

Instruccions

1. De totes les preguntes de les dues opcions proposades, **triau-ne 5**. Poden ser totes de la mateixa opció o escollides d'entre les dues opcions indistintament.
2. Cada qüestió es valorarà de forma independent i serà qualificada de zero (0) a dos (2) punts. Una proporció (fins a 0,25 punts) de la puntuació de cada pregunta es reservarà per als aspectes formals relatius a la presentació global (estructuració de la qüestió, capacitat de síntesi, redacció i expressió) i a l'ortografia. La puntuació màxima de la prova és de 10 punts.
3. No contesteu les preguntes al mateix full d'enunciats, sinó en full a part.
4. El temps màxim per desenvolupar la prova és d'una hora i mitja (90 minuts).

OPCIÓ A

1. Els enzims.
 - a) Descriviu breument la cinètica enzimàtica proposada per Michaelis i Menten, amb la seva equació.
 - b) En aquesta cinètica, aplicada al procés fotosintètic de les plantes, i per a concentracions baixes de CO_2 , la V_{max} i la K_M es referirien a la velocitat màxima i a la constant de Michaelis de quin enzim?
 - c) A concentracions elevades de CO_2 , la resposta de la fotosíntesi (mesurada com a assimilació de CO_2 per unitat de temps) a la concentració creixent de CO_2 ja no respon a la cinètica de Michaelis-Menten. Basant-vos en el que sabeu de la cinètica enzimàtica i del procés fotosintètic, és clar que enteneu que això vol dir que el substrat limitant ja no és el CO_2 i que la reacció limitant ja no és la que catalitza la Rubisco. Però, podríeu indicar quins podrien ser en aquestes condicions els factors limitants o condicionants de la fotosíntesi?
2. Catabolisme. Definiu el concepte de catabolisme, esmentau els tipus de catabolisme que conegueu i, per a cadascun, explicitau:
 - a) Si requereixen oxigen.
 - b) Quin tipus de substrat poden oxidar.
 - c) Quin és l'acceptor final d'electrons.
 - d) Quin és el seu rendiment energètic.
3. Feu un quadre amb els diferents tipus d'organismes des del punt de vista nutricional. Per a cadascun, indicau: la font principal de carboni, la font d'energia i els donadors d'electrons característics. Finalment, donau algun exemple de cadascun d'aquests tipus.

4. Evolució.

- a) Descriviu breument la teoria de la selecció natural proposada per Darwin.
- b) Un científic i una científica proposen dues explicacions diferents per al llarg coll observat en les girafes. El científic, que anomenarem Smith, suggereix que, en un ambient on les plantes majoritàries són arbres alts, les girafes s'esforcen per estirar el coll. De cada cop s'esgoten més les fulles més baixes dels arbres i les girafes estiren el coll encara més. Com a conseqüència, els descendents de les girafes ja neixen amb el coll més llarg, però aleshores comencen a esgotar-se les fulles dels nivells següents, i les noves girafes amb el coll més llarg que els seus antecessors l'estiren encara més, i així successivament. La científica, que anomenarem Johnson, diu, en canvi, que algunes girafes de coll curt començaren a viure en un ambient dominat per plantes baixes i que, ocasionalment –fruit de la variabilitat genètica i de les mutacions aleatòries–, sorgia de tant en tant una girafa amb el coll més llarg, però eren rares. Sosté que un canvi climàtic ocasionà un canvi en la vegetació, que passà a estar constituïda majoritàriament per arbres alts. En aquest nou ambient, les poques girafes que tenien el coll llarg es podien alimentar millor, de manera que, en tenir més energia, es reproduïen més –i transmetien els gens de «coll llarg» a la progènie– i, al cap d'unes quantes generacions, la majoria de les girafes tenien el coll llarg, fins que acabaren per desaparèixer les de coll curt. Digau quina de les dues hipòtesis –Smith versus Johnson– s'ajusta més a la teoria de la selecció natural proposada per Darwin i explica breument per què.
- c) Atès que les girafes avui dia tenen totes una determinada llargària del coll, proposau un tipus de prova empírica que es podria fer servir per destriar quina de les dues hipòtesis, Smith vs. Johnson, és la correcta.

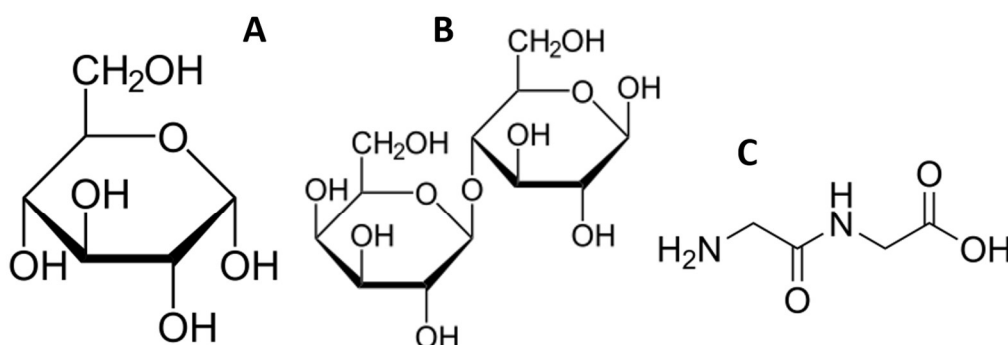
5. Imaginau-vos que us heu perdut fent una excursió per l'Himàlaia. A conseqüència del mal d'altura, teniu una percepció incorrecta de la distància – associada també amb la claredat del cel i la radiació– i us heu desorientat completament. Intuïtivament, sabeu que heu d'anar per avall i, anant-hi, arribau a una vall on hi ha un riuet que porta aigua... d'un color de xocolata ben sospitós. Però us moriu de set...

- a) Tot i que la pregunta pertany al bloc de microorganismes, recordau el bloc de metabolisme i digau, d'entre totes les **vostres** funcions vitals, quina creieu que està més alterada en la situació en què us trobau i per què. Descriviu breument aquesta funció metabòlica, tot explicitant si és anabòlica o catabòlica, i explica breument per què es troba alterada en la vostra situació.
- b) Enumerau els principals grups de microorganismes patògens que podria haver-hi a l'aigua color de xocolata a la qual us enfrontau, tot esmentant almenys un exemple de cada grup que pugui ocasionar una malaltia en humans (com a exemple, esmentau el nom de l'organisme, no el de la malaltia que provoca).
- c) D'acord, ja hem explicat tota la teoria que sabem, però ara estau en una situació límit i us moriu de set, a més dels altres problemes que teniu. Explicau quins tractaments podríeu aplicar a l'aigua color de xocolata per tal de minimitzar els possibles impactes patològics d'haver-ne ingerit.

OPCIÓ B

1. La poma és una de les fruites més completes nutricionalment. Amb més de mil varietats reconegudes, de mitjana conté un 85% d'aigua, a més de carbohidrats, greixos, proteïnes, fibra i minerals.

- De totes les substàncies anomenades a l'enunciat, digau quins són els principis immediats inorgànics i quins els orgànics, i exemplifiqueu una funció metabòlica que acompleixi cada grup.
- Identifiqueu la naturalesa química de cadascuna de les molècules del dibuix adjunt indicades com a A, B i C.



- Esmentau dues vitamines, una d'hidrosoluble i una de liposoluble, identificant quina és cadascuna.
 - Mencionau un glúcid amb funció de reserva en la cèl·lula animal i un altre amb idèntica funció en la cèl·lula vegetal.
2. La cèl·lula vegetal i la cèl·lula animal.
- Digau quins són els orgànuls i estructures cel·lulars exclusius de les cèl·lules animals i vegetals, respectivament, i quina és la principal funció de cadascun.
 - Si les cèl·lules vegetals no tenen mitocondris, on realitzen la respiració?
 - Anomenau les principals diferències morfològiques, internes i externes, entre les cèl·lules animals i vegetals.
3. Immunologia.
- Definiu els conceptes d'antigen i anticòs.
 - Digau les principals característiques de la reacció antigen-anticòs, i descriviu els tipus de reaccions antigen-anticòs que coneixeu.

c) Poc abans de l'actual pandèmia, els sis primers mesos de 2018 es registraren més de 41.000 casos d'infecció pel virus del xarampió i 37 morts a Europa. Les principals causes d'aquest brot foren la ineficiència dels programes de vacunació i la mobilitat estival de la població. Segons l'OMS, la vacunació ha de cobrir almenys el 95% de la població i calen dues dosis per a la màxima eficàcia.

c1) Explicau la relació entre la resposta immunitària i la vacunació.

c2) Anomenau dues diferències entre les vacunes i els sèrums.

4. Llegiu atentament aquest fragment d'un capítol publicat pel doctor Ramon Parés, un dels pioners del darwinisme a Espanya, al llibre *Darwin a Barcelona* (1984, Universitat de Barcelona, Facultat de Biologia):

«Les dificultats principals amb les quals ensopegà el principi de la **selecció natural** tenen el seu origen en la debilitat de les idees de Darwin sobre l'herència [...] En el temps de Darwin no es coneixien els principis de la Genètica. **Mendel no publicà el seu treball "Experiències en les plantes híbrides"** fins l'any 1865 i passà totalment desapercbut tant a Darwin com a gairebé tots els científics del seu temps [...] El clàssic **encreuament entre un ratolí blanc i un altre de negre que dona una primera generació totalment grisa i una segona composta d'animals grisos, negres i blancs en la proporció 9:3:4** no podia ser interpretat correctament en l'època de Darwin».

a) Descriu breument en què consisteix el principi de la «selecció natural» que menciona Parés i que postulà Darwin el 1859.

b) Enuncieu i explicau breument les principals tres lleis de la genètica que Mendel enuncià al seu llibre de 1865.

c) L'encreuament mencionat al text no el podien interpretar en l'època de Darwin ni tan sols els científics més prominents d'aquell temps, però avui en dia el pot interpretar un estudiant de batxillerat, no és cert? Demostreu-ho, interpretant aquest resultat tot explicant quin hagué de ser el genotip dels parents blanc i negre, quin/s el/s genotip/s dels ratolins grisos de la F1, i quin el de la F2 que presenta proporció 9:3:4.

d) Explicau breument quines lleis de Mendel heu hagut d'emprar per resoldre aquest problema, i si heu hagut de recórrer a alguna excepció coneguda d'aquestes lleis (explicitau quina).

5. Bacteris.

a) Definiu el grup dels bacteris i explicau-ne les característiques principals des del punt de vista del tipus cel·lular i la seva posició en els regnes dels organismes vius.

b) Descriu les principals estructures de la cèl·lula bacteriana ajudant-vos d'un dibuix.

c) Anomenau un exemple de bacteri que provoqui una malaltia en humans, i un que sigui beneficiós o aprofitable biotecnològicament.