxim de les seves possibilitats, malgrat que duguin a terme molt d'entrenament i que els músculs disposin de prou glucosa per a continuar corrent [1 punt].

a) La taula següent mostra la variació de l'activitat d'un enzim clau de la glicòlisi, la fosfofructoquinasa o PFK, en funció del pH. Representeu les dades d'aquesta taula en una grafica.

pH	6	6,25	6,5	6,75	7	7,25	7,5	7,75	8	8,25
% activitat	0	7	15	30	48	60	78	91	100	95



DETALL DE LA PUNTUACIÓ:
[0,1 punts pel nom correcte de cada eix t (Activitat de la PFK i acidesa, respectivament) i 0,1 punts per detallar les unitats en cada cas (% i pH, respectivament). 0,1 punts per elaborar correctament la corba]

L'apartat a) té una puntuació màxima de 0,5 punts

b) A partir d'aquestes dades formuleu una hipòtesi que expliqui detalladament per què els corredors d'esprints no poden fer curses de més de 400 m a màxima velocitat.

Resposta model:
Potser **l'àcid làctic** que es produeix a la via metabòlica que proporciona la major part de l'energia en les curses de curta distància (la fermentació làctica), genera una **baixada del pH**. A mesura que aquest paràmetre disminueix també ho fa l'**activitat de la PKF**, un dels enzims de la **glicòlisi**, la primera via de degradació de la glucosa. Si aquesta via es bloqueja o redueix molt la seva activitat, el corredor es queda sense **energia** i no pot continuar.

DETALL DE LA PUNTUACIÓ:
[0,1 punts per cadascun dels termes indicats en negreta, utilitzats de forma correcta en la formulació de la hipòtesi]

L'apartat b) té una puntuació màxima de 0,5 punts

55. PAU 2013 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 4 (Opció B)

Pregunta 4B

En Miquel és un company de curs que està repassant per l'examen de Biologia sobre biomolècules, i us demana ajuda.

1) En els apunts té la taula següent, que és incompleta. Completeu-la i poseu-li un títol que englobi totes les biomolècules que s'hi esmenten. [1punt]

TÍTOL DE LA TAULA: polisacàrids o glúcids					
nom de la biomolècula	*monòmers que formen la biomolècula*	*tipus d'enllaç glicosídic entre els monòmers*	*funció de la biomolècula*	*localització cel·lular de la biomolècula*	*organismes que sintetitzen la biomolècula*
midó	glucoses *o bé* D-glucosa *o bé* α- D-glucosa *o bé* glucopiranosa *o bé* α-D-glucopiranosa	alfa	reserva energètica	als cloroplats o amiloplasts	vegetals o plantes
glicogen	glucosa *o bé* D-glucosa *o bé* α- D-glucosa *o bé* glucopiranosa *o bé* α-D-glucopiranosa	alfa	reserva energètica	al citoplasma	en els animals
cel·lulosa	glucosa *o bé* D-glucosa *o bé* β-D-glucosa *o bé* glucopiranosa *o bé* β-D-glucopiranosa	beta	estructural	a la paret cel·lular	vegetals o plantes
quitina	N-acetil glucosamina	beta	estructural	paret cel·lular	fongs

Puntuació: Per cada casella incorrecta es descomptarà 0,1 punts fins al 0 (***Atenció:*** la nota mai podrà ser negativa).

2) A la pràctica de reconeixement de nutrients que va fer en Miquel al laboratori amb Lugol i Fehling, es va despistar i no va apuntar tots els resultats. Completeu la taula amb els resultats que cregueu oportuns i interpreteu-los. [1 punt]

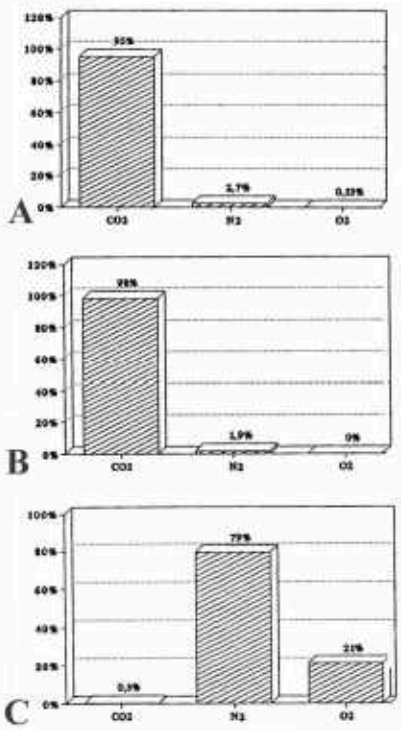
	Lugol	*Fehling*	*Interpretació dels resultats*
aigua	groc	blau	Són els controls els colors indiquen els colors que sortirà en cas de ser negatiu, és a dir groc si no conté midó i color blau si la mostra no conté sucres reductors
plàtan	lila fosc/negre	vermell o ataronjat	Conté midó (Lugol positiu) i conté sucres reductors (Fehling positiu)
llet	groc	vermell o ataronjat	No conté midó (Fehling negatiu) ja que la llet és d'origen animal i el Fehling és positiu perquè conté lactosa que és un sucre reductor
patata	lila fosc/negre	blau	Conté midó (Lugol positiu) i no conté sucres reductors(Fehling negatiu)
sucre de cuina	groc	blau	Tots dos donen negatiu perquè el sucre de cuina o sacarosa és un glúcid disacàrid que no redueix el Fehing.

Puntuació: Per cada casella incorrecta es descomptarà 0,1 punts fins al 0 (***Atenció:*** la nota mai podrà ser negativa).

56. PAU 2013 · Juny · Sèrie 4 · Exercici 3 (Opció A)

Pregunta 3A

L'exploració de diversos planetes propers a la Terra ha permès conèixer amb exactitud la composició atmosfèrica de cadascun. Observeu els gràfics següents, corresponents a la composició de l'atmosfera de tres planetes del sistema solar: la Terra, Mart i Venus (els gràfics no estan necessariament en aquest ordre).



1) Quin gràfic correspon a la composició atmosfèrica de la Terra? Justifiqueu la resposta tenint en compte l'origen de l'oxigen en l'atmosfera terrestre.

El gràfic C. [0,3 punts]

Justificació: Per l'elevada concentració d'O_2, que només es pot explicar per la seva producció constant, d'origen biològic. [0,7 punts]

2) Quin nivell tròfic ocupen els organismes responsables de la particular composició de l'atmosfera terrestre? Quin tipus de nutrició presenten? Justifiqueu les respostes.
[1 punt]

Nivell tròfic: Productors [0,1 punt]
Justificació: *Resposta model:* Durant el procés d'obtenció de l'energia necessària per a la fabricació de matèria orgànica (la fotosíntesi, però no cal que l'anomenin pel seu nom perquè ja es demana en una altra pregunta) s'allibera oxigen. Per aquest motiu els organismes responsables de la particular composició de l'atmosfera terrestre són els productors. [0,4 punts] ***Nota:*** *Si ho justifiquen dient que fabriquen matèria orgànica a partir d'inorgànica, sense relacionar-ho amb l'increment d'O_2, llavors només [0,3 punts]. El motiu d'aquesta menor puntuació és que aquesta resposta, malgrat ser correcta, no està contextualitzada, i la pregunta de l'enunciat diu clarament "Quin nivell tròfic ocupen els organismes responsables de la particular composició de l'atmosfera terrestre?"*

Tipus de nutrició: Autòtrofa (o Fotoautòtrofa) [0,1 punt]
Justificació: *Resposta model:* Perquè sintetitzen matèria orgànica a partir de matèria inorgànica. *o bé* Perquè fan la fotosíntesi [0,4 punts] ***Nota:*** *a diferència de la justificació anterior, en aquest cas comptarem la mateixa puntuació tant si ho contextualitzen com si no, atès que a la pregunta de l'enunciat no es demana de forma explícita ni implícita aquesta contextualització.*

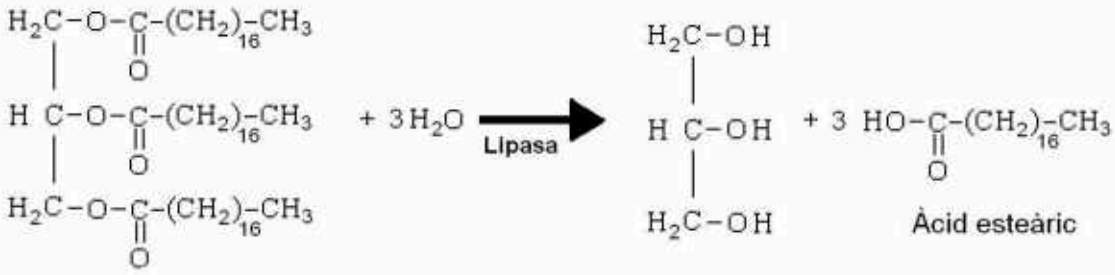
3) Com s'anomena el procés biològic mitjançant el qual es produeix l'oxigen de l'atmosfera terrestre? En quin orgànul de la cèl·lula eucariota es produeix aquest procés, i a quina part concreta de l'orgànul? En quina fase concreta del procés s'origina l'oxigen? Escriviu breument el balanç d'aquesta fase concreta. [1 punt]

Procés: Fotosíntesi [0,2 punts]
Orgànul: Cloroplasts [0,2 punts]
Part de l'orgànul: Membrana dels til·lacoides [0,2 punts]
Fase: Fase lluminosa *(potser digui també acíclica, però no cal)*, o bé Fase lumínica, *o bé* Fotofosforilació [0,2 punts]
Balanç de la fase: [0,2 punts] $2H_2O$ + energia lluminosa + $2NADP^+$ + 3ADP (+ 3Pi) = O_2 + 2NADPH (+ $2H^+$) + 3ATP ***NOTA 1:*** *hem afegit els números per igualar la reacció, però els alumnes* ***no*** *cal pas 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 alumnes* ***no*** *cal pas que els posin. La puntuació no es veurà afectada.* ***NOTA 3:*** *L'enunciat demana clarament el balanç d'aquesta fase concreta (que és la lluminosa). Si escriuen el balanç global de la fotosíntesi, llavors (0 punts)*

57. PAU 2013 · Juny · Sèrie 4 · Exercici 4 (Opció B)

Pregunta 4B

Les lipases son enzims digestius que actuen a l'estomac i a l'intestí prim, on catalitzen reaccions com la indicada en l'esquema següent:



MOLÈCULA A

MOLÈCULA B

Aquesta reacció serveix per a trencar molècules com A, presents als aliments, de manera que s'obtenen molècules mes petites, com B, i àcids grassos, com l'àcid esteàric de l'esquema, que es poden absorbir i passar a la sang, per mitja de la qual aniran als diferents teixits del cos. Les cèl·lules dels teixits poden degradar els àcids grassos per a obtenir energia.

1. L'orlistat es un inhibidor de les lipases presents a l'intestí que es comercialitza com a fàrmac per a combatre l'obesitat. [1 punt]

a) Escriviu el nom de les molècules A i B:

MOLÈCULA	*Nom:*
A	Triacilglicèrid *o* triglicèrid *o* triestearina *o* glicerol(il) triestearat *o* acilglicèrid *o* tracilglicerol. *Per qualsevol d'elles. (0,3 punts)* ***Nota:*** *Si posen "greix", llavors (0,1 punts), i no s'accepta "oli"*
B	Glicerina o glicerol o propatriol o propanotriol. *Per a qualsevol d'elles. (0,2 punts)*

Total subpregunta a): [0,5 punts]

b) Amb aquestes dades, expliqueu per que l'orlistat es fa servir com a fàrmac per a combatre l'obesitat.

Resposta model:

La inhibició de la lipasa *(és la lipasa pancreàtica, però no cal pas que ho diguin)* comporta que els triacilglicèrids ingerits no es puguin digerir (o hidrolitzar o tallar) (0,1 punts) al tub digestiu de manera que els àcids grassos i la glicerina no es poden absorbir. *(0,1 punts)*

Això provoca que:

1) la major part dels greixos que hem ingerit no s'absorbeixin i, per tant, no s'acumulin al teixit adipós
2) quan les cèl·lules del cos necessita àcids grassos, per exemple en esforços aeròbics llargs, mobilitza les reserves de greix hidrolitzant els triacilglicèrids del teixit adipós. Així, el teixit adipós perdrà més greix del que guanya i, per tant, disminuirà.

Malgrat les dues respostes són complementàries i els efectes que descriuen es poden produir simultàniament, no cal que diguin les dues. Per qualsevol d'aquestes dues possibles respostes:
(0,3 punts)

Total subpregunta b): [0,5 punts]

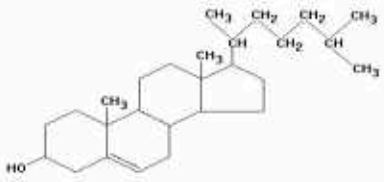
2. En persones obeses que tenen diabetis de tipus 2 (que presenten un excés de glucosa en sang però encara son capaces de fabricar una certa quantitat d'insulina), el consum d'orlistat ha mostrat un altre efecte beneficiós: les cèl·lules dels teixits augmenten el consum de glucosa, amb la qual cosa disminueix la quantitat de glucosa en sang.
[1 punt].

a) Expliqueu, amb els vostres coneixements de metabolisme, per què un fàrmac que disminueix la quantitat d'àcids grassos disponibles provoca que les cèl·lules dels teixits consumeixin més glucosa. Indiqueu quina via metabòlica es veuria incrementada i quina disminuïda en les cèl·lules dels teixits d'una persona amb diabetis de tipus 2 que pren orlistat.

Explicació: La baixa disponibilitat d'àcids grassos fa que les cèl·lules demandin més l'altre substrat energètic, la glucosa (0,1 punts), per obtenir energia estimulant per tant la seva retirada de sang *(0,1 punts)* cap a cèl·lules.
Via metabòlica incrementada: Glicòlisi (*o* glucòlisi) *o bé* oxidació de la glucosa *(0,2 punts)* Si un alumne respon "fermentació làctica" *(només 0,1 punts)* tot i que no sigui una resposta correcta ja que l'orlistat no afavoreix condicions anaeròbiques però sí és una via que augmenta el consum de glucosa.
Via metabòlica disminuïda: Beta-oxidació dels àcids grassos o hèlix de Lynen. *(0,2 punts)*

[0,6 punts] totals per al subapartat a)

b) En canvi, l'orlistat no evita l'absorció del colesterol dels aliments. La figura adjunta mostra l'estructura del colesterol. Compareu l'estructura del colesterol amb la de la molècula A i expliqueu per que la inhibició de les lipases no afecta la digestió del colesterol.



El colesterol no té cap enllaç èster i per tant les lipases no actuaran sobre ell.

També es considerarà vàlid si es diu que el colesterol és insaponificable i per tant no té enllaç èster.

També es considerarà vàlid si algun alumne diu que el colesterol no és digerit sinó que s'absorbeix de manera directa per endocitosi mitjançant receptor.

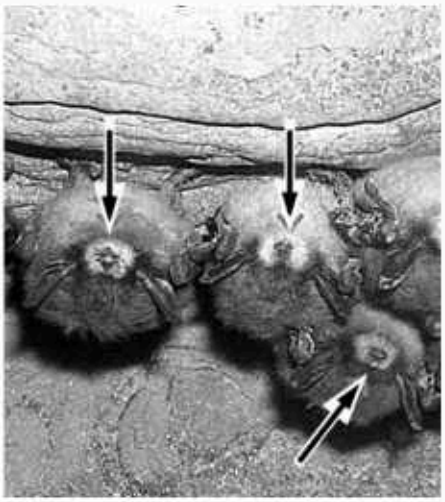
També es considerarà vàlid si l'alumne diu que cada enzim és específic d'una reacció i actua sobre un substrat i com el substrat és diferent estructuralment no podrà actuar sobre ell.

Per qualsevol de les respostes anteriors: (0,4 punts)

58. PAU 2012 · Setembre · Sèrie 4 · Exercici 3 (Opció A)

Pregunta 3A

L'any 2007, es va detectar a l'Amèrica del Nord una forta mortaldat de diverses espècies de ratpenats. La causa era una infecció provocada per un fong (*Geomyces destructans*), que es manifesta per la presència d'un borrissol blanc al musell dels ratpenats.



1) Entre les espècies de ratpenats afectades per aquesta malaltia, n'hi ha que es nodreixen d'insectes i d'altres que s'alimenten del nèctar de les flors de diferents espècies de plantes, de les quals són pol·linitzadores. Completeu la taula següent indicant el tipus de relació interespecífica que s'estableix entre les espècies esmentades. Justifiqueu les respostes. [1 punt]

	Tipus de relació	*Justificació*
Relació entre el ratpenat i el fong	Parasitisme [0, 1 punts]	El fong es nodreix dels teixits de ratpenat i el perjudica fins causar-li la mort. [0,2 punts]
Relació entre el ratpenat i els insectes	Depredació [0, 1 punts]	Els ratpenats capturen els insectes i se'ls mengen. [0, 2 punts]
Relació entre el ratpenat i les plantes	Mutualisme [0, 1 punts]	Els ratpenats es nodreixen del nèctar de les flors de diverses espècies de plantes. Fent això s'omplen el cos de pol·len el qual pot fecundar d'altres flors de la mateixa espècie. Així ambdues espècies en resulten beneficiades, un obté aliment i l'altre té una forma eficient de transportar el pol·len. [0, 3 punts]

2) Els investigadors van estudiar la manera en què aquesta infecció fúngica afecta una
espècie concreta de ratpenat (*Myotis lucifugus*). Van observar que el fong prolifera durant la hibernació dels ratpenats dins les coves, moment en què la seva temperatura
corporal baixa a valors compresos entre 4 °C i 7 °C i la humitat ambiental és del 90 %. [1 punt]

a) Abans d'iniciar la hibernació, aquests ratpenats emmagatzemen greixos al teixit adipós. Quin tipus de lípid és el component principal dels greixos? Per quines molècules està format? Mitjançant quines vies metabòliques (catabòliques) són degradats aquests lípids per a obtenir energia?

Tipus de lípid	Els triacilglicèrids (o acilglicèrids, o triglicèrids o triacilglicerols) són els principals components dels greixos del teixit adipós. [0, 2 punts]
Format per	Estan integrats per una molècula de glicerol unida a tres àcids grassos. [0, 2 punts]
Vies catabòliques per a obtenir energia	Els **àcids grassos**, es comencen a degradar en la **beta-oxidació** la qual continua també amb el **cicle de Krebs.** En ambdós casos, bona part de l'ATP es produeix a la **fosforilació oxidativa,** via que funciona a partir dels coenzims reduïts que s'obtenen en el cicle de Krebs [0, 2 punts]

TOTAL subpregunta a) = 0,6 punts

NOTA: *A la darrera fila només cal que esmentin les vies metabòliques destacades en negreta. També s'acceptarà* ***cadena respiratòria*** *com a via en comptes de fosforilació oxidativa. Si algun alumne/a fa esment que el* ***glicerol*** *es degradat a la* ***glucòlisi,*** *continuant la seva degradació en el cicle de Krebs es valorarà correctament però no és una part de la resposta que tots els alumnes hagin de posar.*

b) Considereu la informació següent:

— Els ratpenats acumulen 2 g de greixos en el seu teixit adipós.
— 1 g de greixos proporciona 9 kcal.
— Els ratpenats hibernen cent vint dies.

Calculeu quin és el consum diari d'energia d'aquests mamífers durant la hibernació
si al final han consumit tot el greix acumulat al teixit adipós.

2 g de greixos · 9 Kcal/g = 18 Kcal (0,2 punts)
18 Kcal / 120 dies = **0,15 Kcal / dia** (0,2 punts)
El consum d'energia d'aquest ratpenat durant la hibernació és de 0,15 Kcal / dia

TOTAL subapartat b) = 0,4 punts

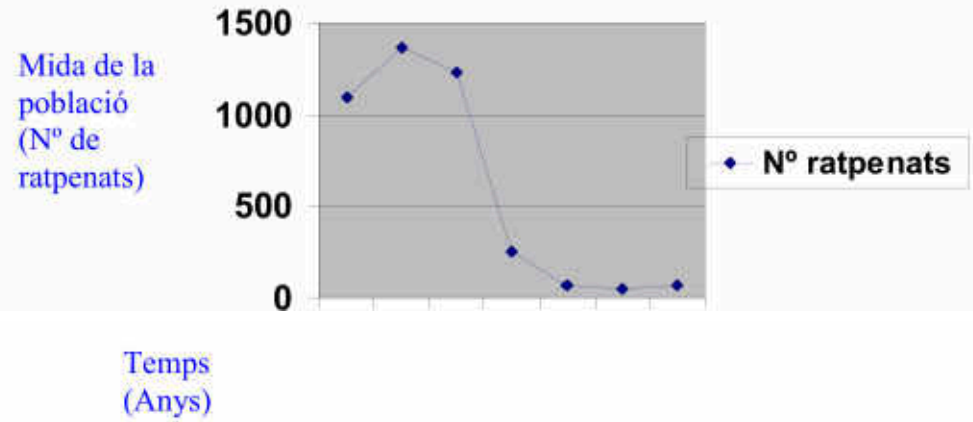
TOTAL pregunta 2; subapartats a) + b) = 0,6 + 0,4 = 1 punt

3) A les coves Howes, a l'estat de Nova York, es va dur a terme un cens de la població de ratpenats d'una determinada espècie que hi hibernaven durant els finals dels hiverns
de 2004 a 2010. Com en altres coves, aquesta població es va veure afectada per la infecció causada pel fong (*Geomyces destructans*). Els resultats obtinguts es mostren en la taula següent: [1 punt]

Any	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Nombre de ratpenats en hibernació	1092	1361	1229	256	69	50	70

a) Elaboreu una gràfica en què relacioneu el nombre de ratpenats en hibernació a les coves Howes amb el temps.

Gràfica model:



TOTAL subapartat a) = 0,4 punts, repartits segons:
- eix ordenades correcte: 0,1 punt
- eix abscisses correcte: 0,1 punt
- gràfic: 0,2 punts

b) Quan es va iniciar la infecció, l'any 2007, aquesta va afectar tots els ratpenats de les
coves Howes, des d'aquest moment fins que es va fer el darrer cens, l'any 2010.
Tenint en compte aquesta informació, responeu, en termes neodarwinistes, a les preguntes següents relatives a les dades del cens:

Com es pot explicar que una part dels ratpenats hagi sobreviscut a aquesta greu infecció?	La variabilitat genètica existent en totes les espècies vives permet pensar que de tota la població de ratpenats, a causa de mutacions anteriors a l'aparició de la malaltia, alguns individus eren resistents a l'atac del fong. [0,2 punts]
Per què l'any 2010 el nombre de ratpenats va tornar a augmentar?	Com només van sobreviure i es van reproduir els resistents, la nova població , un cop morts tots els individus sensibles, torna a augmentar poc a poc després de la gran mortaldat causada per la infecció. [0,2 punts]
Actualment, els ratpenats que hibernen en aquestes coves poden patir una infecció greu causada per Geomyces destructans*? Per què?*	No, ja que són individus resistents o descendents d'ells. Depenent del tipus d'herència de la resistència a aquesta malaltia, poden aparèixer individus que encara són sensibles però, a nivell global, es pot dir que la població de ratpenats és resistent a la infecció. Per tant, si no hi ha un canvi en el fong, que origini una nova soca, la majoria dels ratpenats que actualment han quedat a la cova no poden patir una infecció greu causada per a aquest fong. [0,2 punts]

TOTAL subapartat b) = 0,6 punts

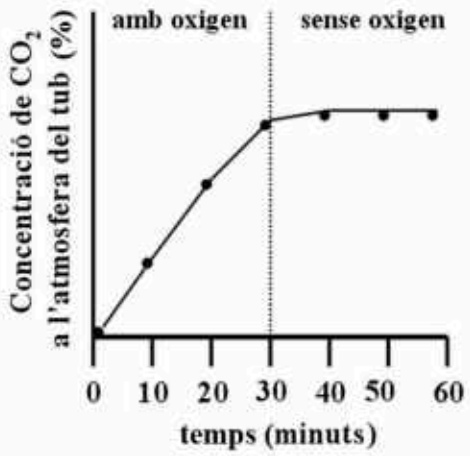
TOTAL pregunta 3; subapartats a) + b) = 0,4 + 0,6 = 1 punt

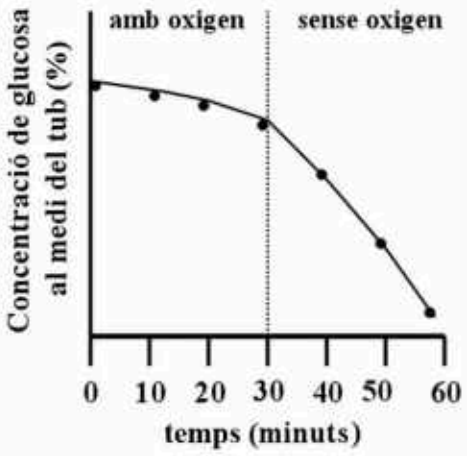
59. PAU 2012 · Setembre · Sèrie 4 · Exercici 3 (Opció B)

Pregunta 3B

En un treball de recerca, una alumna vol estudiar la velocitat a què les cèl·lules de teixit muscular de granota metabolitzen la glucosa. Per fer-ho, posa una quantitat suficient de teixit muscular en un tub d'assaig en presència d'un medi adequat ric en glucosa, i el tapa amb un tap hermètic. Cada deu minuts mesura la quantitat de glucosa que hi ha al medi d'incubació i la quantitat de CO2 que hi ha a l'atmosfera del tub. Després de trenta minuts, elimina l'oxigen de l'atmosfera del tub i continua mesurant la quantitat de glucosa que queda al medi i la quantitat de CO2 de l'atmosfera del tub. Fa aquests mesuraments cada deu minuts durant mitja hora.

Amb els resultats de l'experiment, obté les gràfiques següents:





1) Què li passa a la concentració de CO2 quan l'alumna elimina l'oxigen de l'atmosfera del tub d'assaig? Per què passa això? Justifiqueu la resposta utilitzant correctament els
noms de les vies metabòliques implicades. [1 punt]

- Quan treu l'oxigen, la concentració de CO_2 s'estabilitza.
[0,3 punts]

- Això és degut a què, sense oxigen, la glucosa no es pot oxidar fins a CO_2. La cadena respiratòria i el cicle de Krebs no funcionen i per tant es produeix una fermentació làctica de la glucosa.
[0,7 punts], repartits segons:
  0,2 punts per dir que sense oxigen, la glucosa no es pot oxidar fins a CO_2;
  0,3 punts per dir que cadena respiratòria i el cicle de Krebs no funcionen, i
  0,2 punts per dir que, per tant, es produeix una fermentació làctica de la glucosa

ATENCIÓ: és possible que algun alumne contesti "glicòlisi anaeròbica", perquè així ho diuen molts llibre, però és una redundància, perquè la glicòlisi sempre és anaeròbica. El cicle de Krebs no és glicòlisi. Tanmateix, si contesten "glicòlisi anaeròbica" també es comptarà bé.

2) Què li passa a la concentració de glucosa quan l'alumna elimina l'oxigen de l'atmosfera del tub d'assaig? Per què passa això? Considereu que els requeriments energètics del teixit muscular de granota utilitzat no canvien durant tot el temps que dura l'experiment. Justifiqueu la resposta utilitzant correctament els noms de les vies metabòliques implicades. [1 punt]

Resposta model:
Quan treu l'oxigen, la concentració de glucosa al tub d'assaig disminueix més ràpidament. Això és degut a què per fermentació (o bé per via anaeròbica) el rendiment energètic de la metabolització de la glucosa és molt més baix que per cicle de Krebs i cadena respiratòria –o fosforilació exidativa, o cadena de transport d'electrons- (o bé per via aeròbica) (aproximadament 2-3 ATP/glucosa respecte a 36-38 ATP/glucosa). [0,6 punts]. Per aquest motiu, la cèl·lula haurà de metabolitzar molta més quantitat de glucosa per poder obtenir la mateixa quantitat d'ATP per unitat de temps [0,4 punts].

TOTAL pregunta 2): [1 punt]

3) Quan analitza en la bibliografia les vies metabòliques que poden estar relacionades amb aquest experiment, veu que dues de les molècules que es generen durant el cicle de Krebs i la fosforilació oxidativa són el NADH i l'ATP. Completeu la taula següent: [1 punt]

	Orgànul cel·lular i lloc concret on se sintetitza	*Funció en el metabolisme*
NADH	Se sintetitza a la matriu del mitocondri [0,25 punts]	El NADH és transportador de poder reductor (o de ions H^+) [0,25 punts]
ATP	Se sintetitza a la membrana interna del mitocondri (o bé a les crestes mitocondrials). [0,25 punts]	Transportador d'energia química o "moneda" de canvi energètic. [0,25 punts]

60. PAU 2012 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 4 (Opció A)

Sèrie 1, Pregunta 4A

La neòtia (*Neottia nidus-avis*) és una curiosa espècie d'orquídia que viu als boscos caducifolis i als alzinars humits de Catalunya.



1. La neòtia és de color bru durant tot el seu cicle vital perquè no té clorofil·la ni cap altre pigment fotosintètic. Obté la matèria orgànica d'un fong del sòl al qual estan unides les arrels. En la taula següent, indiqueu amb un SÍ o un NO quines de les vies metabòliques següents estan actives o, al contrari, no estan actives en la neòtia. Justifiqueu la resposta.
[1 punt]

Via metabòlica	*Activa a la neòtia*	*Justificació*
Glucòlisi	**SI**	Com qualsevol organisme consumidor d'oxigen, la neòtia degrada els combustibles metabòlics mitjançant vies catabòliques oxidatives. Aquestes vies s'inicien amb la **glucòlisi.**
Cicle de Calvin	**NO**	La neòtia no posseeix pigments fotosintètics i, per tant, no pot realitzar la fase fosca de la fotosíntesi (fixació de CO_2 atmosfèric). No realitza, doncs, el **cicle de Calvin.**
Cicle de Krebs	**SI**	El **cicle de Krebs** també forma part de les vies catabòliques oxidatives.
Fosforilació oxidativa	**SI**	La **fosforilació oxidativa** correspon a la darrera part de les vies catabòliques oxidatives.
Fotofosforilació	**NO**	La neòtia no posseeix pigments fotosintètics i, per tant, no pot realitzar la fase lluminosa de la fotosíntesi (captar llum per produir ATP i poder reductor). No realitza, doncs, la **fotofosforilació.**

Puntuació: [0,2 punts] per cada via, repartits segons:
- *[0,05 punts] per dir SÍ o NO*
- *[1,15 punts] per la justificació correcte (les que es mostren són models)*

TOTAL pregunta 1 = [1 punt]

2. La neòtia extreu tots els seus nutrients d'un fong del sòl, el qual en surt clarament perjudicat. Aquest fong, d'altra banda, viu associat a arrels d'arbres amb les quals intercanvia substàncies: el fong cedeix sals minerals del sòl a l'arbre, i l'arbre proporciona nutrients orgànics al fong. [1 punt]

a) Quin tipus de relació s'estableix entre aquestes espècies? Completeu la taula següent, enumerant els dos tipus de relació i justificant-ne la resposta.

	Tipus de relació	***Justificació***
Relació entre la neòtia i el fong	Parasitisme	La neòtia es limita a prendre els nutrients al fong i el perjudica sense matar-lo.
Relació entre el fong i l'arbre	Mutualisme	El fong capta sals minerals del sòl i en dóna una part a l'arbre i aquest dóna al fong part del nutrients orgànics que produeix en el procés fotosintètic. Ambdues espècies en resulten beneficiades.

ATENCIÓ:
A la segona fila del quadre caldria acceptar també com a resposta vàlida la **simbiosi** ja que, tot i que no cal que els alumnes ho sàpiguen, és la relació real entre els arbres i moltes de les espècies de fongs que viuen associades a les seves arrels. La justificació és la mateixa amb l'afegit que ambdues espècies no poden viure separades.

Puntuació: [0,3 punts] per cada relació ben contestada, repartits segons:
- *[0,1 punt] pel nom de la relació*
- *[0,2 punts] per la justificació correcte (les que es mostren són models)*

TOTAL subpregunta a) = [0,6 punts]

b) Dins la cadena tròfica del bosc mediterrani, creieu que la neòtia ha de ser considerada com un productor, tal com ho són les alzines i d'altres plantes? Justifiqueu la resposta.

Resposta model:
No es pot considerar a la neòtia un organisme productor ja que no sintetitza matèria orgànica a partir de nutrients inorgànics del medi. Capta els nutrients orgànics ja sintetitzats a partir del fong del sòl que parasita.

TOTAL subpregunta b) = [0,4 punts]

61. PAU 2012 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 4 (Opció B)

Sèrie 1, Pregunta 4B

Exercici 4

Recentment, diverses marques de productes lactis han començat
a comercialitzar llet sense lactosa.



1. La lactosa és un dels components principals de la llet natural.
Es degrada per l'acció d'un enzim digestiu anomenat *lactasa*.
[1 punt]

a) A quin grup de biomolècules orgàniques pertany la lactosa? Per quins monòmers està formada? Quin tipus d'enllaç uneix aquests monòmers?

Grup de biomolècules orgàniques al qual pertany la lactosa	Pertany al grup dels hidrats de carboni o glúcids.
Monòmers que la formen	Està formada per dos monosacàrids (glucosa i galactosa) *NOTA: No demanem explícitament que especifiquin els seus noms.*
Tipus d'enllaç que els uneix	Estan units per un enllaç glicosídic. També és vàlid glucosídic, O-glicosílic i O-glucosídic

[0,2 punts] per cada resposta correcte

TOTAL subpregunta a) = 0,6 punts

b) Al bric de la llet sense lactosa podem llegir l'advertiment següent:

«No apta per a persones amb al·lèrgia a les proteïnes de vaca.»

Per què les persones amb aquest tipus d'al·lèrgia no poden beure aquesta llet?

Perquè la llet ha rebut un tractament que n'ha eliminat la lactosa però no ha alterat el seu contingut proteic.

[0,4 punts]

2. La intolerància a la lactosa és deguda a un dèficit total o parcial de lactasa, un enzim
que la digereix a l'intestí prim. Si el sistema digestiu d'una persona no produeix aquest enzim, la lactosa arriba intacta a l'intestí gros, on és degradada **anaeròbicament** pels bacteris de la microbiota intestinal, els quals la transformen en molècules de glucosa. Quina via metabòlica utilitzen aquests bacteris per a degradar la glucosa? Escriviu el balanç global d'un exemple concret d'aquesta via metabòlica. [1 punt]

La lactosa es degradada per fermentacions, ja que en condicions d'anaerobiosi no pot ser degradada per cap altra via metabòlica. Una possible via (de fet una de les més habituals en aquest cas) és la fermentació làctica. 0,5 punts

El balanç global de la qual és: (0,5 punts)

Glucosa + 2 ADP + Pi → 2 Àcid làctic + 2 ATP

ATENCIÓ:
També cal acceptar com a respostes correctes els balanços d'altres fermentacions:

- Fermentació alcohòlica:
Glucosa + 2 ADP + Pi → 2 Etanol + 2 CO_2 + 2 ATP

- Fermentació butírica:
Glucosa + 2 ADP + Pi → Àcid butíric + 2 CO_2 + 2 H_2 + 2 ATP
Únicament com a curiositat, l'hidrogen que es genera en aquest darrer cas és el que es detecta en una de les proves actualment més utilitzades per diagnosticar la intolerància a la lactosa (prova de l'hidrogen espirat)
.

TOTAL pregunta 1 = 1 punt

62. PAU 2012 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 3 (Opció B)

SÈRIE 3, Pregunta 3B

La síndrome d'encefalopatia neurogastrointestinal mitocondrial (MNGIE) és una malaltia genètica que inactiva d'una manera irreversible tot el funcionament dels mitocondris, i que s'hereta seguint un patró d'herència autosòmic recessiu. Les persones que la pateixen presenten problemes gastrointestinals i de debilitat muscular, entre d'altres.
Una família té dos fills mascles: un la pateix i l'altre no.

1) Anomeneu l'única via metabòlica a partir de la qual el fill que té MNGIE pot obtenir l'energia necessària per a sobreviure, i especifiqueu quins són el substrat principal i el producte principal d'aquest procés metabòlic. [1 punt]

Via metabòlica	Fermentació làctica. *[0,5 punts]* *Si es respon només* fermentació, *llavors [0,3punts]* *ATENCIÓ: malgrat la glicòlisi no pot funcionar de forma aïllada i necessita de la fermentació làctica (o del cicle de Krebs en el seu cas, que no és el d'aquest context) per generar l'energia suficient per sobreviure, si contesten* glicòlisi, *llavors [0,2 punts]*
Substrat principal	Glucosa [*0,25 punts]* Si diuen piruvat o àcid pirúvic, llavors només (*0,1 punts)*, atès que no són substrat de la fermentació, i no s'obté energia passant de piruvat a lactosa. Tanmateix, considerem donar una certa puntuació atès que, segons la profunditat en què hagin vist el cicle, no tenen perquè saber-ho explícitament.
Principal producte	lactat o àcid làctic (CONSIDEREM LES DUES COM A IGUALMENT CORRECTES) *[0,25 punts]*

TOTAL = [1 punt]

2) Per què la debilitat muscular és un dels símptomes de les persones que tenen MNGIE?
Justifiqueu la resposta comparant el rendiment energètic del metabolisme de la glucosa
en els dos casos: el del fill malalt i el del fill sa. [1 punt]

Resposta model:
La debilitat del fill afectat és deguda a la menor quantitat d'energia que obté en fer només la fermentació làctica en lloc de la oxidació i fosforilació oxidativa, la qual cosa dificulta la contracció muscular.

Comparació del rendiment energètic:
Fill afectat: glucòlisi + fermentació làctica, 2 ATP
Fill sa: glucòlisi, 2 ATP; cicle de Krebs, 2 ATP; fosforilació oxidativa, 34 ATP. TOTAL: 36-38 ATP aproximadament

Tanmateix, no cal que detallin d'on ve cada ATP. ***N'hi ha prou amb que diguin que amb la fermentació làctica s'obtenen 2 ATP, i amb l'altre via més de 30.***

PUNTUACIÓ
[0,7 punts] per la comparació del rendiment energètic
[0,3 punts] per la contextualització

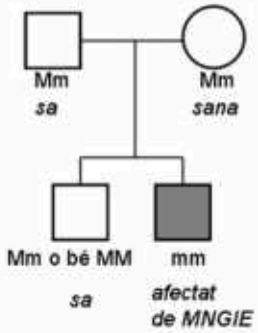
TOTAL = [1 punt]

3) Els pares d'aquesta família, cap dels quals no pateix la malaltia, volen tenir un altre fill. [1 punt]

a) Dibuixeu l'arbre genealògic d'aquesta família amb els dos fills ja nascuts, i indiqueu clarament el genotip i el fenotip de tots els membres. Feu servir quadrats per a representar els mascles i rodones per a les femelles. En cas que pateixin MNGIE,ombregeu-los. Especifiqueu clarament la nomenclatura que utilitzeu.

Arbre model:

M= al·lel silvestre (no portador de la malaltia)
m= al·lel mutat (portador de la malaltia)



[0,5 punts] *per la subpregunta a), dels quals:*
- [0,1 punt] per la nomenclatura (*la mateixa lletra en majúscula i minúscula, amb + / -, ... Cal que sigui coherent)*
- [0,1 punt] per l'arbre
- [0,15 punts] pels genotips
- [0,15 punts] pels fenotips

b) Quina probabilitat hi ha que el nou fill també tingui MNGIE? Quina és la probabilitat que sigui portador de l'al·lel que provoca la malaltia? Justifiqueu la resposta (no tingueu en compte el sexe d'aquest descendent hipotètic).

Probabilitat fill/filla afectat: ½ (m del pare) x ½ (m de la mare) = ¼
Probabilitat fill/filla portador: [½ (M del pare) x ½ (m de la mare)] + [½ (m del pare) x ½ (M de la mare)] = ½

També s'accepta com a correcta una justificació basada en la Taula de Punnett.

La justificació pot ser en forma d'explicació, o més esquemàtica, com en la resposta model que es presenta.

[0,25 punts] per cada càlcul amb la justificació.

TOTAL de la subpregunta b), [0,5 punts]).

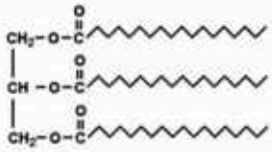
ATENCIÓ: *Si només hi ha el càlcul numèric però sense cap justificació, llavors únicament [0,1 punts] per cada càlcul.*

63. PAU 2012 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 4 (Opció A)

SÈRIE 3, Pregunta 4A

La llet materna és un fluid amb una composició que canvia per adaptar-se a les necessitats del lactant. S'han identificat més de dos-cents components en la llet humana.

1) En una anàlisi rutinària d'una mostra de llet humana, un investigador detecta la molècula següent: [1 punt]



a) Tenint en compte l'estructura d'aquesta biomolècula, responeu a les qüestions següents:

Tipus concret de biomolècula: És un triacilglicèrid *També donarem igualment per vàlid:* acilglicèrid, triglicèrid i tracilglicerol. *ATENCIÓ: SI DIUEN "greix", "oli" o "greixos i olis", llavors [0 punts]*
Grup general de biomolècules orgàniques al que pertany: Pertany al grup dels lípids
Quins són els seus components? Està formada per 3 àcids grassos i una molècula de glicerol (*o bé també s'accepta* glicerina *o* propanotriol)
Quin tipus d'enllaç els uneix? L'enllaç que uneix cada àcid gras amb el glicerol és un enllaç éster

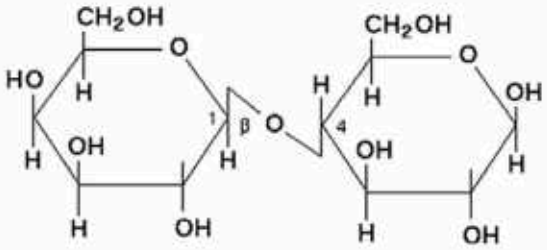
[0,15 punts] *cada apartat ben contestat. Total d'aquesta subpregunta,* [0,6 punts]

b) Anomeneu quatre funcions biològiques d'aquest grup general de biomolècules.

Reserva energètica
Font d'energia
Funció energètica *(de fet és com les dues anteriors juntes, però òbviament també és vàlid)*
Estructural
Aïllament tèrmic
Impermeabilitzadora
Funció reguladora (hormones)
Pigments fotosintètics
Essències

[0,4 punts] *pel subapartat b). ATENCIÓ: només n'han de dir 4 (0,1 punt per cada funció correcta)*

2) L'investigador també detecta en la llet la molècula següent:



Tenint en compte l'estructura d'aquesta biomolècula, responeu a les qüestions següents: [1 punt]

Tipus concret de biomolècula: És un disacàrid (*o bé* lactosa) [0,25 punts]
Grup general de biomolècules orgàniques a la qual pertany: Pertany a la família dels glícids SEGONS L'IEC, LA FORMA PREFERENT ÉS "GLÍCID", AMB **I**, PERÒ ÒBVIAMENT ADMETREM IGUALMENT GL**Í**CID I GL**Ú**CID [0,25 punts]
Quins són els seus components? Està formada per dos monosacàrids *És possible que diguin els noms dels monosacàrids* (glucosa i galactosa; *o bé* □-glucosa i □ -galactosa; *o bé* □ -dglucopiranosa i □ -d-galactopiranona; *o bé* □ -d-glucosas i □ -d-galactosa); *òbviament la resposta és igualment vàlida en tots aquests casos* [0,25 punts] *ATENCIÓ: si en comptes de dir "dos monosacàrids" de forma general diuen els noms, però un és correcte i l'altre no, com per exemple "glucosa i maltosa", o "dues glucoses", llavors només [0,15 punts]*
Quin tipus d'enllaç els uneix? Estan units per un enllaç glicosídic. També és vàlid glucosídic, O-glicosílic i O-glucosídic [0,25 punts]

[0,25 punts] *cada apartat ben contestat.* TOTAL DEL PREGUNTA = [1 punt]

64. PAU 2011 · Setembre · Sèrie 2 · Exercici 4 (Opció A)

Sèrie 2, Pregunta 4A

En la taula següent hi ha la informació que apareix en un envàs de cereals.

Informació nutricional	*Per 100 g*
Valor energètic	1606 kJ 379 kcal
Proteïnes	14 g
Hidrats de carboni: Sucres Midó	76 g 17 g 59 g
Greixos saturats	0,5 g
Fibra alimentària	2,5 g
Sodi	0,45 g
Sal	1,15 g



1) A partir de la informació nutricional de l'etiqueta: [1 punt]

a) Escriviu en la taula següent les molècules de l'etiqueta que prioritàriament, en una dieta equilibrada, tenen una funció energètica. Especifiqueu el grup de biomolècules al qual pertanyen.

Biomolècules amb funció energètica	*Grup al qual pertanyen*
sucres	Glúcids o monosacàrids/disacàrids
midó	Glúcids o polisacàrids
Greixos saturats	Lípids

Puntuació: [0,6 punts] totals per a la subpregunta a), a raó de 0,1 punt per cada resposta correcta, i només 0,05 punts si diuen proteïnes (atès que no són les que prioritàriament tenen funció energètica)

b) Suposem que, per es
de llet (valor energètic d
menjar per a obtenir les 3

[0,4 punts] totals per a la

200 mL x 800 kcal x L

300 kcal — 160 kcal =
140 kcal x (1/379) kca

*ATENCIÓ: si el plan
càlcul en les multiplic*

2) En la digestió d'aqu

a) L'amilasa és una molècula
Responeu a les preguntes de

[0,5 punts totals]

Quin tipus de molècu *des del punt de vista*
Podria intervenir t *hidròlisi d'algun greix* *resposta*

b) Suposem que aquesta pe
cas, es generarà un excés
metabòliques següents segu

	Glucòlisi
	Gluconeog
X	Glicogène
	Glicogenò

Justificació de l'opció triada.

RESPOSTA MODEL
La glicogènesi és la via me
molècula de reserva energè
passa a la reserva de l'organ

Una altra manera de justific
No pot ser cap via catabòlica
Llavors, de les dues vies ana
l'enunciat de la pregunta ens
la via anabòlica que té com a

[0,5 punts] totals, *repartits*
justificació].

*ATENCIÓ: La glucòlisi tambe
musculars, que poden oxidar
I més important encara, els a
piruvat, convertint l'acetil-coA
els alumnes no cal que ho di
totalment correcte. Fins i tot*

65. PAU 2011 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 3 (Opció A)

Sèrie 1, Pregunta 3A

A final de setembre del 2010
de comunicació es van fer re
científic segons el qual els
omega-3 no ofereixen tanta p
les malalties cardiovasculars c
especialment en els homes qu
han patit una crisi cardíaca.

1) En aquest estudi es va valo
anys, patien les persones que fe
persones que només en feien un
Quin és el problema que s'hi i
què cal analitzar també persone
[1 punt]

Problema que s'investiga: [0,2

El consum elevat d'aliments ric

O bé, també donarem per bo:

El consum elevat d'aliments ri
les persones que ja han patit un

O bé, també donarem per bo:

Com afecta el consum d'omega

També s'acceptaran formulaci
sentit de la frase sigui interrog

Variable dependent: [0,25 pun

Grau de protecció cardíaca

O bé:

Nombre d'afeccions cardíaques

Variable independent: [0,25 pu
Consum d'omega-3 (elevat o n

O bé:
Consum d'aliments rics en ome

Per què cal analitzar persones

Per comparar ja que són el grup

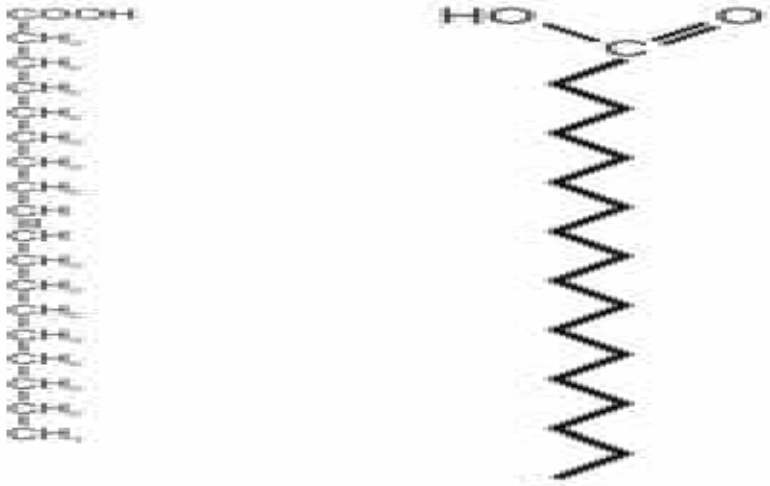
ATENCIÓ: també considerar
esmentar explícitament la para

2) Quina és l'estructura molecu
En què es diferencien aquests d

Quina és l'estructura molecula

Resposta model:
Són biomolècules formades p
(COOH) —o grup àcid— en un
atès que la paraula àcid fa refe

ATENCIÓ: Tot i que no es de
l'estructura molecular dels àci



CH_3-$(CH_2)_n$-$COOH$

En quins dos grans grups es cl

Saturats i insaturats

Tot i que no són criteris d'
possible que diguin:
- cadena llarga/curta
- nombre parell/ senar de C
- essencials/no essencials
En aquests casos només [0,1 p

En què es diferencien aquests a

En els àcids grassos saturats, t
insaturats presenten algun enll
més baix, però això no cal que

ATENCIÓ: si a la pregunta an
però les diferències les explqu

Expliqueu dues de les propietat

Les propietats de què poden pa
- Comportament amfipàtic (una
- Formen micel·les (*És possibl*
cert per als fosfolípids, i per ta
- Amb un alcohol fan una reacc
- Amb una base fan una reacció
- Formen part d'altres molècule
- Esterifiquen el colesterol
- Són insolubles en aigua
- Són solubles en dissolvents o
- A temperatura ambient algun
- Són molècules que poden ser

3) Els àcids grassos són un tipus
[1 punt]

a) Escriviu quatre funcions biol

Les funcions de què poden parl
- reserva energètica: acilglicèrid
- funció estructural (formació d
- aïllament tèrmic: ceres, capa d
- funció reguladora: hormones e
- funció emulsionant (o estabilit
- funció de combustible: àcids g
- funció de impermeabilització
de les abelles
- funció de protecció mecànica
- essències vegetals (terpens, isc
- pigments vegetals (carotens i x

[0,6 punts totals] per aquest sub
– [0,1 punt] per cada funci
– [0,05 punts] per cada exe

És a dir, [0,15 punts] per cada j

ATENCIÓ: A l'enunciat diu exp
estricta, això vol dir "un exem
"un exemple de lípids", que
motius, si a EXEMPLE posen
bo. Per exemple (exemples trets

Funció: estructural
Exemple: a la membrana cel·lul

Funció: aïllant tèrmic
Exemple: gruix de les capes de

b) Els constituents principals d
àcids grassos, glicerol, fosfat i u
l'establiment de membranes cel

Presenten una part polar (o hic
bicapes lipídiques en aigua, esp

O bé:

Són amfipàtiques, la qual cosa e

O altres explicacions equivalen

[0,4 punts totals] pel subaparta
- [0,2 punts] per dir "prese
bé "són amfipàtiques"
- [0,2 punts] per la justifica
espontàniament)

66. PAU 2011 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 4 (Opció B)

Sèrie 1, pregunta 4B

El 1941, Sam Ruben i tres cien
Universitat de Califòrnia van v
procedència de l'oxigen que s
fotosíntesi amb un experiment.
Van il·luminar cèl·lules de *Chl*
alga unicel·lular, que havien
aigua marcada amb l'isòtop ^{18}O
de diòxid de carboni amb l'oxi
(isòtop ^{16}O). Al cap d'unes qua
analitzar l'oxigen alliberat per
Chlorella sp.

1) Utilitzeu els coneixements
d'oxigen analitzades en l'experi
^{16}O. Justifiqueu la resposta.
[1 punt]

[0,4 punts]	*Isòt* Esta

Justificació:

La puntuació màxima serà de [
- [0,4 punts] per dir que en
- [0,2 punts] per dir que ag
l'alliberament d'electrons

2) En la dècada dels cinq
utilitzant de nou *Chlorella*
produeixen matèria orgànic
cicle de Calvin.
[1 punt]

a) De quina molècula procedei
matèria orgànica?

Del CO_2

[0,2 punts]

La puntuació màxima pe

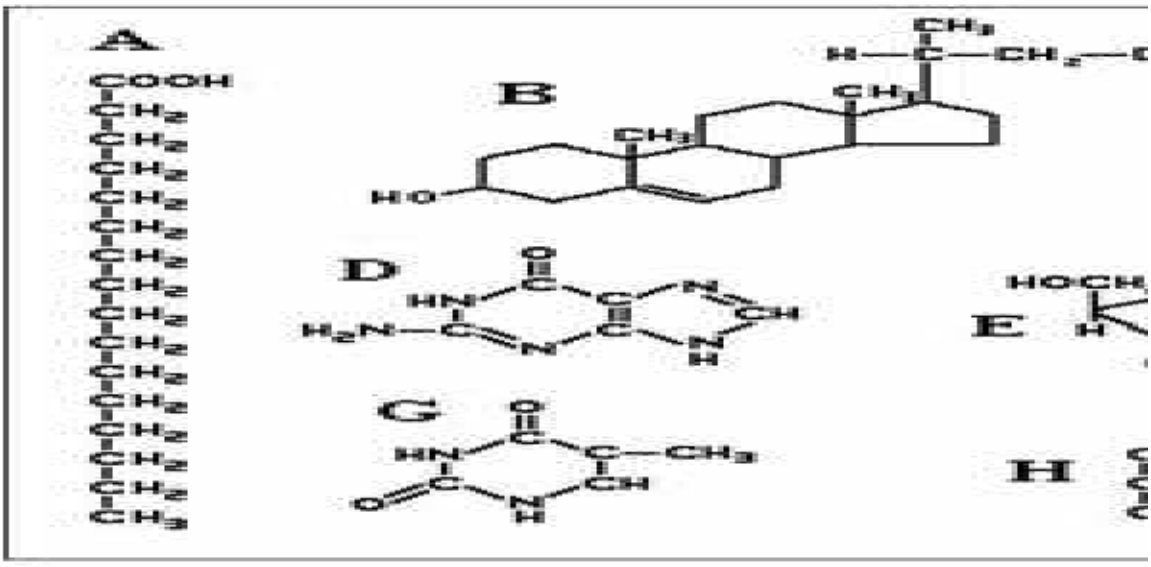
b) La síntesi de matèria orgànic
de carboni, dues molècules difer
Quines són? Quina funció duen

Nom de les molècule
NADPH *[0,2 punts]* *No s'accepta NADH*
ATP *[0,2 punts]*

La puntuació màxima p
anterior

Sèrie 4, Pregunta 2

En la figura següent es mostr



1. Dues de les fórmules corr

a) Indiqueu, en la taula següe
Indiqueu també el grup de bi
qual pertanyen la glucosa i la

Biomolècula	Ll
Glucosa	
	[0,1
Ribosa	
	[0,1

Total d'aquest subapartat =

b) Si uníssim dues molècules
n'uníssim uns quants milers?

Si unim dues molècules de g
correcte si responen "malto

Si unim milers de molècules
considerarà correcte si resp

Total d'aquest subapartat =

2. Tres de les fórmules de
glicerol (o glicerina) i al col

a) Indiqueu, en la taula segü
al colesterol. Escriviu tambe
nucleics) al qual pertanyen e

Biomolècula	Ll
Àcid gras	*[0,1*
Glicerol	*[0,1*
Colesterol	*[0,1*

Total d'aquest subapartat =

b) Si uníssim tres molècules
funció biològica de la molèc

Obtindríem una molècula de
a més de 3 molècules d'aigu

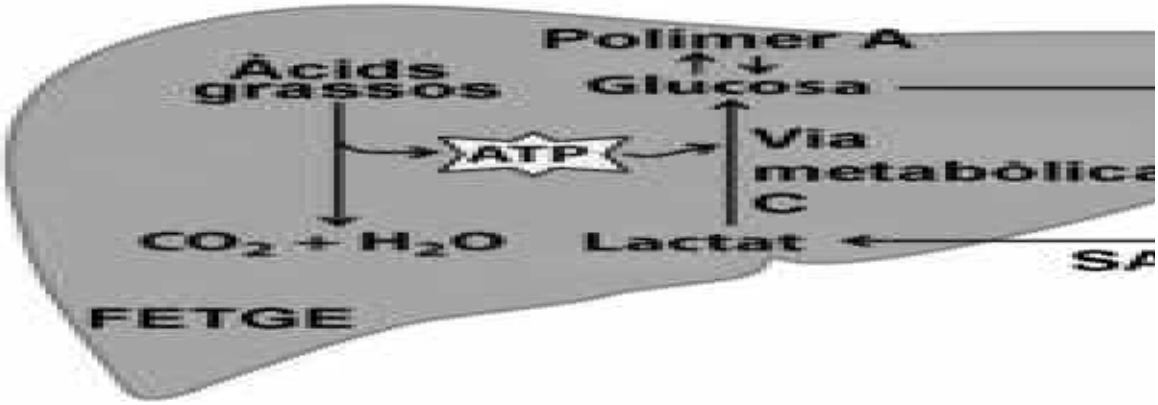
La principal funció biològic
[0, 2 punts]

Total d'aquest subapartat =

68. PAU 2010 · Setembre · Sèrie 2 · Exercici 3 (Opció A)

Sèrie 2, pregunta 3A

L'any 1947, Carl i Gerty Cori v
"Cicle de Cori", que relaciona
en el múscul durant l'exercici
fabricar glucosa. El cicle de C



1. Interpreteu l'esquema i escr
de les vies metabòliques B i C
aquestes vies metabòliques: [

Polímer A	
Via metabòlica B	
Via metabòlica C	

Es donaran 0,2 punts per cad

2. Quan realitzem un exercici
lactat, sinó que l'oxiden totalm
indicant quines vies metabòl
piruvat i en quin orgànul cel·lu

Es donaran 0,25 punts per ca
es diu "mitocondri").

Vies metabòliques que oxiden
Cicle de Krebs
Transport electrònic *o bé* Fosf

3. Les cèl·lules del fetge i les
Completeu la taula següent,
oxidar àcids grassos i en quin
punt]

Vies metabòliques que oxide
Beta-oxidació *(0,2 punts)*
Cicle de Krebs *(0,2 punts)*
Transport electrònic *o bé* Fosf *(0,2 punts)*

69. PAU 2010 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 4 (Opció A)

Sèrie 1, pregunta 4A

El beri-beri és una malaltia ca
en alguns països asiàtics i
exclusivament d'arròs blanc q
indispensable per a la síntesi d
que participa, juntament amb
transformació del piruvat en ac

1) Les persones que pat
especialment després c
fet i el dèficit de vitamin

Resposta model:

- La glucosa és degrada
- En condicions aeròbi
catalítica de la piruvat d
- El dèficit de vitamina
disponibilitat d'aquest c
- Conseqüentment, la p
el piruvat s'acumularà e

*L'ordre de l'explicació r
qualsevol explicació que ir
puntuació concreta esment*

2) Un dels símptomes de l
patològica de debilitat o
s'experimenta després de f
metabolisme energètic per
amb les formes lleus de be

Resposta model:

- El dèficit de vitamina B1
acetil-CoA. Conseqüentmen
través del cicle de Krebs i
transport electrònic), es
*explícitament el cicle de Kr
aeròbia: 0,25 punts)*

- Les cèl·lules en general, i
la fermentació làctica, mo
energètic. Aquest fet expl
experimenta una persona a
de fermentació, sense dir "l
de respiració anaeròbia: 0,
respiració anaeròbia: 0 punt

TAMBÉ S'ACCEPTA COM

anterior es diu:

-La fermentació làctica seria
pel transport electrònic (no c
correcte).

- Oxidació dels àcids grassos
consideracions):

Atenció !!!!!

És cert que la beta-oxidació
qual no és necessària la
directament acetil-CoA. Ara
només és possible en cond
en fibres musculars de tipus
Aquest raonament no és pa
n'esmenta alguna part, cal
pregunta.

70. PAU 2010 · Juny · Sèrie 4 · Exercici 3 (Opció B)

Sèrie 4, pregunta 3B

La diabetis és una malaltia ca
insulina, una hormona proteica

1) Les persones diabètiques
monosacàrid no es pot incorpo
[1 punt]

a) Dos dels possibles símpt
explicaríeu la pèrdua de pes

(0,5 punts totals p

Resposta model:
Al no entrar gluc
d'altres molècule
metabòliques. *[0,*
La pèrdua de pe
també proteïnes
teixit adipós no p
[0,2 punts]

b) La diabetis de tipus I o di
els mecanismes que donen ll

(0,5 punts totals p

Resposta model:
El sistema immu
punt). La malalti
especificar els tip
els autoanticoss
(limfòcits T) *(0,3*
pàncrees i per aix

2) A l'Associació de Diabètics,
per a la diabetis de tipus I. L'a
diabetis és el trasplantament
s'extreuen cèl·lules mare de la
per a regenerar les cèl·lules
tractament nou cal prendre imn
resposta argumentada a la pre
[1 punt]

Resposta model:
En el cas de transplar
rebuig i per això cal pr
mare, aquestes proced
sistema immunitari el re
Com que la causa de
prendre immunosupres
cèl·lules trasplantades

En cas de què explic
tornar-lo a fer i no come

3) Actualment, la insulina hur
bacteris o llevats en els
transgèniques que produeixen
cal seguir per a obtenir una vac
[1 punt]

Elements que ha de cor
- A partir d'una cèl·l
(0,2 punts)
- Fer còpies del gen
- Mitjançant un vec
punts)
- Implantar l'embrió
- Quan la vaca que
(en cas d'aconsegui

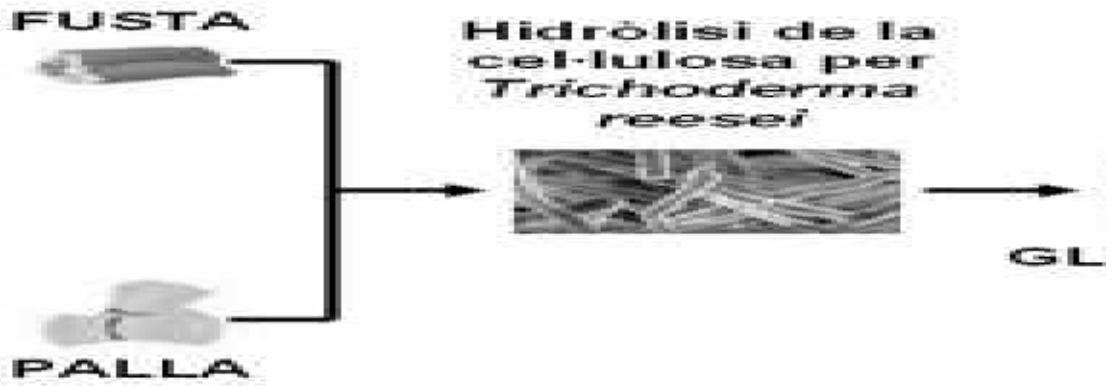
Cal buscar aquests
enllaçats correctament.

71. PAU 2009 · Setembre · Sèrie 1 · Exercici 4 (Opció B)

Exercici 4

La cel·lulosa és una de les matè
degradar aquest polisacàrid fins f
s'utilitzen fongs de l'espècie *Tr*
quantitats d'una substància anon
"cel·lulasa").
L'esquema següent mostra el proc

PROCÉS DE PI



Responeu a les qüestions seg

a) Quin tipus de substància é
fong?

La cel·lulasa és un **enzim**.

Al fong *Trichoderma reese*
cel·lulosa de la qual es no

Subpregunta a): 0,5 punts

b) Per obtenir l'etanol a pa
Saccharomyces. Com s'ano
Completeu el següent esquen

Nom del procés metabòli

Glucosa	→

[0,15 punts cada casella c

Tanmateix, és possible qu
coherent i té sentit, també

Subpregunta b): 0,5 punts

TOTAL a) + b) = 1 PUNT

2) En l'esquema següent es
cel·lulosa: [1 punt]



Glúcids senzills (monosa

a) Expliqueu en què consi
lloc el procés nº1.

Nom del procés nº1	
Compartiment cel·lular on té lloc	
En què consisteix?	

b) Els vehicles que usen bioe
utilitzen combustibles conven
de carboni a l'atmosfera. Justi

Hi ha un clar argument a
de diòxid de carboni atmo
havia estat prèviament ca
balanç net dels dos proce

Amb posterioritat a la redacc
biocombustibles no és neutra.
bioetanol i aquesta energia pro
no, el que opina Hatmunt Miche
fotosíntesi.
No sabem si cap alumne estará
tenir-ho present, no fos cas qu
aquesta direcció i ho argumen
com a parcialment correcta dep

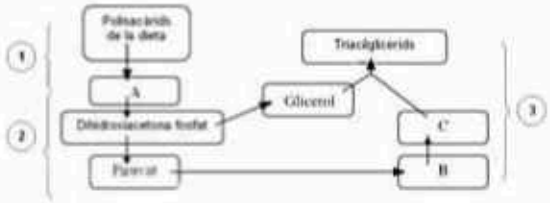
72. PAU 2009 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 2

Exercici 2

Els ossos bruns, tot i que són omnívors, ingereixen el 85% dels aliments d'origen vegetal. Al final de la primavera i a l'estiu, s'alimenten preferentment de fruits com els gerds o les móres. Així que s'acosta l'hivern, s'alimenten durant gairebé vint hores diàries, ingerint tubercles i fruits secs com les glans o les castanyes. Aquest canvi en els hàbits alimentaris els permet acumular les reserves que aniran consumint durant els mesos que duri la hibernació.

1. Tant els tubercles com les glans i les castanyes són molt més rics en polisacàrids que no pas en triacilglicèrids. Tot i això, durant la tardor els ossos bruns augmenten força de pes per l'acumulació de triacilglicèrids en el teixit adipós. [1 punt]

   a) L'esquema adjunt representa el procés de conversió dels polisacàrids de la dieta en triacilglicèrids. Completeu-lo anomenant el metabòlit que correspon a cada lletra i el procés que correspon a cada número.



Metabòlits	A	
	B	
	C	
Procés	1	
	2	
	3	

0,1 punts per cada resposta encertada (0,6 punts en total)

Metabòlits	A	Glucosa
	B	Acetil-CoA
	C	Àcid Gras (*o bé* àc. palmític)
Procés	1	Digestió
	2	Glucòlisi
	3	Síntesi de triacilglicèrids

b) El fet que la major part de
molt avantatjós per als a
avantatge.

0,4 punts

Hi ha dues raons bàsiques:

- La hidròlisi d'un grai
hidròlisi d'un gram d
aconseguir la mateixa
hauria de duplicar la
cosa és un desavanta
- D'altra banda, els tri
espai que una quant
aigua per emmagatze

Per obtenir la puntuació total

2. Estudis experimentals ha
triacilglicèrids com a font d'ene

a) Utilitzeu els vostres c
afirmació és correcta:
superior al d'una molèc

0, 5 punts.
L'afirmació és, en efecte, corre
beta-oxidació. La glucosa, en
aeròbies, tant en una via meta
acetil-CoA, la molècula que c
respiratòria. A partir de cada
cada glucosa s'originen només
d'àcid gras se n'obtenen ta
Conseqüentment, el nombre d
superior.
Per obtenir la puntuació total n
cas. Serà suficient argumenta
un cas i l'altre és substancialm
També s'obtenen molts altres
glucòlisi.
També poden dir que un àci
(CHOH), per la qual cosa es p

b) L'aigua és del tot ind
hibernació, els ossos b
metabolisme. Quina
necessiten els ossos du

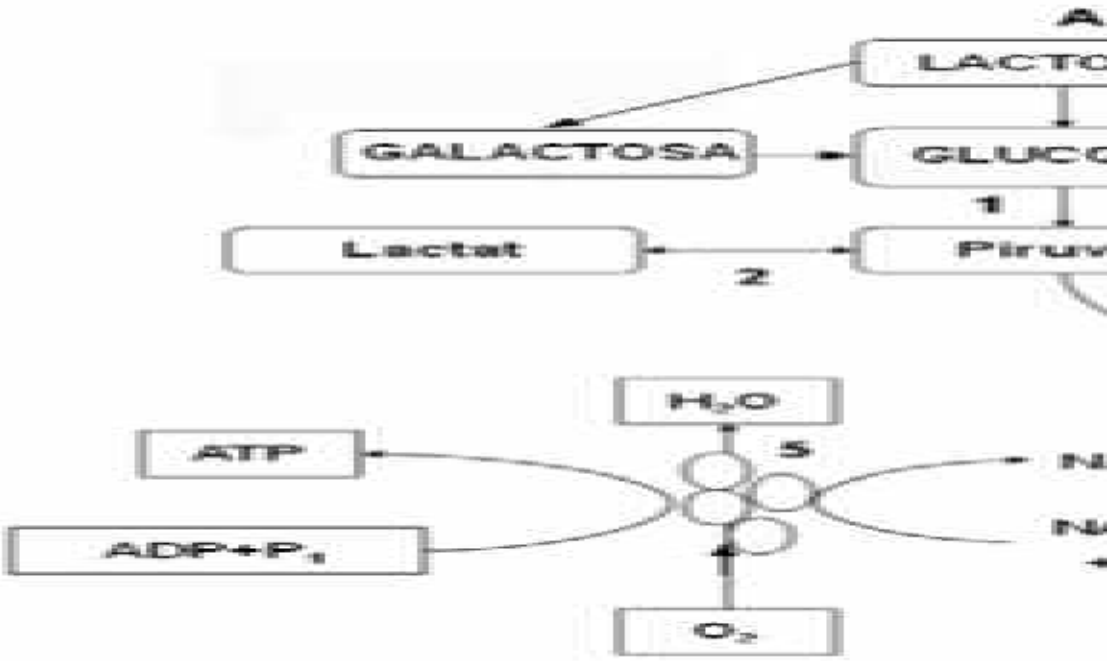
0,5 punts.

L'aigua que l'ós bru necessit
l'oxidació dels coenzims reduït
oxidació com en el cicle de Kre

73. PAU 2009 · Juny · Sèrie 4 · Exercici 1

Exercici 1

1. La intolerància a la lactosa lactasa. Aquest enzim hidro l'esquema següent es repres partir dels diferents componen [1 punt]



a) Indiqueu quina via de l'esqu lactosa i expliqueu raonadame d'aquesta situació.

La via A que correspon a l'a lactosa.
Els alumnes han dir que aque d'energia.
- Poden esmentar també que solament podran obtenir ener principal sucre de la llet, i és u

Via A: disacàrid lactosa
Conseqüències

Total de la pregunta a): **0,5 pu**

b) D'on pot obtenir l'energia u De la degradació (catabolisme

0,5 punts per una de

2. Completeu la taula indicant e
senyalades amb els números 1
on es produeixen:
[1 punt]

	VÍA METABÒLI
1	Glucòlisi
2	Fermentació làc
3	Beta-oxidació d grassos
4	Cicle de Krebs de l'àcid cítric / dels àcids tricar
5	Cadena respira transportadora d'electrons / tra electrònic / fosf oxidativa

0,10 punts per casella

3. Els bacteris del gènere *Lac*
converteixen la lactosa en gluc
[1 punt]

a) Els iogurts causaran el mate
a la lactosa? Justifiqueu la resp

Els iogurts no causaran el ma
lactosa, però sí que aporta la r

0,1 punt per dir que no
0,4 punts per justificar-

Total de la pregunta a): **0,5 pu**

b) En l'esquema següent es m
implicats. Creieu que són inter

funció de l'enzim B? Justifiq
d'actuació dels enzims.



No són intercanviables. L'acc
l'acció sobre el substrat), i pe
disacàrid lactosa. Després la g
nom), que la transforma en glu

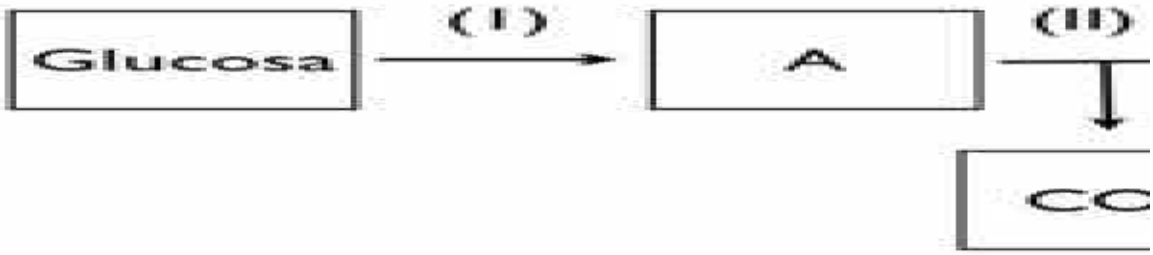
0,1 punts per dir que n
0,4 punts per justificar-

Total de la pregunta b): **0,5 pu**

74. PAU 2008 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 3 (Opció A)

Exercici 3A

1) [1 punt] En aquest experim
processos i dels productes se



	I
Processos	Glucòlisi o gli
	A
Productes	Piruvat o àci ATENCIÓ: "àc acceptable.

[0,25 punts per cada resposta

2) [1 punt] Quin problema s'in
independent i quina la depend

Problema a investigar	- La velocitat hi quantitats que relacioni alternativame unitat de tem de llevat) [0,4 punts] ATENCIÓ 1: però la frase com per exer sobreviuen ... amb la matei ATENCIÓ 2: però s'esmer

Variable independent	- Quantitat -o [0,3 punts] - si es fa esm l'eix de la gràf variable indep punts]
Variable depenent	- Velocitat de produït per un produït per un unitat de temp [0,3 punts] - Si no es fa c CO2, [0,1 pun

3) [1 punt] Si aquest mateix ex
resultats no haurien estat els m

- A 20ºC, la velocitat de la reac
del sistema disminuirà la veloci
augmentarà la de reacció).

- A 70ºC, la velocitat de la reac
llevats per desnaturalització de

Cal que facin referència a les d

[0,5 punts per a cada resposta

ATENCIÓ 1: En el cas de 7
s'allunya molt de l'òptim de la
haurien de saber que a aquest

ATENCIÓ 2: Si fan una respo
l'enzim es troba a temperat
subratllades a la resposta, que

75. PAU 2008 · Juny · Sèrie 5 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4A

1) [1 punt] Justifiqueu, des del
què l'augment del $\dot{V}O_2$ màx. p
esforços intensos.

Resposta model:

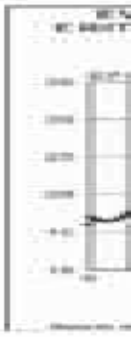
Absorbir i utilitzar més oxigen
que les cèl·lules musculars dis
fet farà que en esforços intens
d'obtenció d'energia (cadena r
cosa suposa una major eficièn
donar-se als músculs: fermenta

2) [1 punt] Si es col·loca un i
(baixa pressió parcial de O_2),
temps, tal com s'indica en la ta

Temps (hores)	0	
EPO ($mU \cdot ml^{-1}$)	17	

a) Elaboreu un gràfic que relac

*Correspondria aproximadamer
taula).*



[0,5 punts]

b) Interpreteu-ne les dades a p

Resposta model:

La baixa pressió d'oxigen com
les respostes seria produir m
poques hores i conseqüentmer

[0,5 punts]

76. PAU 2007 · Setembre · Sèrie 3 · Exercici 3 (Opció B)

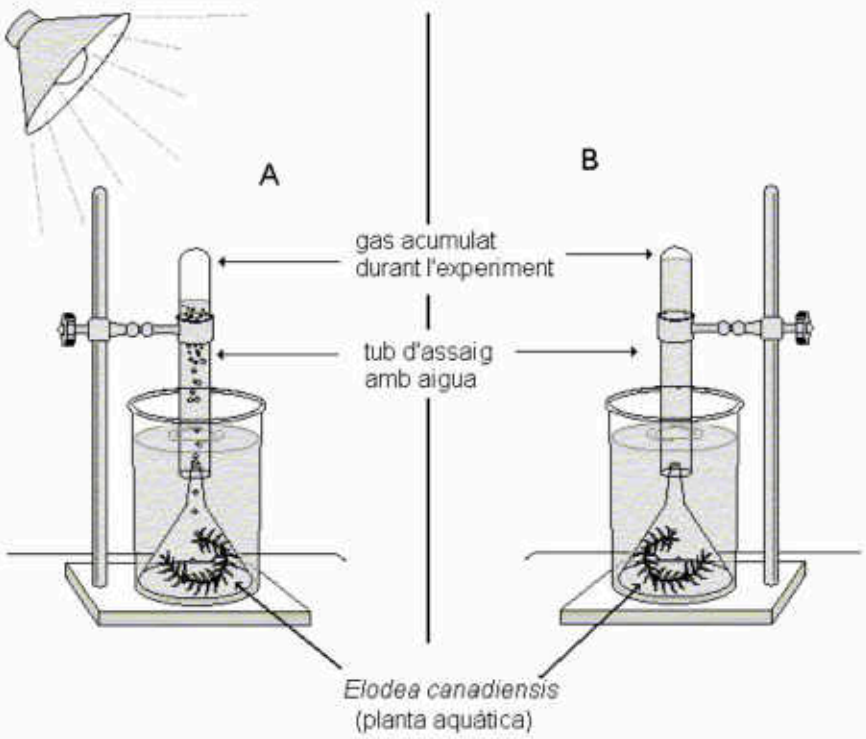
Solució no disponible: la pauta oficial no la inclou o no s'ha pogut localitzar.

77. PAU 2007 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 1

Pregunta 1

El retorn d'elodea.

En una pràctica de laboratori, un grup de segon de batxillerat ha fet un experiment per demostrar que la llum es necessària en el procés de la fotosíntesi. Per això ha fet dos muntatges com els que mostren els dibuixos. La única diferència, ja que s'ha vigilat que la resta de condicions fossin les mateixes, ha estat que un d'ells ha estat il·luminat continuadament més d'una hora (l'assenyalat amb la lletra A) i l'altre s'ha mantingut, durant el mateix període, a les fosques (l'assenyalat amb la lletra B).



1. Observa el muntatge A. Per què creus que pot ajudar a demostrar que la llum és necessària per a la fotosíntesi? Relaciona la teva explicació amb l'equació general de la fotosíntesi i justifica com es genera el gas que s'acumula a la part superior del tub A.

Si la planta aquàtica ha estat sotmesa l'acció de la llum i no li manquen els substrats necessaris per tal de fer la fotosíntesi (diòxid de carboni i aigua), haurà sintetitzat matèria orgànica i després oxigen. Donat el muntatge, aquest gas s'ha anat acumulant i ha format una petita cambra gasosa a la part superior del tub d'assaig.
El gas acumulat, l'oxigen, prové de la fotòlisi de l'aigua que esdevé a la fase lumínica de la fotosíntesi

2. Un alumne del grup, en observar la petita acumulació de gas en el tub d'assaig del muntatge B, ha afirmat: *"La planta ha fet la fotosíntesi a les fosques!"*

No obstant això, la resta de companys l'han intentat convèncer que l'experiment havia donat el resultat esperat.

a) Per què creus que aquest alumne ha fet l'afirmació anterior?

L'alumne confon el gas acumulat en el muntatge que ha estat a les fosques amb el que s'acumula en el muntatge il·luminat. Pensa que el gas que s'observa al muntatge B procedeix de la fotosíntesi

b) Per quina raó la resta de companys entenen que l'experiment ha donat el resultat esperat?
La planta a les fosques no fa la fotosíntesi, però sí que executa la respiració cel·lular (que funciona amb i en absència de llum). El gas acumulat en aquest muntatge que s'ha mantingut a les fosques és diòxid de carboni i procedeix de la respiració cel·lular. No hi ha hagut fotosíntesi a les fosques.

3.
a) Quina és la variable independent de l'experiment? I la variable dependent?
VI : La il·luminació, la presencia/absència de llum
VD: L'activitat fotosintètica (mesurada a través del gas acumulat al tub d'assaig)

b) Quin és el control de l'experiment? Per què serveix que hi hagi un control en els experiments?

Es tracta d'un experiment amb/sense (amb llum/sense llum), per tant podem entendre que el muntatge sense (llum) actua com a control de l'experiment. També cal considerar que aquesta és la única diferència entre les condicions a les que s'han sotmès els muntatges.

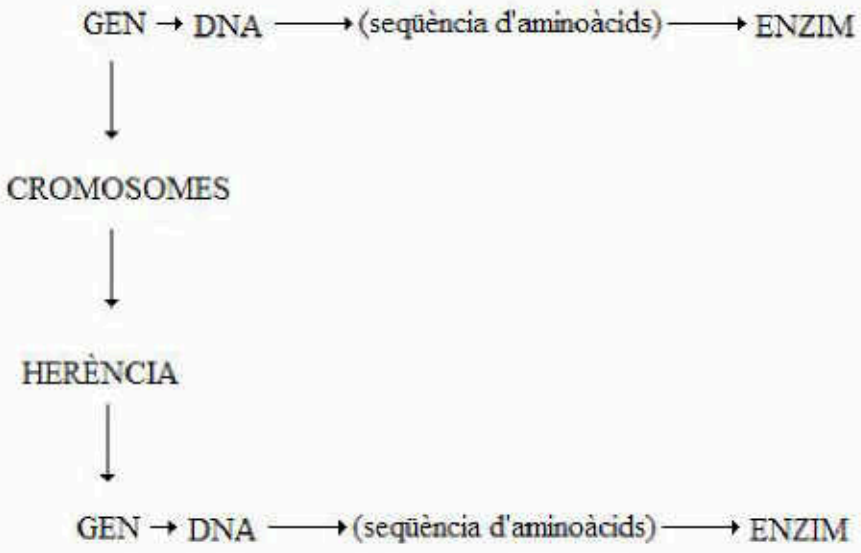
El control de l'experiment serveix per assegurar que els canvis experimentat per la variable dependent procedeixen dels canvis induïts en la variable dependent i d'altres factors.

78. PAU 2007 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 3 (Opció B)

Pregunta B3

Força malalties hereditàries es relacionen amb la falta d'activitat d'un enzim. Els enzims catalitzen reaccions químiques en les que un substrat es transforma en un producte, de vegades essencial per al bon funcionament del cos.

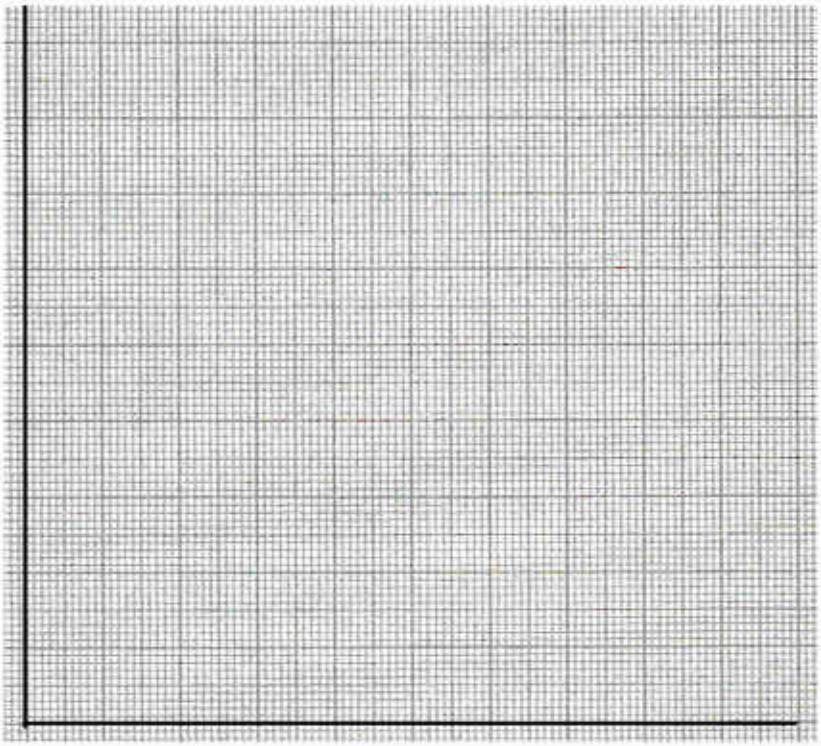
1) (1 punt) Expliqueu per què és hereditari un defecte provocat per la falta d'activitat d'un enzim.
La falta d'activitat d'un enzim pot estar causada per un defecte en la seqüència de la cadena polipeptídica. La informació per a la seqüència (el número, el tipus i l'ordre en què es disposaran els aminoàcids a la cadena), radica en un gen, situat en un cromosoma concret. Els cromosomes són els paquets d'informació que es transmeten a la descendència i, amb elles, també s'hereten les informacions que contenen els gens. Si aquesta informació és errònia, s'heretarà un enzim amb seqüència incorrecta i amb falta d'activitat



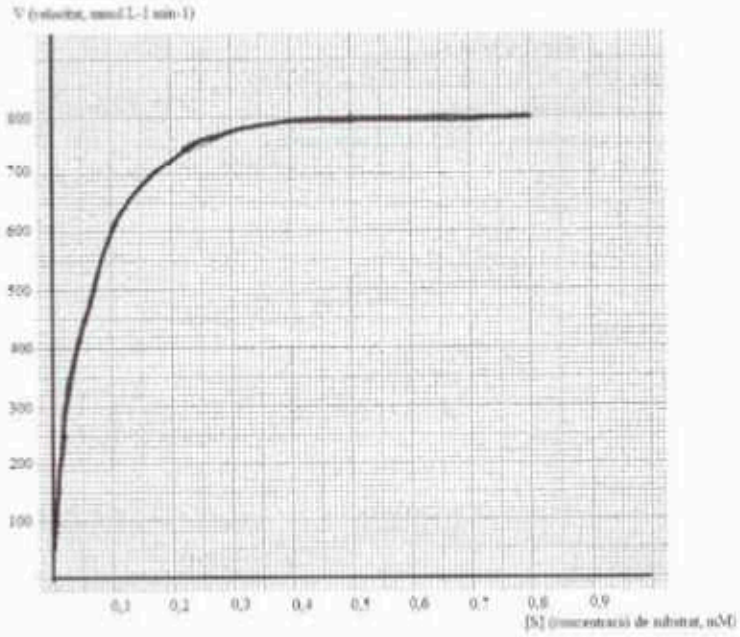
2) (1 punt) La velocitat d'una reacció catalitzada enzimàticament depèn, entre d'altres factors, de la concentració del substrat corresponent. La taula següent mostra la velocitat d'una reacció enzimàtica a diferents concentracions de substrat. (Les lletres A, B i C de la darrera columna, les fareu servir en el darrer apartat de la pregunta).

[S] (concentració de substrat, mM)	V (velocitat, mmol L^{-1} min^{-1})	
0,01	150	A
0,02	250	
0,1	600	B
0,3	775	
0,5	800	
0,7	800	C
0,8	800	

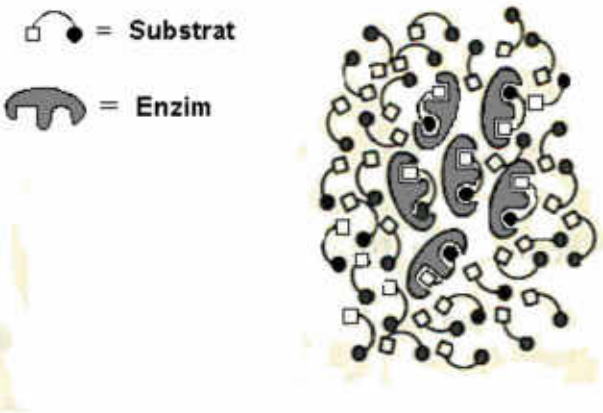
Elaboreu el gràfic corresponent a la variació de la velocitat de la reacció en funció de la concentració de substrat.



PAUTES



3) (1 punt) Observeu el dibuix següent. Es representen esquemàticament molècules de substrat i d'enzim. Indiqueu a quina de les tres posicions (A, B o C) assenyalades en la taula de l'enunciat correspon la situació representada. Justifiqueu la vostra resposta.

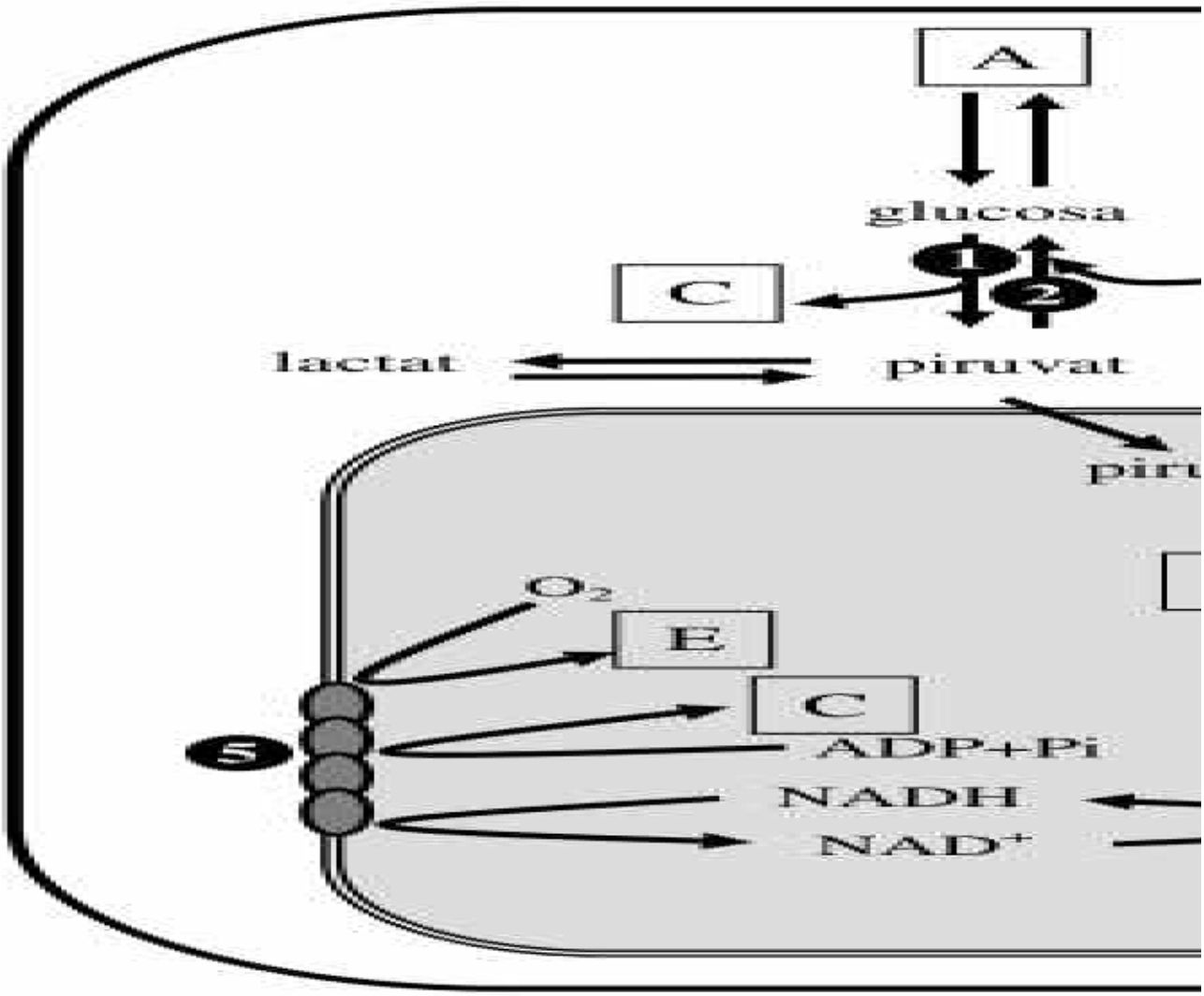


La situació que representa el dibuix mostra que totes les molècules de l'enzim es troben unides a les molècules de substrat. Es tracta de la situació en què la reacció es catalitza a major velocitat. De les tres possibilitats de la taula correspon a la C (velocitat màxima, 800 mmol L^{-1} min^{-1}).

79. PAU 2007 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 4 (Opció B)

PREGUNTA B4

En arribar al planeta Mnèsia a bord
estranya criatura. L'ordinador centra
esquema:

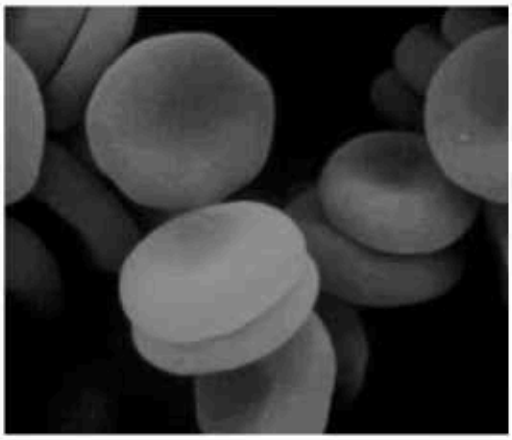


Encara no s'han pogut identificar ni
lletres i números. Us envien un miss
procesos que ocuparien aquests lloc

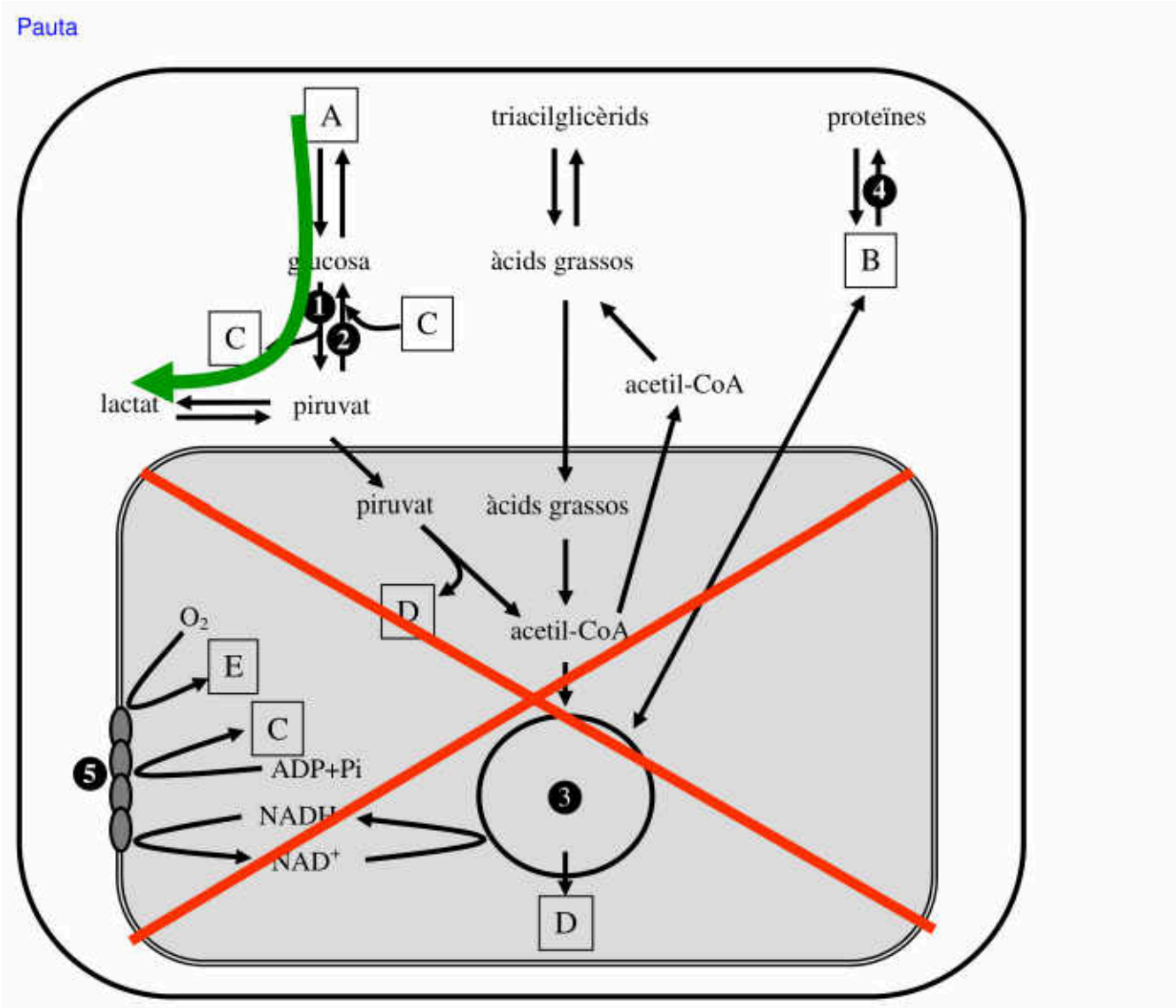
1. (1 punt)

Número	Nom corresponent al metabolisme dels humans
1	glucòlisi
2	gluconeogènesi
3	cicle de Krebs
4	síntesi de proteïnes
5	cadena respiratoria / fosforilació oxidativa
Lletra	**Nom corresponent al metabolisme dels humans**
A	glicogen
B	aminoàcids
C	ATP
D	CO_2
E	H_2O

2) (1 punt) Les cèl·lules que transporten l'oxigen entre els òrgans de Waina, no tenen mitocondris! Prenent com a base l'esquema anterior, expliqueu com aquestes cèl·lules poden obtenir la seva energia metabòlica si no tenen mitocondris, és a dir, sense fer servir l'oxigen.



Pauta



80. PAU 2006 · Setembre · Sèrie 4 · Exercici 3 (Opció A)

Solució no disponible: la pauta oficial no la inclou o no s'ha pogut localitzar.

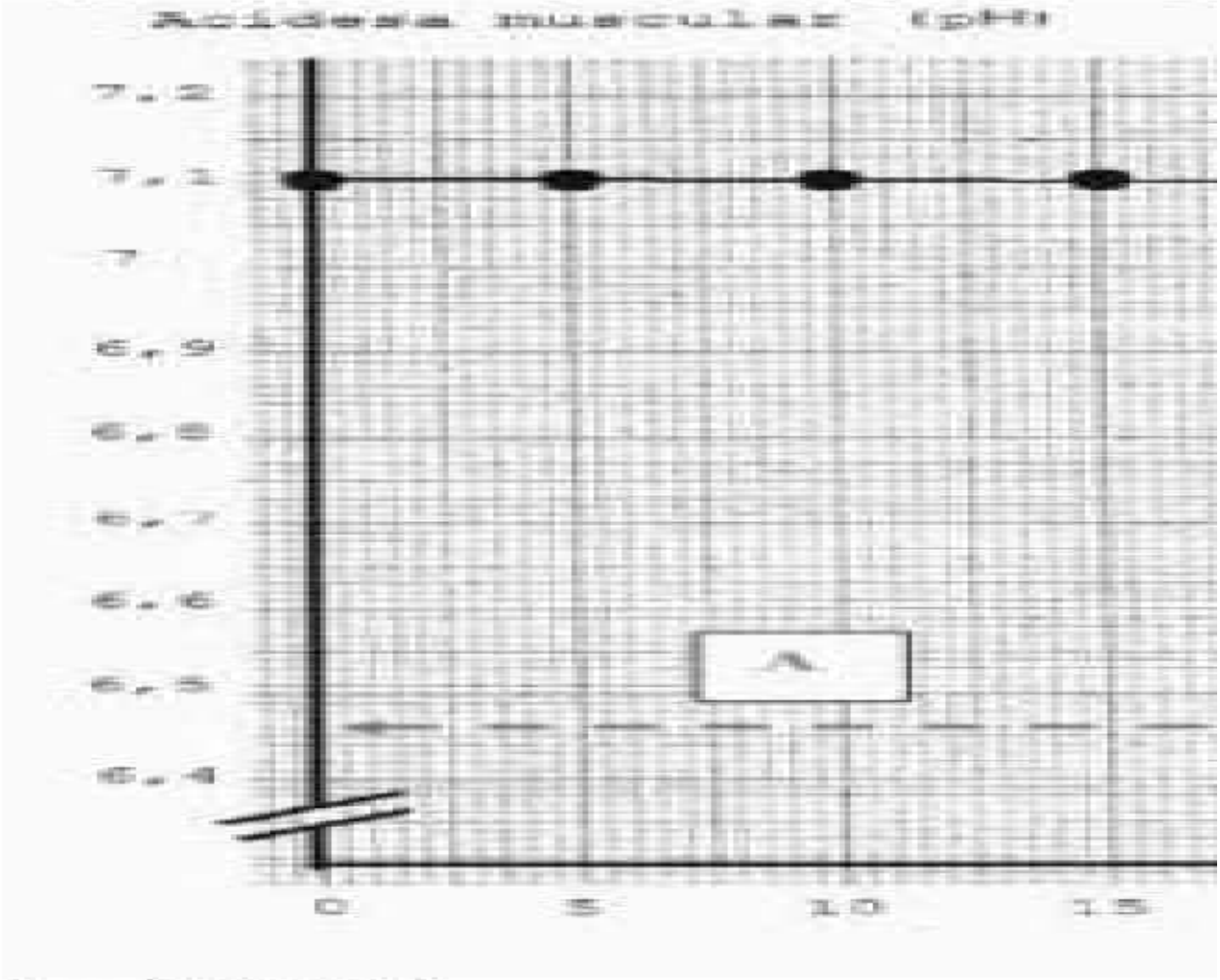
81. PAU 2006 · Setembre · Sèrie 4 · Exercici 4 (Opció B)

Solució no disponible: la pauta oficial no la inclou o no s'ha pogut localitzar.

82. PAU 2006 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 1

Exercici 1

El gràfic mostra l'evolució de l'
participa en una cursa que rec
esforç molt més intens. Tambe
retorna als nivells d'acidesa mus



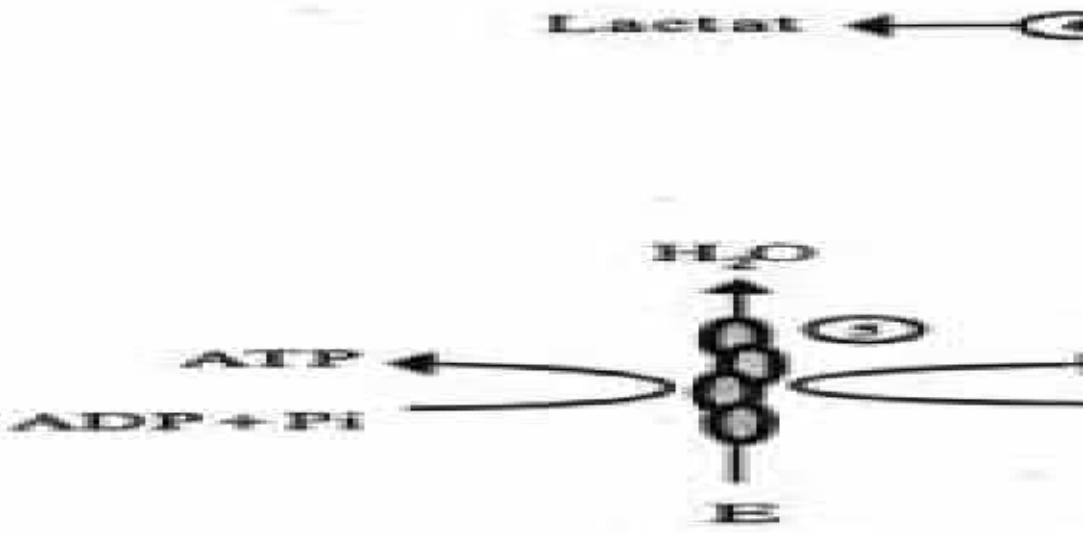
1.- (1 punt)
Quina és la durada aproximada
de la carrera?

I del període de recuperació?

Assenyaleu clarament en el grà
en el text (A: període amb un e
intens, C: període de recuperac

1 punt	Es respon c recuperació- i
0'5 punts	Es respon cor els períodes, correctament
0 punts	Es respon co s'assenyalen

2.- (1 punt) Feu un esquer
energètic de les cèl·lules mu
produeix el descens de pH qu



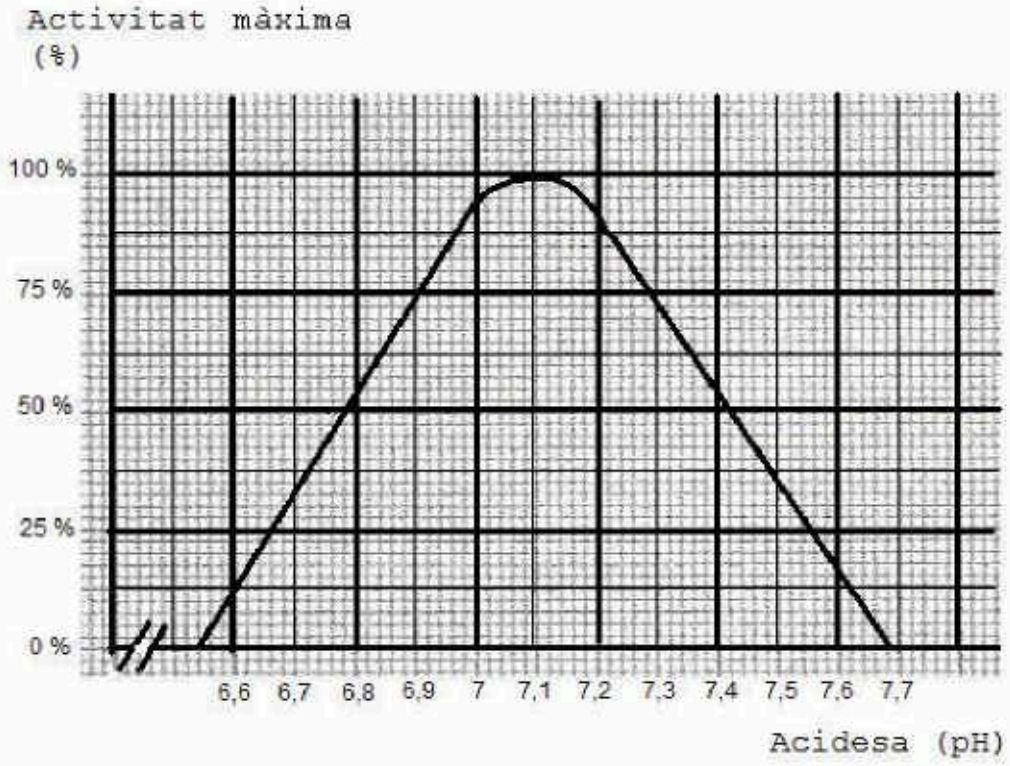
Als primers 22 minuts i mig c
catabolisme aeròbic: 1-glicòli
cadena respiratòria (o de tran
l'ATP sintetasa. Requereix O_2

Si la demanda d'energia al múscul per unitat de temps s'incrementa molt, com és el cas en un període d'esforç molt intens –a alta velocitat- no és suficient l'ATP obtingut aeròbicament, i es recorre a obtenir ATP anaeròbicament, a través de la fermentació làctica (4 en el gràfic), que és menys eficient (2 ATP front 36-38) però molt més ràpida.

La reducció de pH s'explica per l'obtenció de lactat, una substància àcida.

1 punt.	Es fa un esquema com el que es presenta o molt similar, s'assenyalen les vies indicades, es fa referència a la fermentació làctica en anaerobiosi i a la disminució de pH com a conseqüència de l'obtenció d'àcid làctic.
0'7 punts	Es fa un esquema correcte, però no s'explica la disminució de pH com a conseqüència de l'aparició del lactat.
0'5 punts	Es fa un esquema però és incomplet (falten dues vies metabòliques o més) i es fa referència al lactat com a responsable de la disminució del pH correctament al gràfic els períodes.
0,3 punts	No es fa esquema o bé és molt incomplet o erroni, i es fa referència al lactat com a responsable de la disminució del pH.
0 punts	Esquema inexistent o molt incomplet i no s'explica la disminució del pH a partir del lactat.

3.- (**1 punt**) El gràfic següent mostra la corba d'activitat d'un enzim en funció de l'acidesa del medi.



a) (**0.4 punts**) Indiqueu quin seria el nivell d'activitat d'aquest enzim en el múscul durant els diferents moments de la cursa que es mostren a la taula, i digueu quin és el seu pH òptim:

Temps transcorregut des de l'inici de la carrera	%
15 minuts	1(
25 minuts	12
40 minuts	75
pH òptim	7,

0,1 punts per cada resposta c

b) (0,6 punts) L'acidesa és ur
n'és l'únic. Enumereu un pa
enzimàtica i expliqueu el meca

Factor	Mecanis
temperatura **0,1 punts**	Temper desnatu tridimer de l'enz
inhibidors **0,1 punts**	*Són su* centre diferent es *pro* *enzimà* la Vma **0,2 pun**

És a dir:
0,6 punts: les respostes só
d'inhibidors, seria suficient amt
d'altres factors: a cada cas es
o els inhibidors.

Per a la explicació del mecanis
de l'explicació.

83. PAU 2005 · Setembre · Sèrie 3 · Exercici 1

Exercici 1

1) (1 punt)
a) (0.5 punts) L'opció **b)**: Justif
màxima activitat de la fotosínte
la fotosíntesi, a aquesta hora hi

b) (0.5 punts) L'opció **d)**: Justif
s'observa activitat conjunt de f
la fotosíntesi, tot i que es manté

0,5 per a cada pregunta, sempre
- escullin opció correcte
- justifiquin en la línia d
encertada)

2) (1 punt)
L'alumnat hauria de fer referèn
de :
- destacar la participaci
caldrà que utilitzi aques
- justificar que l'activita
per tant de la presència
- argumentar que un cor
implica una intensitat d
- situar la intervenció de
esmentar el cicle de Cal
la fixació del carboni "i

1 punt si la resposta conté, en c
anteriors.
0,5 punts per a explicacions no
dues preguntes)

3) (1 punt)
a) (0.3 punts)
L'alumnat pot argumen
- La crítica està evidenti
permet conèixer quin se
exclusivament el fòsfor.
- La crítica és correcta p
compatibles amb la seva

b) (0.7 punts)
El disseny que faci l'alu
1) Preparar diferents gru
- requeriments normals
- requeriments normals
2) Vigilar que, en tots el
influir en el creixement
3) Analitzar en els difer
la presència d'alteracion
major incidència d'alter

0,3 si esmenten el creixement d
composició dels substrats)

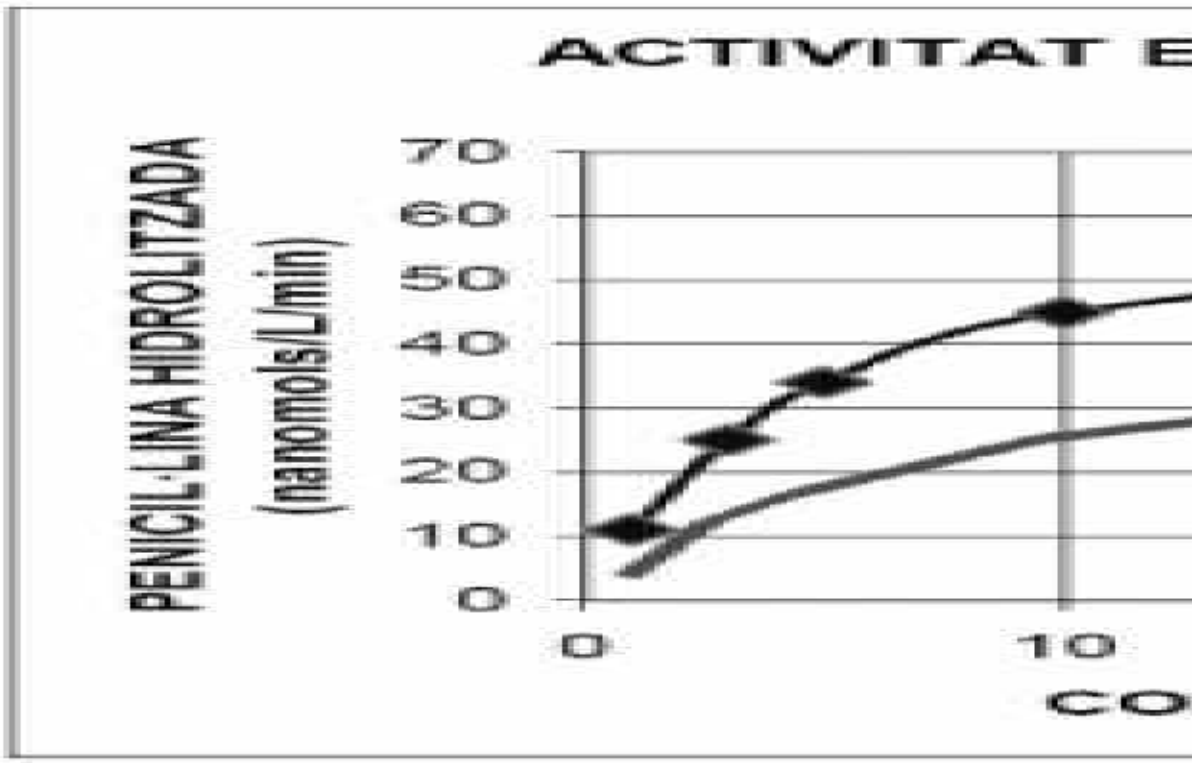
0,3 si esmenten que cal "fixar"
els grups en què s'experimenti.

0,1 si esmenten que cal observa
crescut.

84. PAU 2005 · Setembre · Sèrie 3 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4A

1) (1 punt)
a) (0.5 punts)



b) (0.5 punts)
L'àcid clavulànic, tal co
de la penicil·linasa, don
s'inclou l'àcid clavulàni
l'activitat de la seva pen
enzim i que, per tant, se

2) (1 punt)

El procés mitjançant el
nivell del seu DNA. Aquells ba
d'un enzim que hidrolitza un a
seleccionats (sobreviuran i es r
Tot i això, potser els alu
bacteris (conjugació, transform
cas, caldrà que es faci esment a

No es puntuaran les respostes
mica van fent-se ressitents, que

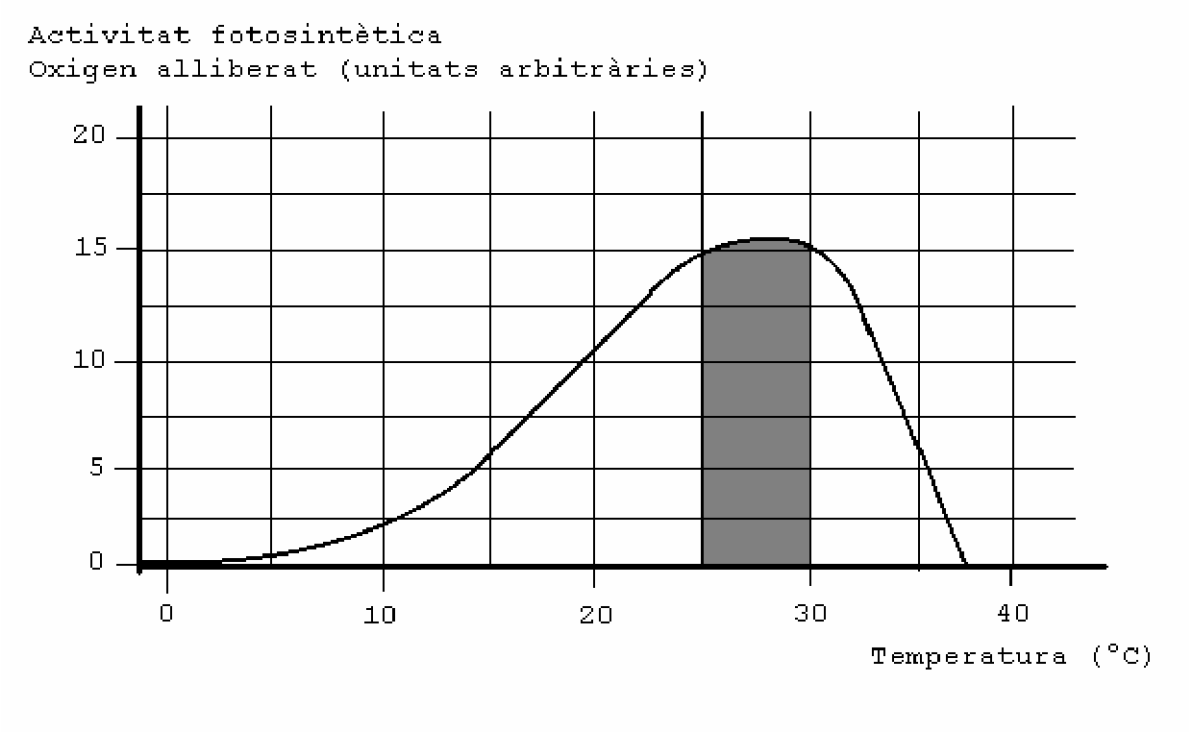
85. PAU 2005 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 1

Exercici 1

a)

Temperatura (ºC)	0	10	25	40
Activitat fotosintètica (oxigen alliberat)	0	2,5	15	0

b) Esperarem un gràfic semblant al següent:



2.

En el procés de la fotosíntesi intervenen, amb funcions diverses, diferents exemples de proteïnes (transportadores, enzimàtiques; no caldrà que l'alumne esmenti tots els tipus). Les proteïnes perden la seva estructura nativa, es desnaturalitzen, per efecte dels canvis de temperatura la qual cosa explica que a temperatures inferiors a 25ºC i superiors a 30ºC no presentin un 100% d'activitat

3.

L'equació general de la fotosín
mostra a continuació.

$$CO_2 + H_2O$$

En ella es pot observar que l'ox
elevada, que produeixi una qua
l'alliberament d'una quantitat d
fotosintètica moderada o baixa.

86. PAU 2005 · Juny · Sèrie 4 · Exercici 3 (Opció B)

Exercici 3

1.-

a) (0.2 punts)

0.2 punt	• A l'interior del
0.1 punts	• Al mitocondri,
0 punts	• Altres orgànuls

b) (0.4 punts)

0.4 punt	• La destinació s transport d'electr • També s'accep
0.1 punts	• Poder reductor
0 punts	• Altres resposte

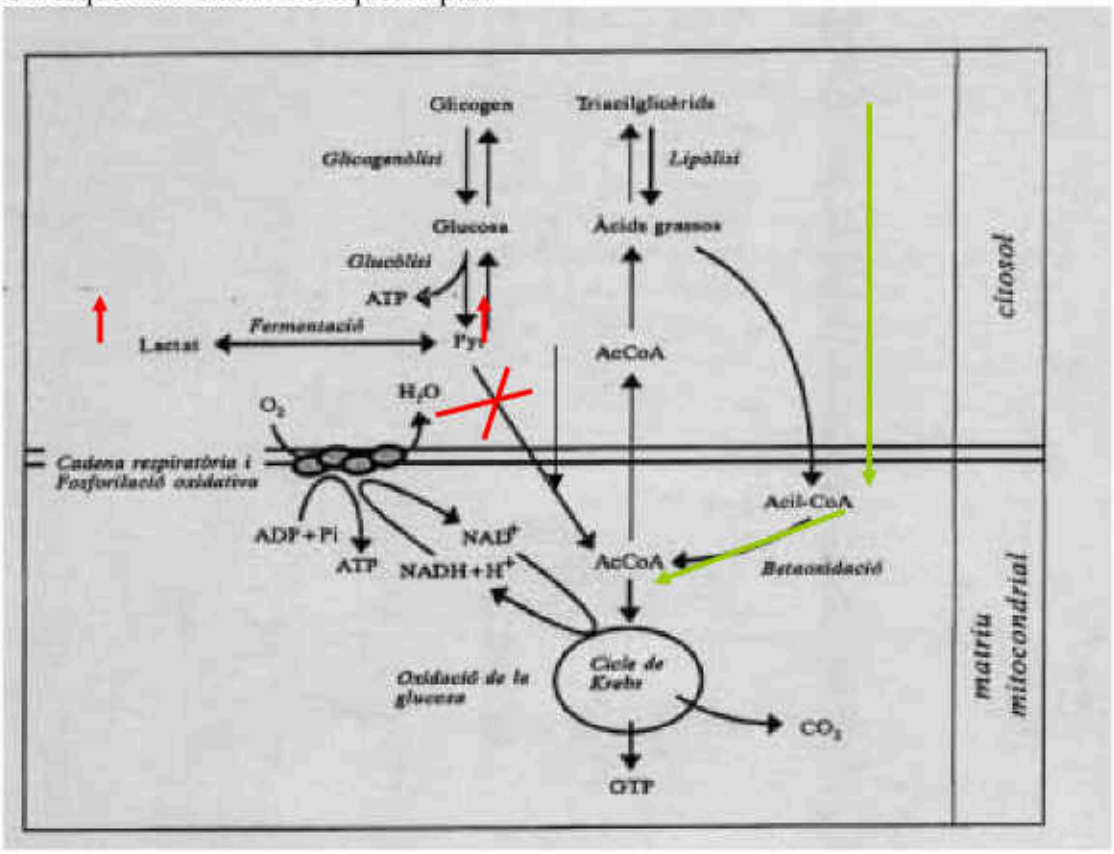
c) (0.4 punts)

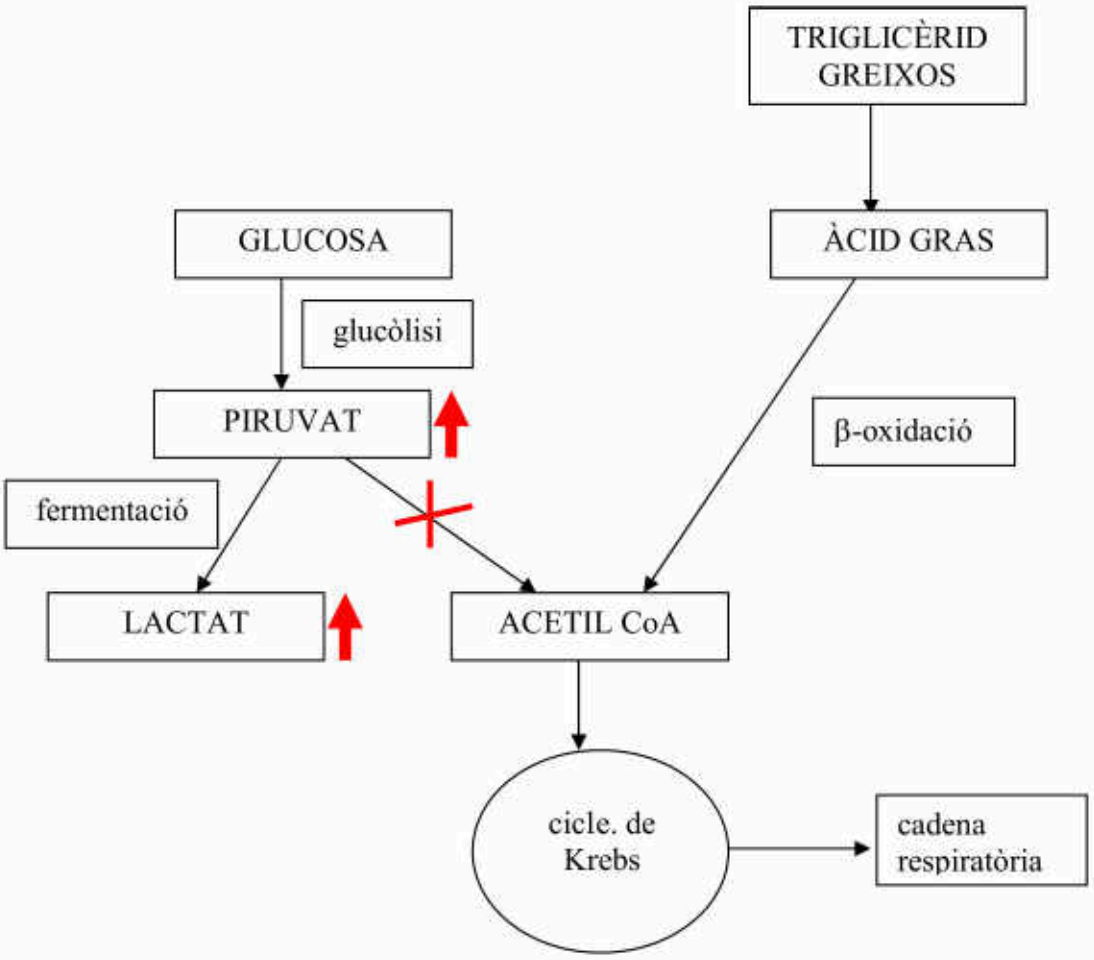
0.4 punt	• Una de les segi grassos, desamin
0.2 punts	• Altres vies que luminica de la fot
0 punts	• Altres resposte

2.- (1 punt)

1 punt	• Esmenta detal explica que en ab cèl·lules tindran • Donat que les l'oxidació d'altr l'obtenció d'ATP
0.7 punts	• Explicacions c
0.5 punts	• Indicar la impo consum energètic
0.5 punts	• En la fermenta perquè no es pod
0.25 punts	• Perquè no és p
0.25 punts	• Perquè no s'ob
0 punts	• Altres resposte

3.- (1 punt)
Un esquema metabòlic d'aquest tipus:





1 punt	• Un esquema c i glúcids, en el qu • No es demana
0.8 punts	• Altres esqueme
0.5 punts	• A l'esquema n acetil-Co A i lípi oxidació, cicle de
0.4 punts	• Esquema que ju no perquè s'acum
0.4 punts	• Esquema que ju cèl·lules poden c
0.2 punts	• Explicació cor
0 punts	• Altres resposte

Es trauran dècimes si a l'esque
• les principals vies me
de greixos, fermentació
• els principals metabò

87. PAU 2004 · Setembre · Sèrie 5 · Exercici 3 (Opció A)

Exercici A3

1. (1 punt)

Càlculs.

Percentatge de calorie

Grams de lípids oxidat

2. (1 punt)

A) L'opció correcta és
Justificació: An
com que no té suficient oxiger
utilitza la via fermentativa, pr
(glucosa i glicogen) (0.5 punts

B) L'opció correcta és
Justificació: El
energètica fonamentalment e
punts)

3. (1 punt)

Exemple de substrats	
Exemple de productes	
Exemple de tipus d'organismes que les realitzen	
Nom d'alguna via metabòlica	

Tot bé o 1 errada o ca
2 ó 3 errades o casell
més de 3 errades o ca

88. PAU 2004 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 3 (Opció A)

Opció A Pregunta 3

1)

1
2
3
4
5

2)
*En el procés de la respiració c
utilitzades com a substrat en
possible. La respiració cel·lular
cicle de Krebs, la cadena de
d'electrons procedents de les o
la síntesi d'ATP per part de l'A
ATP, es veuran molt disminuïde
obtenir-se molt menys ATP; un
de proteïnes.*

3)
A)

$$4{,}2\,g \quad prot \cdot \frac{4\,Kcal}{1\,g} + 17{,}5\,g$$

B)
Glicogen i triacilglicèrids. No cal

89. PAU 2004 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 2

Pregunta 2

1. (1 punt)

TIPUS D'ORGANISMES SEGONS EL SEU METABOLISME	C E
FOTOAUTÒTROFS	
QUIMIOAUTÒTROFS	ma
QUIMIOHETERÒTROFS	

* un sol exemple, si és encertat,

puntuació	Tipus de respost
1 punt	8 caselles encert
0,75 punts	7 caselles encert
0,5 punts	6 caselles encert
0,25 punts	5 caselles encert
0 punts	menys de 5 case

2. (1 punt)

a) (0.5 punts)
Fals.

- Hi ha organismes qu
  llevat en condicions
- També hi pot haver
  l'organisme globalm
  quan transformen la

puntuació	Tipus de respost
0,5 punts	Qualsevol dels d
0,25	Fals, sense argu
0 punts	Cert, o Fals argu

b) (0.5 punts)

puntuació	Tipus de respost
0,5 punts	**Fals.** Totes les c
0,25 punts	Fals, sense argu
0 punts	Cert, o Fals argu

90. PAU 2004 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 2 (Pla antic)

Pels exàmens de repetidors/es,

PLA ANTIC

1. (1 punt)

Midó	**glucosa**
Glicogen	**glucosa**
DNA	**nucleòt**
Proteïna	**aminoà**
Cel·lulosa	**glucosa**

En tot els casos, es considerarà c
que només sigui una) són correct

Puntuació	Tipus de
1 punt	14 o 15 c
0,75 punts	12 o 13 c
0,5 punts	10 o 11 c
0,25 punts	8 o 9 cas
0 punts	Menys de

2. (1 punt)

A) (0.2 punts) **FALS**. La cadena c
crestes mitocondrials.

B) (0.2 punts) **FALS**. perquè per
comptes de ribosa.

C) (0.2 punts) **VERITABLE**.

D) (0.2 punts) **FALS**. Passarà el c

E) (0.2 punts) **FALS**. Per manten
plegaments. Un cas molt conegut
seva funció catalítica.

91. PAU 2003 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 1

Exercici 1

1)
L'estructura primària d'una pr
L'estructura primària de la c
aquestes proteïnes de l'herb
aminoàcids que les formen.
les cèl·lules, la vaca sintetitza

Proteïnes de

La vaca sintetitza les seves
l'herba però amb la **informa**

DNA → mRN

2)
Processos:

A digestió, hidròlisi
B glucòlisi
C cicle de Krebs
D lipogènesi, síntesi

	Compartiment
B	*Citoplasma, cit*
C	*Matriu mitocon*

3)
Els bacteris tenen un **en**
enzim està present en
intestinal d'alguns animal

· La relació que s'est
interespecífica en la
beneficiem mútuament
aquests realitzen la diges
· També s'acceptaria

92. PAU 2002 · Setembre · Sèrie 1 · Exercici 4 (Opció B)

Exercici 4b

1a) (0.5 punts) és un pèptid form

1b) (0.5 punts) Els monòmers s'a
grup amino (sobre un carboni

2a) (0.5 punts) Els enllaços s'anc
figura

2b) (0.5 punts) La informació d'c
d'ordre dels nucleòtids del gen

93. PAU 2002 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 2 (Opció A)

Exercici 2a

1)

polímer	monòmer
polisacàrids	monosacàric
proteïnes	aminoàcids
àcids nucleics	nucleòtids

Notes:
a) evidentment s'accep
correctes

b) no s'acceptarà com a res
NO s'uneixen entre sí mitja
biològiques, a les lipoproteïr

2)

A.- Fals. les propietats d'ur
formades com de l'ordre er
proteïnes és deguda al qu
poden combinar els 20 amir

B.- Fals. Les membranes
aquests compostos s'uneixe
membrana no és una macrc

C.- Cert. L'esquelet dels àci
el DNA) alterns amb grups f

D.- Fals. L'RNA si que te le
en lloc d'U. Tot i això, T i U
grup metil.

3) S'acceptarà qualsevol esquem
situació a la cèl·lula.

94. PAU 2002 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 4 (Opció B)

Exercici 4b

1) Observant la gràfica podem
en sang i la disminució progres
disminució és proporcional a l'

2) En elevar la temperatura pr
(pèrdua de la estructura) de la

95. PAU 2001 · Setembre · Sèrie 4 · Exercici 2 (Opció A)

Exercici 2A

1)

a) El trencament del midó es
negatiu apareix després de 10
b)En les condicions en què es
una major fracció de molècule
comporta la seva activitat. Si
reacció química incrementi la s

2) En aquest experiment poder

- **variable independent**
  seu valor en els diferer
- **variable dependent**
  l'alumnat es refereixi a

No obstant convindrà anar dife

Es va vigilar que la concentra
dissolucions per assegurar-nos
introduïdes en la **temperatura**.

3) El gràfic informa que la màx
Això és degut a que a altre
desnaturalitzant, van perdent l

96. PAU 2001 · Setembre · Sèrie 4 · Exercici 3 (Opció A)

Exercici 3A

1) L'àtom de carboni del que
carboni d'una molècula de C
molècula de CO_2 degué entra
fotosíntesi, i va formar part d'u
haver menjat la fulla de la p
molècula de sucre. Després d'
fetge que l'hauria utilitzat per s
Evidentment són possibles mo

A) El CO_2 el podria haver
B) La planta podria haver
per un carnívor, etc. fins el

2)

a) Falsa: És cert que les plant
l'energia de la llum es converte
independent de la llum, aque
senzills. Però és fals que nom
sucres per obtenir àcid pirúv
respiratòria i la fosforilació oxid

b) Falsa: Les cèl·lules vegetals

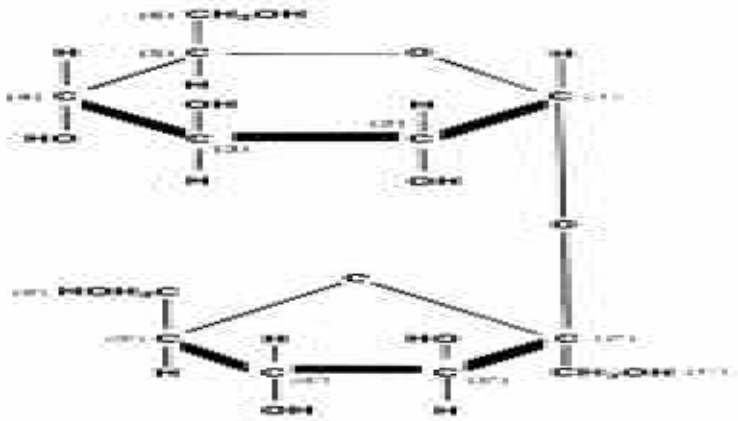
c) Certa: en absència d'oxig
funcionament del cicle de K
desemboquen en el cicle de
condicions, doncs, la fermenta

97. PAU 2001 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 1

Exercici 1

1)

- B i E
- fòrmula d'un dels dos di



- glucosídic
- un dissacàrid o sacarosa
- mentre que la molècul cèl·lules animals el glúc glicogen. També es con polímer de glucoses

2)

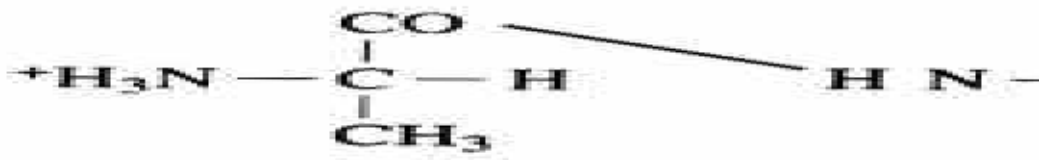
- A
- Fosfolípid. També fora
- D (el glicerol): fòrmul

$$CH_3-(CH_2)_{14}-CO-O-CH_2$$
$$|$$
$$CH_3-(CH_2)_{14}-CO-O-CH$$
$$|$$
$$CH_3-(CH_2)_{14}-CO-O-CH_2$$

- Que son molècules lipídic dues tenen una petita part s

3)

- C i G
- - Fòrmula d'un dels dos



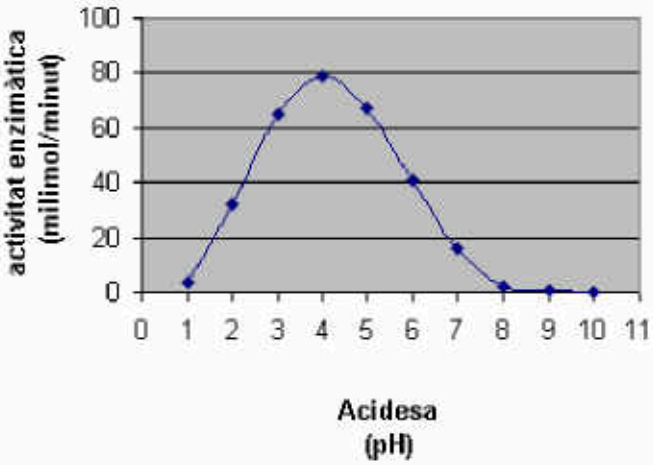
- Peptidic
- - pèptids, polipèptids o p

OPCIÓ A

98. PAU 2001 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4A

1)



a) Es valorarà que l'lumnat indiqui les variables que representa a cada eix, amb les unitats corresponents.

b) La gràfica indica que l'enzim té un pH òptim àcid (al voltant de 4), per la qual cosa és probable que actuï als lisosomes (únic lloc de la cèl·lula on el pH és àcid)

2)

a) La variable **independent**, d'aquest experiment és l'acidesa (ja que és el factor que es modifica deliberadament). La variable **dependent**, és l'activitat enzimàtica (que es veu afectada a causa de les modificacions de l'acidesa).

b) Per tal d'assegurar que els resultats obtinguts depenguin únicament de les modificacions que fa la persona que experimenta.

OPCIÓ B

99. PAU 2001 · Juny · Sèrie 5 · Exercici 1

Exercici 1

1)

a)

nombre d'augments = m

així:

mida real (de la

mida aparent =

nombre d'augm

s'acceptarà un valor c

(corresponent a 3.2 cm)

b)

El grànul de glicogen qu

µm) aproximadament; a

8.000 µm

10.000 µ

La imatge s'ha obtingut

nombre d'augments (50

2)

a)

El glicogen és un polis

de molts tipus cel·lul

especialment abundant

podràn ser degradades (

b)

El glicogen és propi de

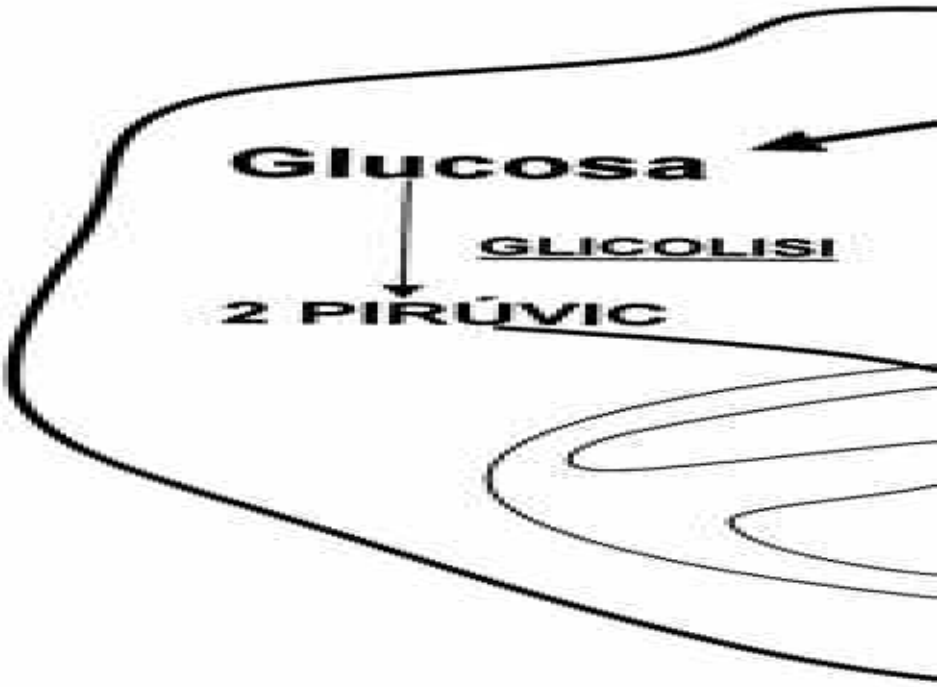
midó. El midó està fo

L'amilopectina és un po

3)



o també:

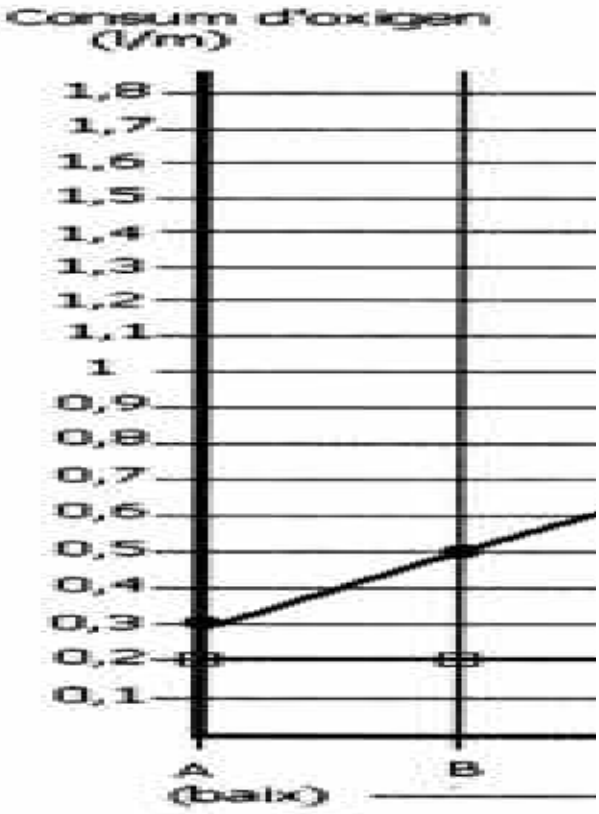


OPCIÓ A

100. PAU 2000 · Setembre · Sèrie 2 · Exercici 4 (Opció A)

Pregunta 4A (2 punts)

1a)



● Consum

1b) El consum d'oxigen pot conside
d'obtenció d'energia. El lactat en sa
vies anaeròbiques d'obtenció d'ene
d'oxigen es manté al mateix nivell (
produeix un increment del lactat e
anaeròbiques d'obtenció d'energi

2)

1	C
2	E
3	C
4	F
5	C

101. PAU 2000 · Setembre · Sèrie 2 · Exercici 4 (Opció B)

Pregunta 4B (2 punts)

1) L'**activitat enzimàtica** augment
l'energia cinètica de les molècules.
(perden les seves estructures 4ària,
l'amilasa, que és una proteïna, a 50
una **temperatura òptima**, que és al

2) A temperatures tan baixes (espe
activitat. Per això els aliments es n
bacteris que els degraden com per d

102. PAU 2000 · Setembre · Sèrie 6 · Exercici 2 (Opció B)

Pregunta 2 B (3 punts)

1) vegetals: **fotòtrofs**
autòtrofs
és a dir, so

animals: **quimiòtro**
heteròtrof
és a dir, so

2) espècie 1: només sob
pot sobrevi

espècie 2: només sob
pot sobrevi

3) Probablement la irradició
una alteració en un enzim
d'acord, doncs, amb la idea d

103. PAU 2000 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 2 (Opció A)

Pregunta 2 A (3 punts)

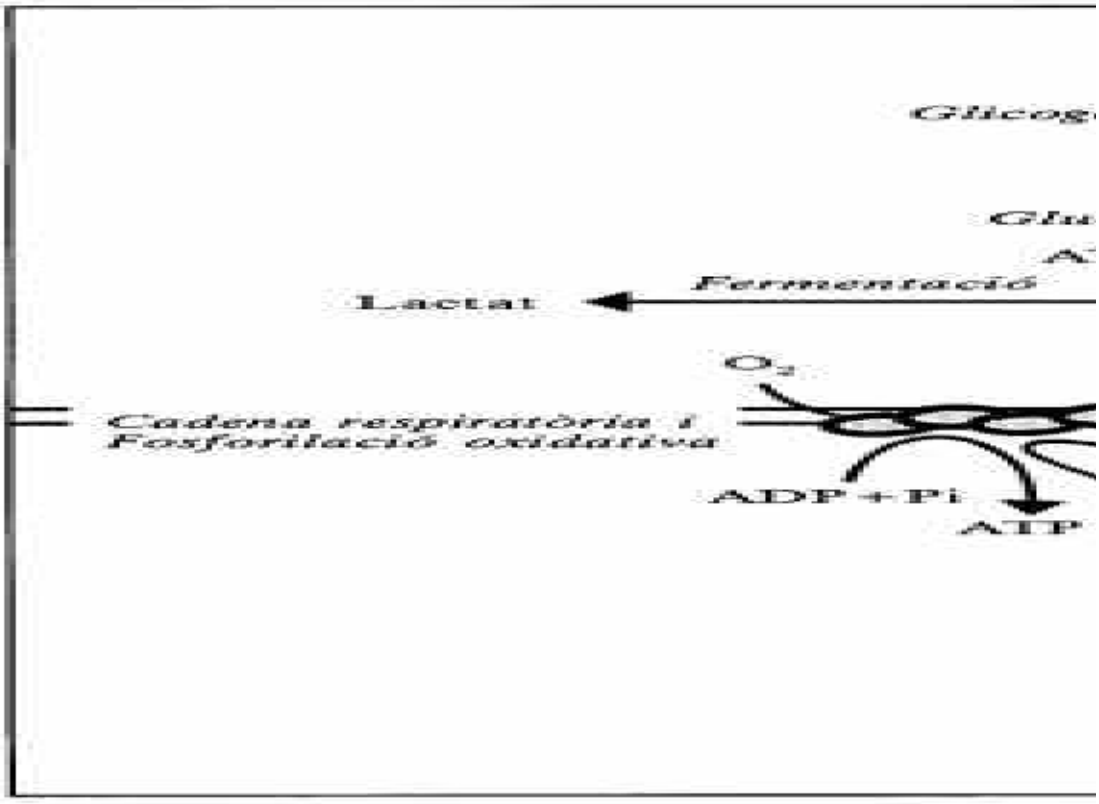
1)

$$\frac{150.000\ \text{kcal}}{\text{individu}} \times \frac{1\ \text{mol ATP}}{7.3\ \text{kcal}} \times \frac{\quad}{1}$$

L'ATP NO és un bon magatzem d'
kcal per cada 507g (= 0.014 cal/g)
dels glúcids, dels lípids i de les p
kcal/g per lípids, 4 kcal/g per glúcic

2)

organisme	co
mamífers	gli
	tri
plantes superiors	mi



3)

La resposta es considerarà corre
lipòlisi i oxidació de la glucosa. I

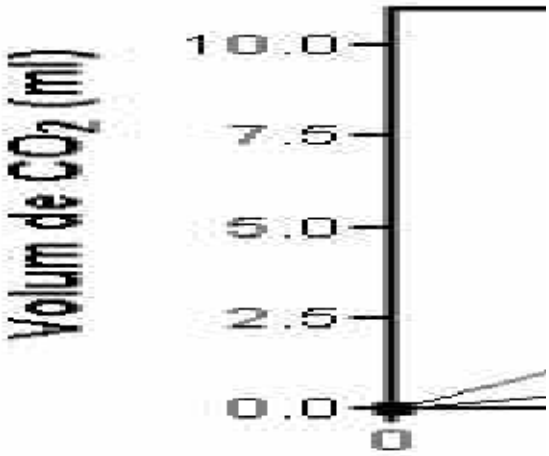
104. PAU 2000 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 4 (Opció B)

Pregunta 4 B (2 punts)

1) El procés s'anomena de fer
transformada fins a 2 molècules d
s'obté energia en forma d'ATP:

Glucosa ($C_6H_{12}O_6$) + 2Pi + 2 A

2a)



2b) Com a la majoria de reaccio
s'**incrementa amb la temperatura**
els enzims que catalitzen la reacci

105. PAU 2000 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 4 (Opció A)

Pregunta 4 A (2 punts)

1)

a. (0,5 punts)

Temps
Concentració de glucosa (mg/dl)
Concentració d'insulina (µU/ml)

(Cada **fila** bé: 0.25 punts)

b. (0.5 punts)

Tal com s'explica a l'enunciat de
sanguini o *glucèmia* : l'augment
utilització de glucosa per diversos

En aquest sentit l'increment de con
final del mateix període, un augm
s'observen immediatament perquè
recupera els valors inicials al cap d
als 60 minuts, però en anar retc
progressivament la concentració d'i

2. (1 punt)

	Huma
biomolècules de reserva	Gluco
característiques bàsiques	Polisa Polim enllaç enllaç ramifi
òrgans on s'acumulen	Fetge

tot cor

Opció B