



## Proves d'Accés a la Universitat. Curs 2010-2011

# Biologia

## Sèrie 1

### Opció d'examen

(Marqueu el quadre de l'opció triada)

**OPCIÓ A**



**OPCIÓ B**



Qualificació			
1	1		
	2		
	3		
2	1		
	2		
A/B 3	1		
	2		
	3		
A/B 4	1		
	2		
Qualificació final			

Etiqueta identificadora de l'alumne/a

Etiqueta de qualificació

Ubicació del tribunal .....

Número del tribunal .....

---

**La prova consta de quatre exercicis. Els exercicis 1 i 2 són comuns i obligatoris, i els exercicis 3 i 4 estan agrupats en dues opcions (A i B), de les quals n'heu d'escollir UNA. Feu els exercicis 1 i 2 i escolliu UNA de les dues opcions per als altres dos exercicis. En cap cas no podeu fer un exercici de l'opció A i un altre de l'opció B.**

---

### Exercici 1

En els mamífers, la visió en color és exclusiva dels primats. Aquest caràcter es deu a l'existència de gens que codifiquen pigments específics per a cadascun dels colors bàsics.



1. En les espècies de micos d'Amèrica, la capacitat de visió dels colors vermell, groc i verd depèn de tres al·lells codominants del gen de l'opsina, situat al cromosoma X ( $X^{VM}$ : vermell;  $X^G$ : groc;  $X^{VD}$ : verd).

Una femella que veu el vermell i el groc s'aparella amb un mascle que veu el verd. Escriviu el genotip de cadascun, feu l'esquema de l'encreuament i calculeu les proporcions esperades, genotípiques i fenotípiques, en la descendència.

[1 punt]

<i>Genotip dels progenitors:</i>
<i>Esquema de l'encreuament:</i>
<i>Proporcions genotípiques i fenotípiques esperades en la descendència:</i>

2. L'estudi del gen de l'opsina ha revelat que els seus al·lels  $X^{VM}$  (pigment per a la visió del color vermell),  $X^G$  (groc) i  $X^{VD}$  (verd) es van originar per mutació en diferents moments de la història evolutiva dels primats. Argumenteu, en termes neodarwinistes, per què la freqüència d'aquests al·lels es va anar incrementant fins a trobar-se en la pràctica totalitat d'aquests animals.

[1 punt]

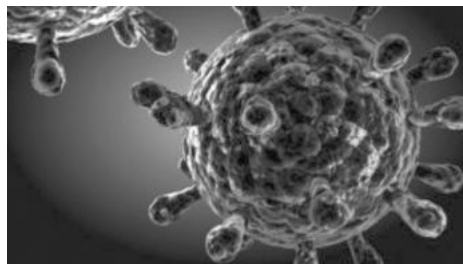
3. Per estudiar els circuits nerviosos que permeten la visió completa en color, els investigadors han desenvolupat un ratolí transgènic al qual han transferit dos al·lels diferents del gen de l'opsina. Expliqueu el procés biotecnològic que deuen haver seguit per a obtenir aquest ratolí transgènic.

[1 punt]

---

## Exercici 2

En l'assaig d'una vacuna contra el virus que causa la sida (VIH), hi han participat 1 500 voluntaris de poblacions amb risc de contagi, cap dels quals no estava infectat pel VIH a l'inici de l'assaig. Es va dividir aleatòriament els voluntaris en dos grups: a un grup se li va administrar la vacuna, i a l'altre grup, un placebo (falsa vacuna que conté una substància inerta). Al cap de tretze mesos es va fer una anàlisi als participants per a determinar si estaven infectats pel VIH. Cal tenir en compte que tots els que s'havien infectat es van contaminar per contagi sexual; en cap cas a causa de la vacuna ni del placebo. En la taula següent es mostren els resultats de l'assaig:

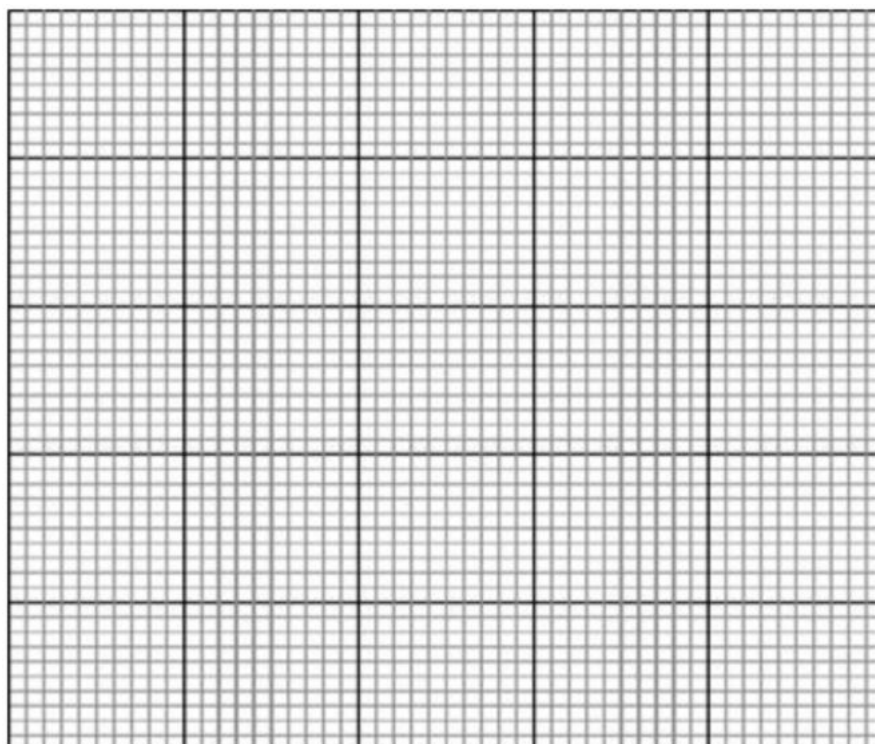


<i>Tractament rebut</i>	<i>No infectats</i>	<i>Infectats</i>
Vacuna	716	24
Placebo	740	20

1. Resoleu les qüestions següents:

[1 punt]

a) Elaboreu un gràfic que relacioni el tipus de tractament i el percentatge d'individus infectats.



**b)** A partir dels resultats, podem afirmar que la vacuna és eficaç per a prevenir la infecció per VIH? Justifiqueu la resposta.

---

2. S'administra la vacuna a una persona que no ha estat mai infectada pel VIH. Quin tipus de resposta immunitària s'espera que es posi en marxa perquè aquesta vacuna sigui efectiva: la primària o la secundària? Justifiqueu la resposta i expliqueu en què consisteix aquesta resposta immunitària.

[1 punt]

<i>Tipus de resposta immunitària:</i>
<i>Justificació:</i>
<i>Explicació de la resposta immunitària esperada:</i>



## OPCIÓ A

### Exercici 3

A final de setembre del 2010, alguns mitjans de comunicació es van fer ressò d'un estudi científic segons el qual els àcids grassos omega-3 no ofereixen tanta protecció contra les malalties cardiovasculars com es pensava, especialment en els homes que prèviament ja han patit una crisi cardíaca.



1. En aquest estudi es va valorar el nombre d'afeccions cardíques que, en un interval d'onze anys, patien les persones que feien un consum elevat d'aliments rics en omega-3 respecte de les persones que només en feien un consum moderat.

Quin és el problema que s'hi investiga? Quines són les variables dependent i independent? Per què cal analitzar també persones que fan un consum moderat d'aliments rics en omega-3?

[1 punt]

<i>Problema que s'hi investiga:</i>
<i>Variable dependent:</i>
<i>Variable independent:</i>
<i>Per què cal analitzar persones que fan un consum moderat d'aliments rics en omega-3?</i>

2. Quina és l'estructura molecular dels àcids grassos? En quins dos grans tipus es classifiquen? En què es diferencien aquests dos grups? Expliqueu dues propietats dels àcids grassos.

[1 punt]

*Quina és l'estructura molecular dels àcids grassos?*

*En quins dos grans grups es classifiquen?*

*En què es diferencien aquests dos grups?*

*Expliqueu dues propietats dels àcids grassos:*

3. Els àcids grassos són un tipus de lípids.

[1 punt]




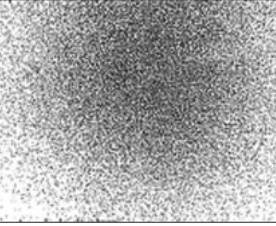
a) Escriviu quatre funcions biològiques dels lípids i poseu-ne un exemple de cadascuna.

<i>Funció</i>	<i>Exemple</i>

b) Els constituents principals de totes les membranes cel·lulars són els fosfolípids, formats per àcids grassos, glicerol, fosfat i una base. Quina característica dels fosfolípids és la més útil per a l'establiment de membranes cel·lulars? Justifiqueu la resposta.

### Exercici 4

Una notícia publicada el setembre del 2010 al diari *La Vanguardia* recull la informació següent sobre un ecosistema marí:

<b>Nivell 4. Consumidors terciaris</b>	<b>Nivell 3. Consumidors secundaris</b>	<b>Nivell 2. Consumidors primaris</b>	<b>Nivell 1. Productors primaris</b>
Exemples: tonyina, tauró	Exemples: besuc, calamar, orada	Exemples: sardina, anxova, musclo	Exemples: algues, fitoplàncton, cianobacteris
			
Consumir 1 kg de tonyina equival a...	...consumir 10 kg d'orades, la qual cosa equival a...	...consumir 100 kg de sardines, la qual cosa equival a...	...consumir 1 000 kg d'algues.

1. El fitoplàncton del nivell 1 és constituït per algues microscòpiques que viuen en suspensió a l'aigua.

[1 punt]

- a) Quina importància té el fitoplàncton en els ecosistemes marins? Justifiqueu la resposta.

**b)** Els nitrats i els fosfats són alguns dels nutrients que necessita el fitoplàncton. Bona part d'aquests nutrients procedeixen de restes d'éssers vius. Com s'anomenen els organismes que fan possible que el fitoplàncton disposi d'aquests nutrients? Expliqueu la funció d'aquests organismes en el cicle de la matèria.

---

2. A l'hora d'analitzar un ecosistema, hi tenen un paper cabdal la transferència de matèria i energia i les relacions entre els organismes que en formen part.

[1 punt]

- a) Llegiu la frase següent: «En termes ecològics, consumir 1 kg de tonyina equival a consumir 100 kg de sardines».

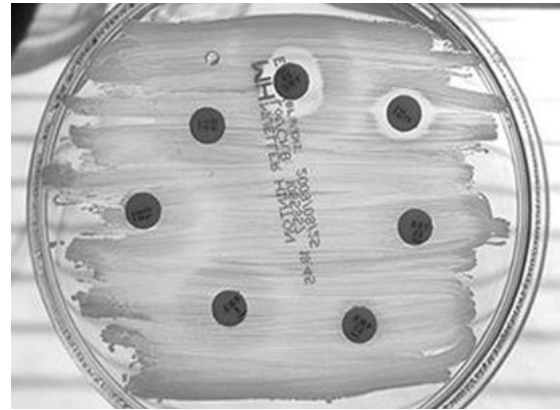
Expliqueu-ne el significat, des del punt de vista de la transferència de matèria i energia, utilitzant els termes següents: *respiració*, *biomassa*, *producció neta* i *producció bruta*.

- b) Els organismes d'aquest ecosistema marí estableixen entre ells diferents tipus de relacions. Quina relació interespecífica és la més habitual entre organismes d'un mateix nivell tròfic? Expliqueu en què consisteix aquesta relació interespecífica.

## OPCIÓ B

### Exercici 3

*Streptococcus pyogenes* és un bacteri grampositiu molt sensible a la penicil·lina, que provoca la major part de les faringitis i les amigdalitis agudes d'origen bacterià.



1. La penicil·lina actua impedit la síntesi del peptidoglicà.

[1 punt]

**a)** Expliqueu per què aquest antibiòtic, que és tan efectiu per a combatre aquest bacteri, pràcticament no afecta les cèl·lules pròpies del malalt.

**b)** Seria igual d'efectiva la penicil·lina si es tractés d'una faringitis vírica? Justifiqueu la resposta.

2. En els pacients al·lèrgics a la penicil·lina, les infeccions per *Streptococcus pyogenes* es tracten amb un altre grup d'antibiòtics, anomenats *macròlids*. En un estudi recent s'ha observat un augment progressiu de soques bacterianes resistents als macròlids. Aquesta resistència és produïda per un gen situat en un plasmidi del bacteri.

[1 punt]

- a)** Expliqueu el mecanisme de parasexualitat bacteriana implicat en aquest augment de la resistència als macròlids de *Streptococcus pyogenes*.

- b)** Justifiqueu, des del punt de vista evolutiu i en termes neodarwinistes, de quina manera l'increment de l'ús dels macròlids pot fer augmentar el nombre de bacteris resistents.



3. Una de les seqüeles més greus que pot deixar una infecció causada pel bacteri *Streptococcus pyogenes* és una malaltia coneguda per *febre reumàtica*, que produeix, entre altres símptomes, dolor i inflamació a les articulacions. Es creu que el mecanisme que provoca aquests símptomes és una reacció encreuada entre l'antigen M del bacteri i alguns antígens propis del malalt, que produeix un atac autoimmunitari.

[1 punt]

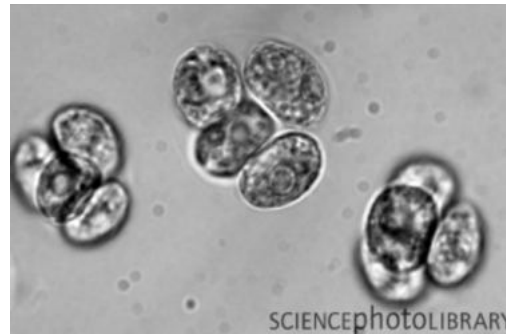
- a) Expliqueu, des del punt de vista immunològic, en què consisteixen les malalties autoimmunitàries.

- b) Els malalts de febre reumàtica poden rebre diferents tipus de medicació per a alleugerir-ne els símptomes. Tenint en compte l'origen i els símptomes d'aquesta malaltia, anomenau un dels tipus de medicació adients per a tractar-la i justifiqueu la resposta.

#### Exercici 4

El 1941, Sam Ruben i tres científics més de la Universitat de Califòrnia van voler esbrinar la procedència de l'oxigen que s'allibera en la fotosíntesi amb un experiment.

Van il·luminar cèl·lules de *Chlorella* sp., una alga unicel·lular, que havien fet créixer en aigua marcada amb l'isòtop  $^{18}\text{O}$  i en presència de diòxid de carboni amb l'oxigen no marcat (isòtop  $^{16}\text{O}$ ). Al cap d'unes quantes hores, van analitzar l'oxigen alliberat per les cèl·lules de *Chlorella* sp.



1. Utilitzeu els coneixements que teniu sobre la fotosíntesi per a indicar si les molècules d'oxigen analitzades en l'experiment de Ruben estaven formades per l'isòtop  $^{18}\text{O}$  o per l'isòtop  $^{16}\text{O}$ . Justifiqueu la resposta.

[1 punt]

*Isòtop present a l'oxigen alliberat per Chlorella sp.:*

*Justificació:*

2. En la dècada dels cinquanta del segle xx, Melvin Calvin i els seus col·laboradors, utilitzant de nou *Chlorella* sp., van esbrinar el procés cíclic per mitjà del qual els vegetals produeixen matèria orgànica. En honor del seu descobridor, aquest procés es coneix per *cicle de Calvin*.

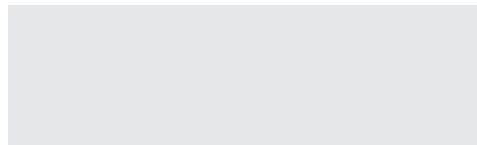
[1 punt]

- a) De quina molècula procedeix el carboni que s'incorpora al cicle de Calvin per a sintetitzar matèria orgànica?

- b) La síntesi de matèria orgànica en el cicle de Calvin requereix, a banda de la font de carboni, dues molècules diferents produïdes en la fase lumínica de la fotosíntesi. Quines són? Quina funció duen a terme?

<i>Nom de les molècules</i>	<i>Funció</i>

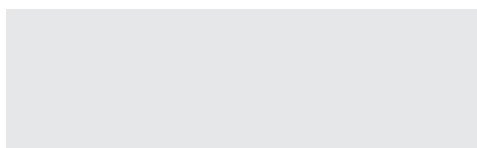
Etiqueta del corrector/a



--	--

--	--

Etiqueta identificadora de l'alumne/a





## Proves d'Accés a la Universitat. Curs 2010-2011

# Biologia

## Sèrie 4

### Opció d'examen

(Marqueu el quadre de l'opció triada)

**OPCIÓ A**



**OPCIÓ B**



Qualificació			
1	1		
	2		
	3		
2	1		
	2		
A/B 3	1		
	2		
	3		
A/B 4	1		
	2		
Qualificació final			

Etiqueta identificadora de l'alumne/a

Etiqueta de qualificació

Ubicació del tribunal .....

Número del tribunal .....

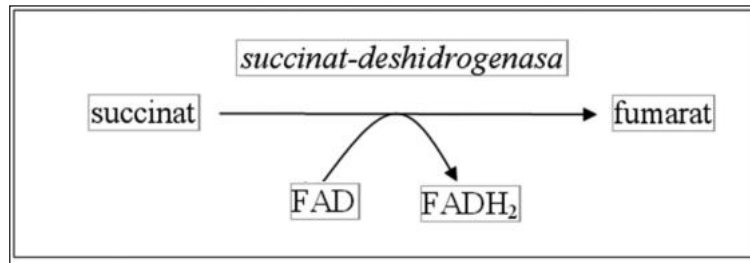
---

**La prova consta de quatre exercicis. Els exercicis 1 i 2 són comuns i obligatoris, i els exercicis 3 i 4 estan agrupats en dues opcions (A i B), de les quals n'heu d'escollir UNA. Feu els exercicis 1 i 2 i escolliu UNA de les dues opcions per als altres dos exercicis. En cap cas no podeu fer un exercici de l'opció A i un altre de l'opció B.**

---

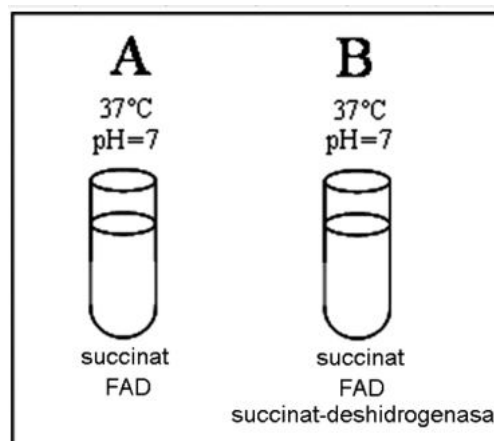
### Exercici 1

En l'esquema següent es representa una de les reaccions químiques del metabolisme amb l'enzim que la catalitza, la succinat-deshidrogenasa:



1. Preparem dos tubs d'assaig (A i B). En tots dos tubs posem una gran quantitat de succinat i de FAD. A més, en el tub B afegim una quantitat suficient de succinat-deshidrogenasa. Incubem els dos tubs durant trenta minuts a 37 °C.

[1 punt]



Expliqueu què espereu que passi en cadascun dels dos tubs en funció del temps. Justifiqueu la resposta.

2. Una estudiant de batxillerat vol investigar com varia l'activitat de l'enzim succinat-deshidrogenasa en funció del pH. L'estudiant disposa del següent: tubs d'assaig, succinat, FAD, succinat-deshidrogenasa, dispositius que li permeten regular el pH i la temperatura de cada tub d'assaig i un sistema per a mesurar la quantitat de fumarat.

[1 punt]

**a)** Quin problema investiga l'estudiant?

**b)** Quines són les variables independent i dependent?

<i>Variable independent:</i>
<i>Variable dependent:</i>

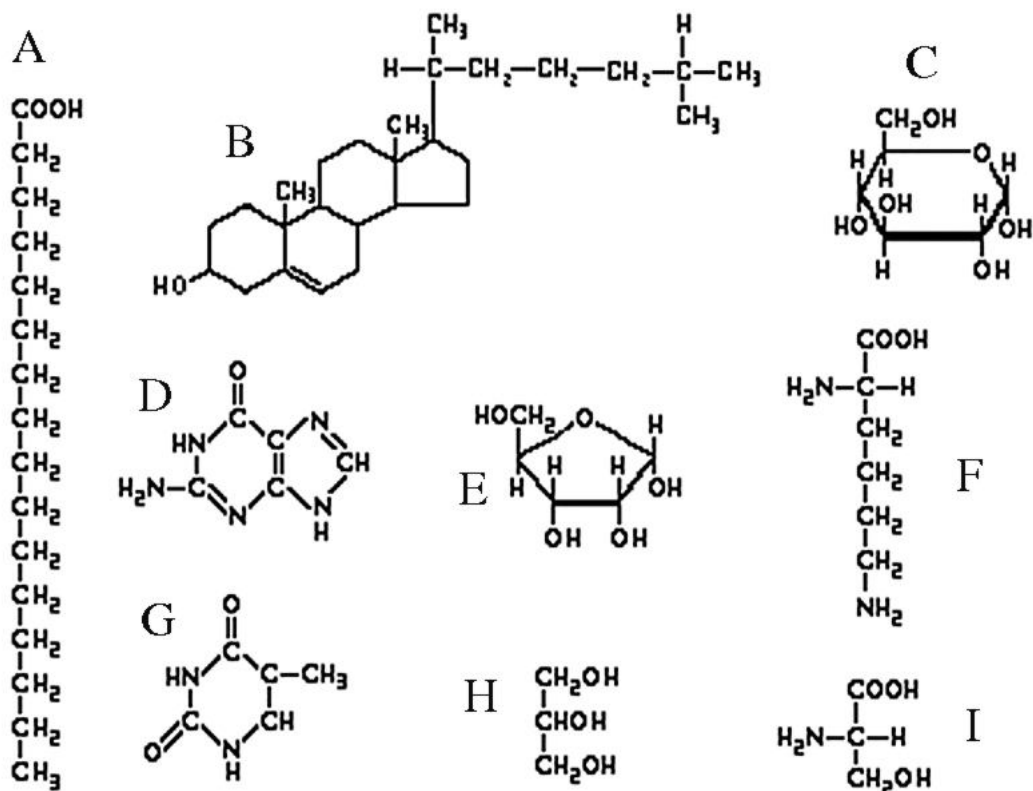


3. Dissenyeu un experiment per a investigar com varia l'activitat de l'enzim succinat-deshidrogenasa en funció del pH.

[1 punt]

## Exercici 2

En la figura següent es mostra la fórmula de diferents biomolècules:



1. Dues de les fórmules corresponen, respectivament, a la glucosa i a la ribosa.  
[1 punt]

a) Indiqueu, en la taula següent, quines fórmules corresponen a la glucosa i a la ribosa. Indiqueu també el grup de biomolècules (glícids, lípids, proteïnes o àcids nucleics) al qual pertanyen la glucosa i la ribosa.

<i>Biomolècula</i>	<i>Lletra</i>	<i>Grup de biomolècules</i>
Glucosa		
Ribosa		

b) Si uníssim dues molècules de glucosa, quin tipus de biomolècula n'obtindríem?  
I si n'uníssim uns quants milers?

2. Tres de les fórmules de la figura corresponen, respectivament, a un àcid gras, al glicerol (o glicerina) i al colesterol.

[1 punt]

- a) Indiqueu, en la taula següent, quines fórmules corresponen a l'àcid gras, al glicerol i al colesterol. Escriviu també el grup de biomolècules (glícids, lípids, proteïnes o àcids nucleics) al qual pertanyen els àcids grassos i el colesterol.

<i>Biomolècula</i>	<i>Lletra</i>	<i>Grup de biomolècules</i>
Àcid gras		
Glicerol		X
Colesterol		

- b) Si uníssim tres molècules d'àcid gras i una de glicerol, què n'obtindríem? Escriviu la funció biològica de la molècula orgànica resultant.

## OPCIÓ A

### Exercici 3

El cargol poma (*Pomacea* sp.) és una espècie que prové de l'Amèrica del Sud. La presència del cargol poma en alguns indrets de Catalunya, com ara al marge esquerre del delta de l'Ebre, posa en perill els cultius d'arròs, atès que s'enfila per la planta des del sòl i se'n menja les parts més tendres.



1. A final del 2010, just després de la collita, els arrossaires del marge esquerre del delta de l'Ebre van assecar els camps per desfer-se de la plaga del cargol poma.

[1 punt]

**a)** A quin nivell tròfic pertany aquesta espècie invasora? Justifiqueu la resposta.

- b)** Llegiu la frase següent, extreta d'una informació periodística: «L'acció del cargol poma sobre les plantes silvestres del delta de l'Ebre pot afectar negativament la biodiversitat d'aquest ecosistema».

En relació amb aquesta frase, responeu a les preguntes següents:

*És certa la frase? Justifiqueu la resposta.*

Quina de les definicions següents correspon al concepte de *biodiversitat*? Justifiqueu la resposta.

1. Quantitat de matèria viva que hi ha en una comunitat, un ecosistema, una població o un nivell tròfic.
2. Diferències que hi ha entre els caràcters dels individus d'una espècie o d'una població d'éssers vius.
3. Variabilitat d'organismes vius a qualsevol nivell: dins de cada espècie, entre espècies i entre ecosistemes.
4. Quantitat de biomassa que es genera en un període determinat.

*Definició que correspon al concepte de biodiversitat:*

*Justificació:*

2. En una altra informació periodística es pot llegir el següent: «El cargol poma viu a l'aigua dels arrossars, i es desplaça pel sòl en cerca de brots tendres per a alimentar-se. Per aquest motiu és un paràsit molt perjudicial per a les plantes d'arròs».

[1 punt]

a) Es pot considerar un paràsit el cargol poma? Justifiqueu la resposta.

b) Enumereu dos tipus de relacions interespecífiques diferents del parasitisme. Expliqueu-les i esmenteu-ne un exemple de cadascuna.

<i>Nom de la relació interespecífica:</i>
<i>Explicació:</i>
<i>Exemple:</i>

<i>Nom de la relació interespecífica:</i>
<i>Explicació:</i>
<i>Exemple:</i>

3. Un altre efecte negatiu del cargol poma és la possibilitat que transmeti la meningitis vírica a les persones.

[1 punt]

- a)** Si una persona contrau la meningitis vírica, un tractament amb antibiòtics li servirà per a eliminar el virus? Justifiqueu la resposta.

- b)** Si un cargol poma portador del virus entra en contacte amb una persona que ja ha patit prèviament una meningitis causada pel mateix virus, aquesta persona no contraurà la malaltia. Per què?

#### Exercici 4

La microbiota intestinal és formada per microorganismes, la major part bacteris, que viuen a l'intestí. Es calcula que en l'ésser humà la microbiota intestinal és formada per unes quatre-centes espècies diferents de bacteris: alguns tenen efectes beneficiosos per a la salut i d'altres són considerats patògens, ja que en unes condicions determinades poden causar danys a l'organisme.



1. La composició de la microbiota intestinal varia al llarg de l'intestí, de manera que trobem bacteris d'espècies diferents en cada tram. Això és degut, entre altres causes, a les variacions de pH i de concentració d'oxigen. En el tram comprès entre l'intestí prim, el còlon i el recte, el pH augmenta i la quantitat d'oxigen disminueix progressivament.

[1 punt]

**a)** A quin lloc esperem trobar més proporció de bacteris aeròbics: a l'intestí prim, al còlon o al recte? Justifiqueu la resposta.

**b)** La microbiota intestinal del còlon desenvolupa una gran activitat metabòlica, ja que duu a terme la fermentació d'alguns glúcids procedents dels aliments que arriben al còlon sense haver estat digerits. Expliqueu el tipus metabòlic a què pertanyen aquests bacteris tenint en compte la procedència del carboni i la de l'energia.

<i>Tipus metabòlic</i>	
<i>Procedència del carboni</i>	
<i>Procedència de l'energia</i>	



2. Una de les funcions de la microbiota intestinal és protegir-nos dels bacteris patògens que podem ingerir amb els aliments.

[1 punt]

- a)** Expliqueu, en termes ecològics, de quina manera impedeixen els bacteris de la microbiota intestinal la proliferació d'aquests bacteris patògens.

- b)** Un dels bacteris de la microbiota intestinal és *Escherichia coli*, del qual es coneixen més de cent soques o varietats diferents. Algunes soques són inofensives; en canvi, d'altres són patògenes per a l'ésser humà, perquè produeixen toxines que provoquen danys a l'organisme. Expliqueu UN procés que tingui com a conseqüència la formació d'una nova soca bacteriana.

## OPCIÓ B

### Exercici 3

El setembre del 2008 es va iniciar a Catalunya la vacunació de les noies d'onze i dotze anys per a prevenir la infecció pels tipus més freqüents del virus del papil·loma humà (VPH), el qual és la causa principal del càncer de cèrvix.



1. La composició dels principis actius d'aquesta vacuna és la següent:

[1 punt]

<i>Principis actius</i>	<i>Quantitat (micrograms)</i>
Proteïna L1 del VPH Tipus 6	20
Proteïna L1 del VPH Tipus 11	40
Proteïna L1 del VPH Tipus 16	40
Proteïna L1 del VPH Tipus 18	20

- a) Des del punt de vista immunològic, quina funció duen a terme les diferents proteïnes L1 contingudes en la vacuna? Per què cal posar proteïnes dels diferents tipus del VPH?

**b)** Quin tipus de resposta immunitària (primària o secundària) genera l'administració de la vacuna? Expliqueu en què consisteix i justifiqueu la resposta.

---

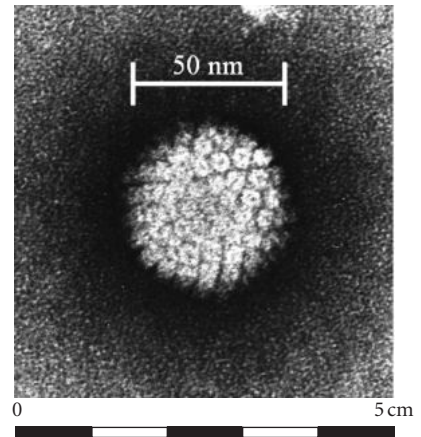
2. En la informació del prospecte de la vacuna del VPH es pot llegir el text següent:  
«Les proteïnes L1 han estat produïdes en cèl·lules d'una soca del llevat *Saccharomyces cerevisiae* per mitjà de la tecnologia del DNA recombinant».

[1 punt]

**a)** Es pot considerar un organisme transgènic aquesta soca de llevat? Per què?

**b)** Enumereu els passos que cal fer per a obtenir aquesta soca de llevat.

3. En la fotografia següent es mostra un VPH vist per mitjà d'un microscopi electrònic de transmissió.  
[1 punt]

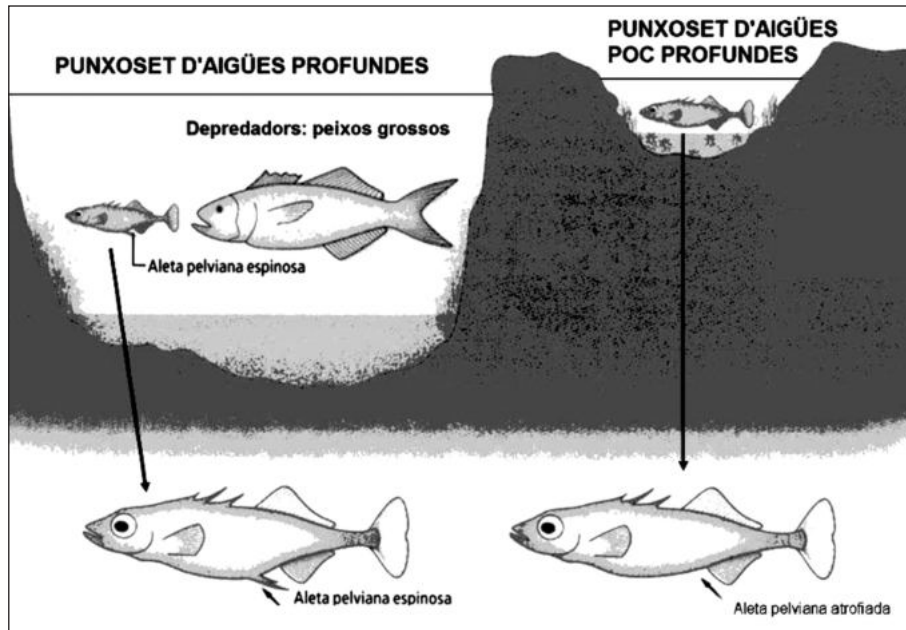


- a)* A quants augments està feta aquesta imatge? Detalleu els càlculs que porten al resultat ( $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$ ).

- b)* A banda de les proteïnes, com és el cas de la L1 de la vacuna del VPH, quines altres biomolècules poden integrar l'estructura d'un virus?

#### Exercici 4

El punxoset (*Gasterosteus aculeatus*) és un peix petit que viu a les aigües dolces i salabroses d'Europa, l'Amèrica del Nord i Àsia. S'ha observat l'existència de diferències morfològiques entre les poblacions d'aquests peixos depenent de la profunditat de les aigües on viuen. Els que viuen en aigües profundes presenten una aleta pelviana espinosa, mentre que els que habiten en cursos d'aigua poc profunds la tenen atrofiada. Aquest caràcter és determinat per un gen concret.



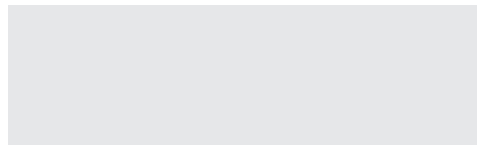
1. La presència d'aletes pelvianes espinoses és una defensa efectiva per als punxosets d'aigües profundes, ja que impedeix que els peixos més grossos, els seus depredadors habituals, se'ls puguin empassar. Expliqueu, basant-vos en els principis del neodarwinisme, el procés evolutiu responsable de les diferències entre les dues poblacions de punxosets en relació amb aquest caràcter.

[1 punt]

2. Uns investigadors van posar, en diferents aquaris, parelles de punxosets en què el mascle procedia d'un tipus d'hàbitat i la femella de l'altre. En tots els casos es van obtenir descendents fèrtils. Es pot considerar que es tracta de dues espècies diferents? Justifiqueu la resposta.

[1 punt]

Etiqueta del corrector/a



--	--

--	--

Etiqueta identificadora de l'alumne/a

