



## Proves d'Accés a la Universitat. Curs 2012-2013

### 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

L'asma és una malaltia causada per la inflamació de la mucosa respiratòria dels bronquis. Aquesta inflamació provoca la disminució de l'espai per on passa l'aire i dificulta la respiració. Els factors que fan que una persona sigui asmàtica són múltiples i hi intervenen components genètics i ambientals.

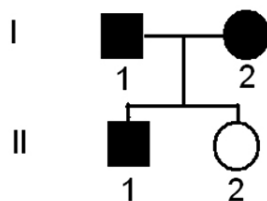
1. L'illa habitada més remota de la Terra és Tristan da Cunha, al bell mig de l'Atlàntic sud. La meitat dels seus 275 habitants pateixen asma.

Atès que l'aire de Tristan da Cunha és un dels més nets del món, el doctor Zamel, de la Universitat de Toronto, va sospitar que els habitants de l'illa podien patir un tipus d'asma d'origen exclusivament genètic. L'anàlisi de mostres de DNA de la població autòctona va mostrar que l'asma era deguda a un allel poc freqüent d'un gen localitzat al braç curt del cromosoma 11, anomenat ESE3.



[1 punt]

- a) En l'arbre genealògic següent, els símbols de color negre representen persones amb asma. Indiqueu si l'allel responsable de l'asma que pateixen els habitants de l'illa és dominant o recessiu. Justifiqueu la resposta.



*Tipus d'herència:*

*Justificació:*

- b) Quina és la probabilitat que l'individu II-1 sigui heterozigot?

2. Tota la població actual de l'illa descendeix de 8 homes i 7 dones que van arribar-hi entre 1816 i 1908. De fet, a l'illa només hi ha 7 cognoms diferents. Ser asmàtic a Tristan da Cunha no suposa cap avantatge adaptatiu; en realitat, és un problema seriós, ja que només disposen d'un metge i l'hospital més proper està a 7 dies en vaixell.

Com explicaríeu la freqüència d'asmàtics desmesuradament alta a Tristan da Cunha? Com s'anomena el procés evolutiu que n'és responsable?

[1 punt]

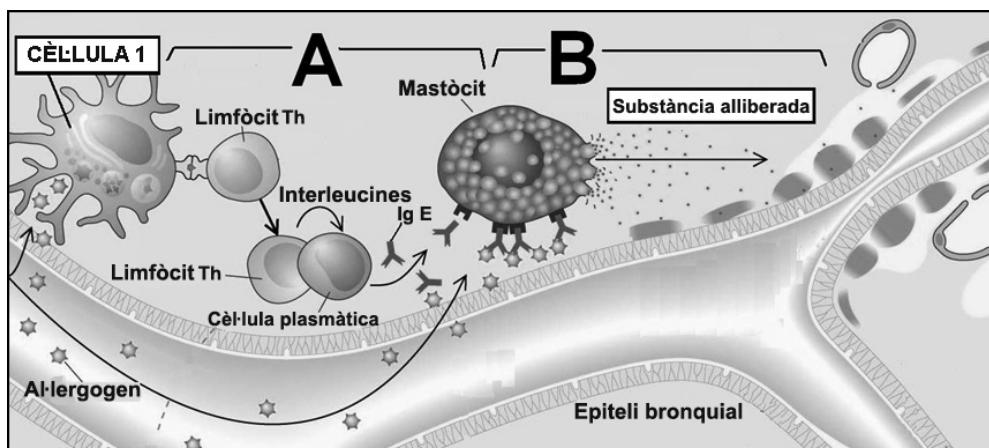


*Nom del procés evolutiu:*

*Explicació:*

3. En altres llocs, normalment les causes de l'asma són més variades, i el principal desencadenant de la inflamació de les vies aèries de l'aparell respiratori és el contacte amb un al·lèrgen. L'esquema simplificat següent mostra aquest procés:

[1 punt]



- a) La part de l'esquema indicada amb la lletra A mostra el procés de sensibilització. Expliqueu breument en què consisteix, i indiqueu el nom de la cèl·lula 1 de l'esquema.

*Nom de la cèl·lula 1:*

*Explicació del procés:*

- b) La part de l'esquema indicada amb la lletra B mostra el procés inflamatori causat per una exposició posterior a l'al·lèrgen. Expliqueu en què consisteix, i indiqueu el nom de la principal substància alliberada pel mastòcit.

*Substància alliberada pel mastòcit:*

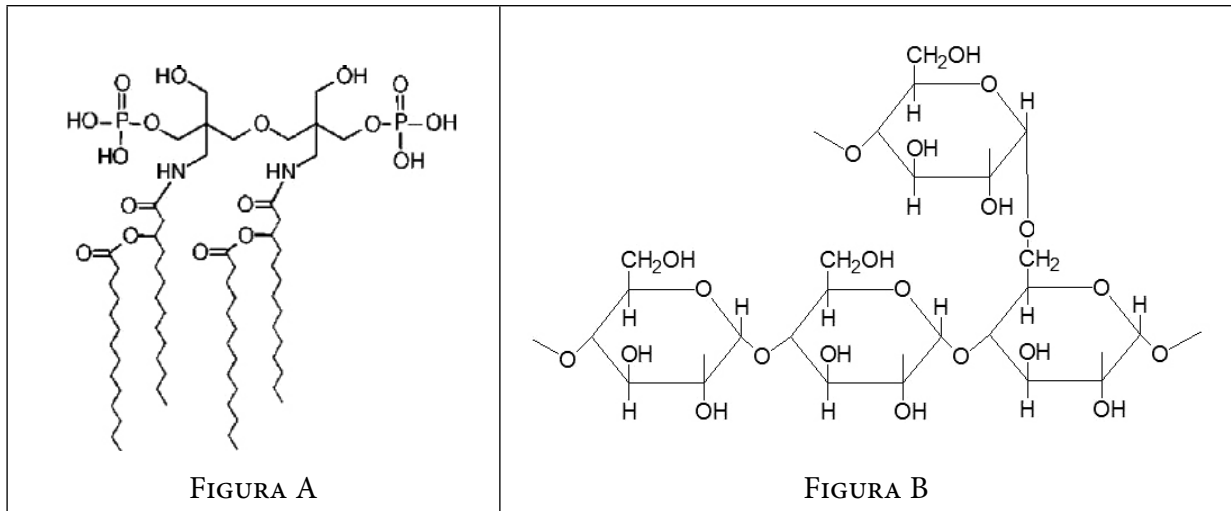
*Explicació del procés:*

## Exercici 2

La febre tifoide és una malaltia infecciosa que es pot contraure en ingerir aigua o aliments contaminats per bacteris de l'espècie *Salmonella typhi*. Quan aquests bacteris arriben a l'intestí es disseminen per mitjà de la sang cap al fetge, la melsa i la vesícula biliar. Les lesions i els processos inflamatoris que es produeixen en aquests òrgans són provocats per les endotoxines de les salmonelles.

1. Les endotoxines són lipopolisacàrids que formen part de la paret cel·lular d'aquests bacteris. Les figures A i B representen dues molècules, un lípid i un fragment de polisacàrid, semblants a les que constitueixen les endotoxines.

[1 punt]

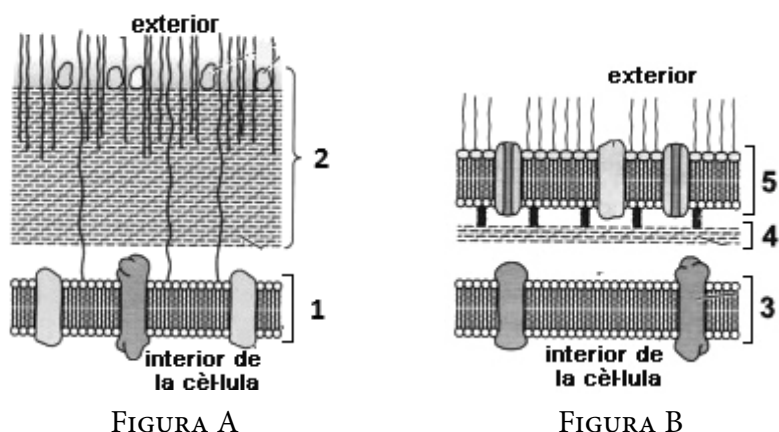


- a) Quina de les dues figures representa el fragment del polisacàrid? Justifiqueu la resposta.

- b) L'altra figura representa un lípid. Enumereu quatre funcions generals dels lípids.

2. Els bacteris de l'espècie *Salmonella typhi* són gramnegatius. Les figures A i B representen l'estructura de la paret celular d'un bacteri gramnegatiu i d'un bacteri grampositiu, amb la membrana celular.

[1 punt]



- a) Indiqueu el nom de les estructures senyalades amb els números de l'1 al 5.

Figura A	
1	
2	

Figura B	
3	
4	
5	

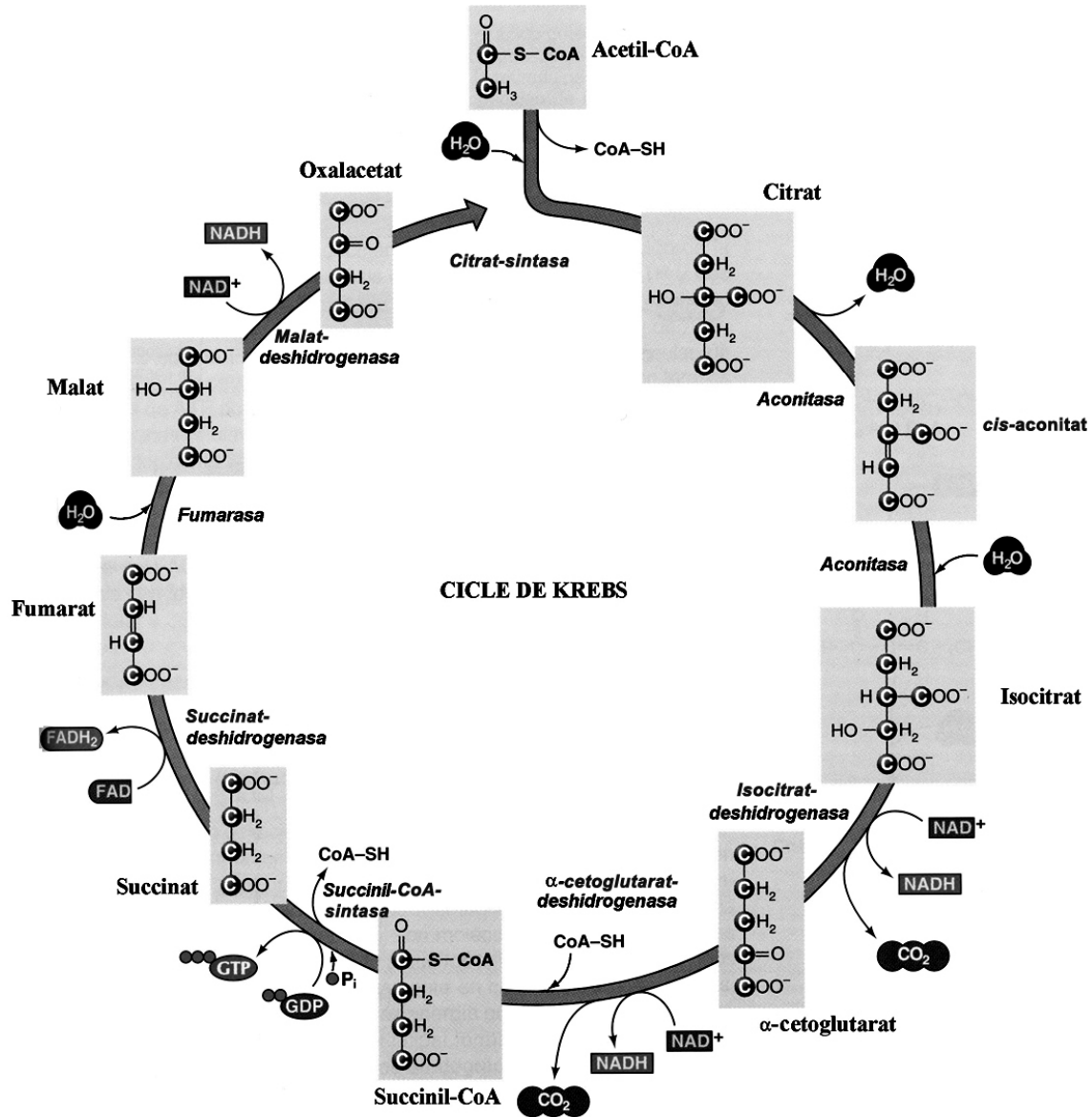
- b) Quina figura representa la paret celular dels bacteris gramnegatius? Justifiqueu la resposta a partir de l'estructura que mostra la figura en qüestió.

<p><i>Quina figura representa la paret celular dels bacteris gramnegatius?</i></p>
<p><i>Justificació:</i></p>

OPCIÓ A

Exercici 3

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 d'aquest esquema, responeu a les qüestions següents: [1 punt]

a) Completeu el balanç global net del cicle de Krebs.

1 acetil-CoA + .....



1 CoA-SH + .....

b) En quin compartiment d'una cèl·lula eucariota es produeix aquesta via metabòlica?

2. El substrat principal 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]

<i>Biomolècules</i>	<i>Vies metabòliques de degradació per a obtenir acetil-CoA</i>



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.

- b) Un estudiant ha suggerit que es podria compensar l'efecte verinós del malonat augmentant la quantitat d'un altre dels enzims del cicle de Krebs. Expliqueu raonadament si aquesta acció seria efectiva.

#### Exercici 4

L'any 1848 el metge I. P. Semmelweis va fer servir el mètode científic per a resoldre un problema de salut pública important. Semmelweis treballava a Viena, on hi havia dues clíniques de maternitat. Ell prestava serveis a la Primera Clínica, en la qual al voltant del 10 % de les parteres morien del que s'anomenava *febres puerperals*. En canvi, a la Segona Clínica el percentatge de morts per aquesta mateixa causa era molt menor, aproximadament del 3 %.



1. Semmelweis no entenia quina era la causa d'aquesta diferència tan important en el percentatge de morts. Va intentar esbrinar si en cada clínica les dones estaven sotmeses a tractaments diferents, i va comprovar que tenien la mateixa dieta i rebien les mateixes cures.

[1 punt]

**a)** Formuleu, en forma de pregunta, el problema que Semmelweis volia resoldre.

**b)** Per què era tan important esbrinar si el tractament que rebien les pacients era idèntic en les dues clíniques?

2. Semmelweis va continuar investigant i es va adonar que a la Primera Clínica les mares eren ateses per estudiants de medicina i a la Segona Clínica per llevadores.

L'única diferència de procediment entre els estudiants i les llevadores era que els estudiants, abans d'atendre les parteres, feien pràctiques a la sala d'autòpsies, mentre que les llevadores només treballaven a la sala de parts. Semmelweis va pensar que alguna cosa, que va anomenar *matèria cadavèrica*, es transmetia des dels cadàvers a les mans dels estudiants i «contaminava» les parteres.

Va obligar els estudiants de medicina a netejar-se les mans amb una solució antisèptica abans d'entrar a la sala de maternitat. I només amb això la mortalitat es va reduir fins a l'1 %.

[1 punt]

Enuncieu la hipòtesi de l'experiment de Semmelweis i expliqueu quina en va ser la conclusió.

*Hipòtesi:*

*Conclusió:*

## OPCIÓ B

### Exercici 3

Pod Kopiste i Pod Mrcaru són dues petites illes de la mar Adriàtica, davant les costes de Croàcia. Pod Kopiste tenia una població de sargantanes de l'espècie *Podarcis sicula*, que s'alimentaven principalment d'insectes. L'any 1971, uns investigadors van portar a Pod Mrcaru cinc parelles de *Podarcis sicula* provinents de Pod Kopiste, que van colonitzar l'illa.



1. El 2007 un altre grup de científics va visitar les dues illes i va comparar les respectives poblacions de sargantanes. En el treball de camp per a mesurar la força de la mossegada de 10 exemplars de sargantanes de cada illa van recollir els resultats següents:

[1 punt]

Força de mossegada de <i>Podarcis sicula</i> (en newtons)	
<i>Pod Kopiste</i>	<i>Pod Mrcaru</i>
4,1	5,4
4,3	5,6
4,5	5,9
4,7	6,4
4,8	6,5
5,3	6,9
5,6	7,4
5,6	7,5
6,0	7,6
6,1	7,8

Calculeu la mitjana aritmètica de la força de la mossegada de les sargantanes de les dues illes i redacteu una conclusió comparant les dades.

Mitjana aritmètica de la mossegada de les sargantanes de Pod Kopiste:

Mitjana aritmètica de la mossegada de les sargantanes de Pod Mrcaru:

Conclusió:

2. En aquests treballs de camp, els científics també van constatar que les sargantanes de Pod Mrcaru s'alimentaven majoritàriament de vegetals i presentaven canvis anatòmics respecte a la població inicial que facilitaven l'alimentació vegetariana. Així, tenien el cap més gran i una força masticatòria major, útil per a triturar aliments vegetals, que són més durs que els insectes. També presentaven adaptacions intestinals que faciliten la digestió de la cel·lulosa.

En només 36 anys, la població de *Podarcis sicula* de Pod Mrcaru ha canviat. Expliqueu el mecanisme evolutiu pel qual s'ha produït aquest canvi.

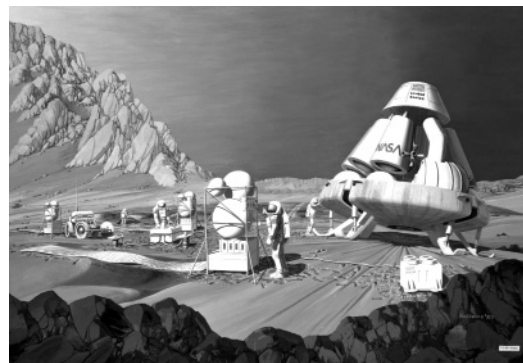
[1 punt]

3. Les sargantanes, els humans i la resta d'espècies de la Terra tenen un origen evolutiu comú. Expliqueu breument dues evidències moleculars que donin suport a aquesta idea.

[1 punt]

#### Exercici 4

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'aprofitar 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 a poder realitzar aquest procés de síntesi de matèria orgànica? Completeu la taula següent amb la llista de requeriments i la justificació en cada cas.

<i>Requeriments</i>	<i>Justificació</i>

- b) Escriuiu el nom del procés metabòlic que duran a terme les algues per sintetitzar matèria orgànica. Escriuiu també el balanç global del procés.

*Nom del procés metabòlic:*

*Balanç:*

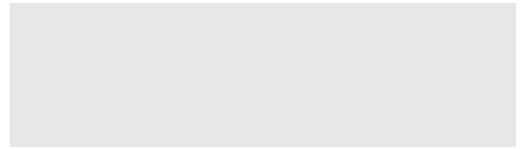
2. Un altre dels avantatges que els científics de la NASA consideren que pot tenir l'ús de cultius d'algues microscòpiques dins la nau espacial és que es podrà disposar de l'oxigen que s'allibera durant el mateix procés metabòlic que permet sintetitzar matèria orgànica.  
[1 punt]

a) Responen a les preguntes plantejades sobre aquest gas.

<i>Quina és la fase de la fotosíntesi en què es produeix aquest gas?</i>
<i>Quina és la substància a partir de la qual s'obté aquest gas?</i>
<i>Per què suposa un avantatge que aquest gas s'alliberi dins de la nau?</i>

- b) Un investigador ha suggerit la idea de bombar 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.

Etiqueta del corrector/a



--	--

--	--

Etiqueta identificadora de l'alumne/a

