



Sèrie 3

Exercici 1

[4 punts en total]

Opció A

El juliol del 2014, la NASA (l'agència espacial nord-americana) va publicar una nota de premsa en la qual informava que els telescopis James Webb i WFIRST-AFTA havien començat a cercar vida en altres planetes. Un dels seus objectius principals és trobar oceans d'aigua.

L'aigua és la substància química més abundant en els éssers vius.

a) Esmenteu tres funcions que fan que l'aigua sigui un element imprescindible per a la vida tal com la coneixem a la Terra i expliqueu per què aquestes funcions són indispensables per als éssers vius. [1,5 punts]

- Funció dissolvent de substàncies. Això permet que gairebé totes les reaccions tinguin lloc al medi aquós

- Funció bioquímica (o metabòlica). Intervé en nombroses reaccions químiques (com per exemple en la hidròlisi –la ruptura d'enllaços amb la intervenció de l'aigua– que es dona durant la digestió dels aliments, com a font de protons (hidrògens) en la fotosíntesi, etc.)

- Funció de transport. És el mitjà de transport de les substàncies des de l'exterior fins a l'interior dels organismes i dins el mateix organisme.

- Funció estructural. Manté el volum de les cèl·lules que no tenen una paret rígida gràcies a la pressió que exerceix sobre la membrana plasmàtica.

- Funció mecànica amortidora. Els òrgans especialment delicats i determinades estructures dels organismes contenen una elevada proporció d'aigua que els protegeix de les accions mecàniques que els podrien danyar. Per exemple el líquid cefaloraquídi que hi ha al voltant del cervell o el líquid sinovial de les articulacions.

- Funció termoreguladora. A causa de la seva elevada calor específica, atenua els canvis sobtats de temperatura, i permet refredar el cos dels animals homeotermes per evaporació, per exemple a través de la transpiració

Puntuació: (0,5 punts) per cada funció correcta, dels quals (0,2 punts) per anomenar-la i (0,3 punts) per explicar-la en el context dels éssers vius.

NOTA 1: En les pautes es posen 6 possibilitats, però només se'n demanen 3

NOTA 2: les explicacions que es posen com a model són només orientatives. Cal valorar la inevitable diversitat de respostes i/o exemples que puguin esmentar.

NOTA 3: Si en comptes d'explicar-ho posen un exemple però sense cap explicació més general, llavors només (0,1 punts) en comptes dels (0,3 punts) que corresponen a l'explicació.



b) Totes les biomolècules orgàniques són solubles en aigua, llevat d'un grup determinat. Anomeneu aquest grup de biomolècules que es caracteritzen pel fet de ser insolubles en aigua, expliqueu quatre de les funcions biològiques que fan i poseu un exemple d'una molècula que dugui a terme cadascuna d'aquestes funcions.
[2,5 punts]

Nom del grup de les biomolècules orgàniques insolubles en aigua: lípids

ATENCIÓ: *si diuen greixos, malgrat no incloquin tots els lípids, també ho donarem per bo*

(0,5 punts)

Quatre funcions biològiques de les biomolècules orgàniques insolubles en aigua i un exemple de biomolècula per a cadascuna:

Les funcions de què poden parlar són les següents (però només cal que parlin de QUATRE):

- reserva energètica: acilglicèrids
- funció estructural (formació de membranes) : fosfolípids, colesterol
- aïllament tèrmic: ceres, capa de greix subcutani
- funció reguladora: hormones esteroides i vitamines liposolubles
- funció emulsionant (o estabilitzant): àcids biliars
- funció de combustible: àcids grassos
- funció de impermeabilització (o hidròfoba, o de repel·lent de l'aigua): ceres
- funció de protecció mecànica (protecció d'òrgans): greixos
- essències vegetals: terpens, isoprenoides
- pigments vegetals: carotens, xantofil·les

Puntuació: *(0,5 punts) per cada funció anomenada, repartits en (0,3 punts) pel nom/explicació i (0,2 punts) per l'exemple.*

NOTA: *Si esmenten altres possibles molècules lipídiques com a exemple de les funcions, valorar en cada cas.*



Opció B

L'any 1933, la Reial Acadèmia Sueca de Ciències va concedir el Premi Nobel de Medicina i Fisiologia a Thomas H. Morgan pels seus descobriments sobre el paper que tenen els cromosomes en l'herència genètica. Concretament, l'any 1910 va descobrir un mutant de la mosca del vinagre (*Drosophila melanogaster*) que tenia els ulls blancs en comptes de vermells i va demostrar que el gen responsable d'aquest caràcter resideix en el cromosoma X. Aquest experiment, juntament amb d'altres, va servir per a demostrar la teoria cromosòmica de l'herència.

a) Expliqueu la teoria cromosòmica de l'herència i relacioneu-la amb el procés de meiosi. Feu els esquemes que considereu adequats.
[2 punts]

Cal parlar de la presència dels gens –o de factors hereditaris, si utilitzen la terminologia de Morgan– als cromosomes, i del paral·lisme que hi ha entre el repartiments dels gens observat per Mendel i dels cromosomes durant la meiosi.

Puntuació:

(1 punt) per explicar correctament la teoria cromosòmica de l'herència

(1 punt) per relacionar-la correctament amb la mitosi

NOTA 1: No es demana explícitament que facin un esquema, i per això si no en fan cap poden obtenir també, si procedeix, la màxima puntuació.

NOTA 2: Si en comptes d'una explicació redactada fan un esquema, cal mirar i valorar que sigui prou explicatiu i puntuar-lo en conseqüència.

b) En un treball experimental s'ha trobat un ratolí que té les orelles més llargues que els ratolins de bosc. Sabem que aquest caràcter està controlat per un sol gen amb dos al·lels i que el caràcter «orelles llargues» domina sobre el caràcter «orelles normals». Dissenyeu un encreuament que us permeti demostrar si es tracta d'un caràcter autosòmic o d'un caràcter lligat al sexe. Per a dissenyar-lo, disposeu de ratolins mascles i femelles homozigots per al caràcter «orelles llargues» i de ratolins mascles i femelles homozigots per al caràcter «orelles normals». [2 punts]

Resposta model

Cal fer un encreuament i el seu recíproc, i observar els resultats a la F1. Si en els dos encreuaments els resultats són iguals i tots els descendents (F1) tenen les orelles llargues (caràcter dominant), és que és autosòmic. En canvi, si en un dels dos creuaments a la F1 s'observen diferències entre mascles i femelles, llavors indica que està lligat al sexe.

NOTA 1: amb una explicació general que inclogui els ítems subratllats és suficient per a obtenir la puntuació corresponent per aquest exercici

NOTA 2: També s'accepta una explicació feta de forma esquemàtica (vegeu els esquemes que hi ha a continuació). No cal que utilitzin les lletres A/a. Poden fer servir qualsevol nomenclatura, però cal tenir en compte que no indueixi a confusions i que s'utilitzi de manera correcta.



Proves d'accés a la Universitat per a més grans de 25 anys

Abril 2015

A = orel·la llarga
a = orel·la curta
A > a

Si fos autosòmic:

Mascle AA x Femella aa
↓
Tots els descendents Aa (orelles llargues)

Mascle aa x Femella AA
↓
Tots els descendents també Aa (orelles llargues)

Si fos lligat al sexe:

$X^A Y$ x $X^a X^a$
↓
 $X^a Y$ + $X^A X^a$
(mascles orelles curtes i femelles orelles llargues)

$X^a Y$ x $X^A X^A$
↓
 $X^A Y$ + $X^A X^a$
Tots els descendents amb orelles llargues

Puntuació:

(1 punt) per explicar o representar el creuament i el seu recíproc
(1 punt) per fer la deducció a partir de la F1

Exercici 2 [3 punts en total]

Definiu breument els conceptes següents:

a) organisme autòtrof [1 punt]

Organisme que produeix la seva pròpia matèria orgànica a partir de materials inorgànics i una font d'energia.

Nota: aquesta és la descripció genèrica, que inclou tant els fotoautòtrofs com els quimioautòtrofs. Si la resposta se centra únicament en els fotoautòtrofs i parlen únicament de la llum solar, llavors només 0,75 punts.

b) mitocondri [1 punt]

Òrganul eucariota que subministra la major part de l'energia necessària per a l'activitat de la cèl·lula (sintetitzant ATP a expenses dels carburants metabòlics, però això no cal que ho diguin)

O bé

Òrganul eucariota on es realitzen el cicle de Krebs, la beta-oxidació i la cadena de transport electrònic.

c) recombinació genètica [1 punt]

Procés mitjançant el qual es generen noves combinacions de gens en els cromosomes.

O bé

Procés mitjançant el qual es combinen fragments de DNA de cromosomes homòlegs.

NOTA: En tots dos casos es pot esmentar que es produeix durant la meiosi, però no és necessari esmentar-ho a la definició.



Exercici 3 [3 punts en total]

Observeu l'esquema següent, que correspon a un ecosistema urbà:

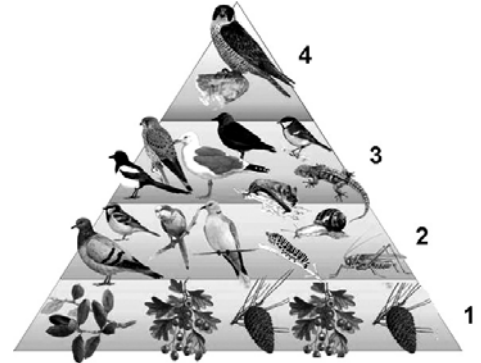
a) Quin concepte ecològic representa? [1 punt]

És una piràmide ecològica

O bé:

És una piràmide tròfica

(1 punt)



NOTA 1: Ambdues respostes es consideren igualment vàlides

NOTA 2: Només es demana que l'anomenin, no que l'expliquin. Si l'expliquen no ho puntuarem negativament, però si hi ha algun error conceptual important, llavors es pot treure part de la puntuació d'aquest subapartat, a criteri del corrector.

b) Anomeneu els nivells indicats amb els números de l'1 al 4. [1 punt]

1: Productors

2: Consumidors primaris (o bé herbívors)

3: Consumidors secundaris (o bé carnívors de primer ordre o bé depredadors)

4: Consumidors terciaris (o bé carnívors de segon ordre o bé superdepredadors)

(1 punt), repartit a 0,25 punts per cada ítem correcte

c) Per quin motiu la part superior de l'esquema és molt més estreta que la part inferior? Què representa aquesta disminució de l'amplària de l'esquema des de la base fins al vèrtex superior? Expliqueu-ho en termes ecològics. [1 punt]

Resposta model:

La disminució de l'amplada de l'esquema indica que cada nivell tròfic només pot aprofitar una part de l'energia del nivell tròfic anterior, i per això la seva biomassa és inferior. És l'anomenada regla del 10%.

(1 punt)

NOTA: No cal que ho expliquin exactament d'aquesta manera, ni que utilitzin totes aquestes paraules. El que es valora és que tinguin clar el concepte que es demana.