

Proves d'accés a la universitat

Convocatòria 2014

Biologia

Sèrie 4

Opció d'examen

(Marqueu el quadre de l'opció triada)

OPCIÓ A



OPCIÓ B



Qualificació		
Exercici 1	1	
	2	
	3	
Exercici 2	1	
	2	
Exercici 3	1	
	2	
	3	
Exercici 4	1	
	2	
Suma de notes parcials		
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

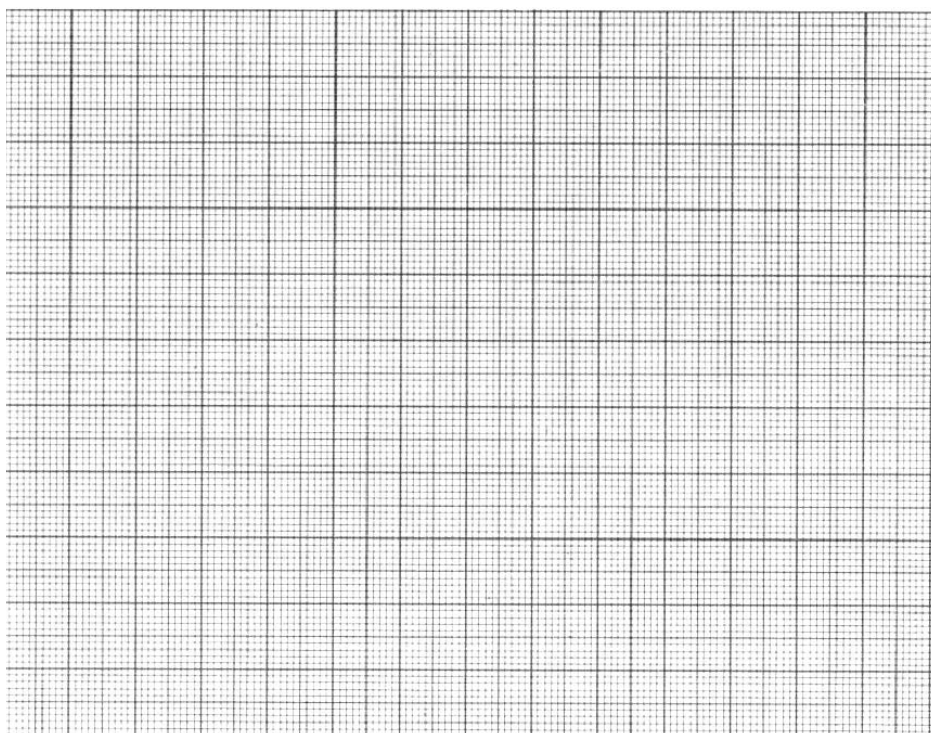
L'any 2010 l'Organització de les Nacions Unides per a l'Alimentació i l'Agricultura (FAO) va iniciar un programa per a la promoció del consum d'insectes comestibles com a alternativa al consum de carn.

- La taula següent mostra la informació nutricional de la carn de vedella i d'una espècie d'insecte comestible.

[1 punt]

<i>Aliment</i>	<i>Contingut en 100 g</i>
 Carn de vedella	Glícids (o glúcids): 0,2 g
	Lípids: 6,28 g
	Proteïnes: 18,61 g
 Saltamartins	Glícids (o glúcids): 3,9 g
	Lípids: 6,1 g
	Proteïnes: 20,6 g

- Representeu amb un gràfic de barres la informació nutricional dels dos aliments de la taula anterior.



- 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 cadascun, 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.

<i>Càlcul de l'aportació energètica de tots dos aliments</i>	
<i>Argumentació de l'encert o el desencert, des del punt de vista energètic, de la proposta de la FAO</i>	

2. L'exoesquelet dels insectes està constituït principalment per una biomolècula anomenada *quitina*.

[1 punt]

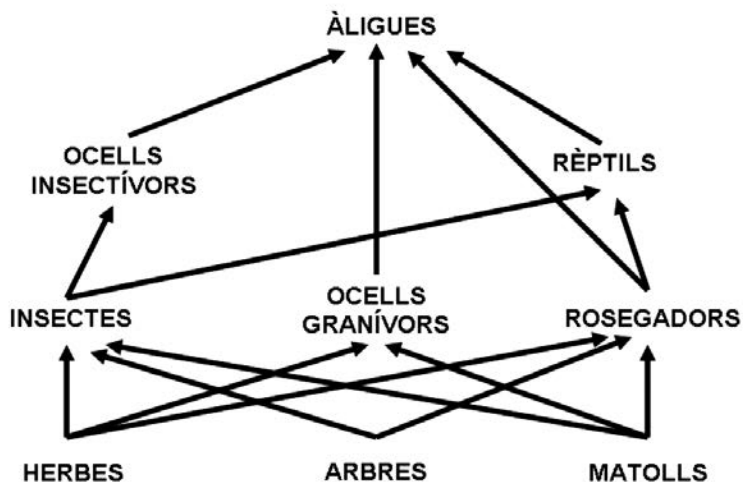
a) A quin grup de biomolècules pertany la quitina?

b) La digestió de la quitina necessita 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 el fet que persisteixi en les cèl·lules intestinals dels humans actuals.

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



Hipòtesi 1:

Justificació:

Hipòtesi 2:

Justificació:

Exercici 2

La diftèria és una malaltia infecciosa causada per la toxina que fabriquen els bacteris de l'espècie *Corynebacterium diphtheriae*. Aquesta malaltia afecta els humans i també els conillets d'Índies, i els que sobreviuen es tornen immunes a la diftèria.

Cap al final del segle XIX, Emil Behring va voler esbrinar quina era la causa d'aquesta immunitat. Behring va pensar que potser hi havia alguna substància en el sèrum sanguini dels animals immunitzats que els protegia contra la toxina diftèrica. Per tal de comprovar-ho, va fer un experiment.

1. Contesteu les preguntes següents:

[1 punt]

a) Quin problema investigava Behring? Quina era la seva hipòtesi?

Problema:

Hipòtesi de Behring:

b) La idea de Behring va resultar correcta. Com anomenem actualment les molècules presents en el sèrum sanguini que protegeixen les persones i els animals immunitzats contra la diftèria? Quines cèl·lules les produeixen?

Molècules que protegeixen les persones i els animals immunitzats:

Cèl·lules que les produeixen:

2. Dissenyeu un experiment per comprovar la idea de Behring. Disposeu del material següent:
- 60 conillets d'Índies (cobais), de la mateixa edat i amb el mateix estat de salut, que no han estat mai en contacte amb la diftèria. Els animals estan disposats en gàbies individuals.
 - Sèrum d'animals immunitzats contra la diftèria.
 - Sèrum d'animals NO immunitzats contra la diftèria.
 - Solució de toxina diftèrica.
 - Xeringues per a injectar sèrum o una solució de la toxina.
 - Aliment i aigua en les quantitats adequades.
 - Termòstats per a controlar la temperatura de cadascuna de les gàbies.

[1 punt]

OPCIÓ A

Exercici 3

La tuberculosi és una malaltia molt contagiosa, i és molt difícil d'eradicar perquè els tractaments són molt llargs i perquè sovint apareixen soques resistents als antibiòtics administrats. Si els bacteris no són eliminats totalment d'un malalt, poden romandre als teixits en una forma latent i produir una nova infecció.

1. Una dona afectada per artritis reumatoide, una malaltia autoimmunitària, segueix un tractament amb immunosupressors. A més, se li diagnostica tuberculosi. El metge li comenta que el percentatge d'afectats per les dues malalties és elevat.

[1 punt]

a) Què és una malaltia autoimmunitària?

b) Quina pot ser l'explicació que un elevat nombre de persones afectades per artritis reumatoide, i en tractament per aquesta malaltia, estigui afectat també per tuberculosi?

2. Per tractar la tuberculosi, el metge li recepta l'antibiòtic *estreptomina*. El prospecte del medicament diu que aquest antibiòtic és d'espectre ampli perquè inhibeix la síntesi proteica tant dels bacteris grampositius com dels bacteris gramnegatius.

Què vol dir que un bacteri sigui grampositiu o gramnegatiu? En què es diferencien aquests dos grups de bacteris?

[1 punt]

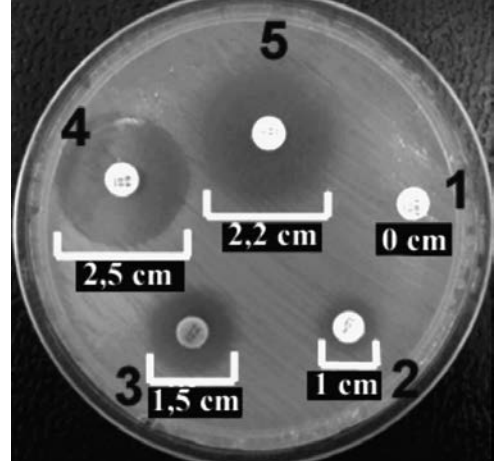
3. Al cap d'un quant temps d'haver seguit el tractament amb estreptomicina, la salut de la pacient no millora i el metge li demana un antibiograma.

L'antibiograma permet analitzar la sensibilitat d'una espècie bacteriana a diferents antibiòtics. Per fer-lo, se sembren bacteris de manera homogènia en una placa de Petri amb medi de cultiu i, seguidament, es col·loquen uns discos difusors impregnats amb els diferents antibiòtics. Uns quants dies després es comprova quins antibiòtics han inhibit el creixement bacterià al voltant dels discos difusors, i es mesuren els halos d'inhibició de creixement bacterià.

La fotografia següent mostra la placa on s'ha fet l'antibiograma de la pacient; els halos d'inhibició es veuen de color una mica més fosc i se n'indica el diàmetre. El disc número 1 correspon a l'estreptomina.

[1 punt]

- a) Observeu el resultat de l'antibiograma. Què en pot deduir el metge?

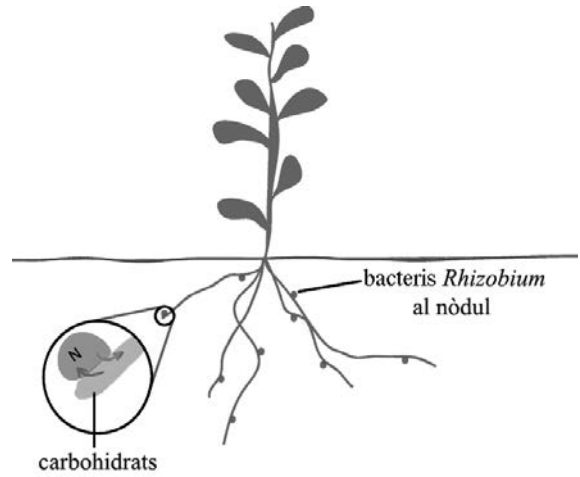


Placa amb l'antibiograma en què s'indica el diàmetre dels halos d'inhibició (en cm).

- b) Quin número correspon a l'antibiòtic més efectiu per a tractar la infecció de la pacient? Justifiqueu la resposta.

Exercici 4

El nitrogen molecular de l'atmosfera és molt abundant, però no pot ser usat com a font de nitrogen per la majoria dels éssers vius. Els vegetals solen obtenir el nitrogen dels nitrats del sòl.



1. Les plantes lleguminoses, com la userda, la pesolera i la mongetera, tenen uns bacteris a les arrels que els proporcionen compostos nitrogenats. Aquests bacteris, del gènere *Rhizobium*, són capaços de captar el nitrogen atmosfèric. Gràcies a l'enzim nitrogenasa el transformen en compostos nitrogenats que poden ser aprofitats pels vegetals. Els bacteris, en canvi, obtenen glícids de les plantes lleguminoses.

[1 punt]

- a) Quin tipus de relació ecològica s'ha establert entre aquests dos grups d'organismes? Justifiqueu la resposta.

- b) El conjunt de gens que codifiquen la nitrogenasa, que s'anomenen gens *nif*, es troben en un plasmidi que poden tenir els bacteris *Rhizobium*. Aquests plasmidis es poden transferir d'un bacteri a un altre mitjançant un procés de conjugació; de manera que un individu que no tenia gens *nif* els pot adquirir. Anomeneu la biomolècula que forma els plasmidis i expliqueu el mecanisme de conjugació.

Biomolècula que forma els plasmidis:

Explicació del mecanisme de conjugació:

2. L'ús excessiu o inadequat de fertilitzants (purins o adobs químics) als camps de conreu pot arribar a contaminar els aqüífers, ja que pot provocar que l'aigua tingui una elevada concentració de nitrats. Una manera d'evitar l'ús de fertilitzants seria que les plantes conreades poguessin captar directament el nitrogen de l'atmosfera.

Si suposem que hi ha un únic gen de la nitrogenasa necessari per a fixar el nitrogen atmosfèric, expliqueu el procés que cal seguir per a generar plantes transgèniques capaces de fixar el nitrogen atmosfèric. Cal que utilitzeu els termes següents: *DNA recombinant*, *enzims de restricció*, *vector*, *selecció* (o *seleccionar*).

[1 punt]

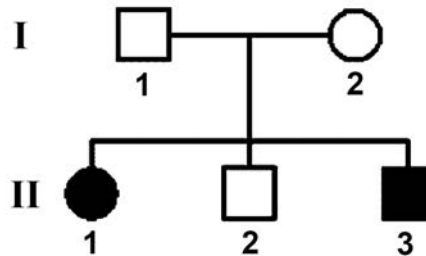
OPCIÓ B

Exercici 3

La malaltia de Pompe és una malaltia muscular causada per una mutació en el gen GAA, localitzat en el cromosoma 17. Aquesta mutació determina una deficiència total o parcial de l'activitat de l'enzim α -1,4-glicosidasa àcida, i provoca l'acumulació de glicogen dins dels lisosomes, que afecta principalment el teixit muscular.

1. Una parella que no té la malaltia de Pompe té dos fills (un nen i una nena) que sí que la tenen i un fill (nen) que no la té. En l'arbre genealògic següent les persones d'aquesta família es representen amb un cercle (en el cas de les dones) o amb un quadrat (en el cas dels homes), que són de color negre si estan afectades per la malaltia de Pompe.

[1 punt]



- a) A partir de la informació de l'arbre genealògic, justifiqueu si l'allel que produeix la malaltia de Pompe és dominant o recessiu i si aquest gen és autosòmic o està lligat al sexe.

Marqueu amb una creu l'opció escollida: Dominant / Recessiu

Justificació:

Marqueu amb una creu l'opció escollida: Autosòmic / Lligat al sexe

Justificació:

- b) Determineu també el genotip de tots els membres d'aquesta família. Indiqueu clarament la simbologia i la nomenclatura que feu servir per a cadascun dels allels.

Simbologia:

Genotips:

I-1:

I-2:

II-1:

II-2:

II-3:

2. Quina probabilitat té el fill sa de l'arbre genealògic anterior de ser heterozigot? Justifiqueu la resposta.

[1 punt]

3. Les persones que tenen la malaltia de Pompe acumulen glicogen dins dels lisosomes de les cèl·lules.

[1 punt]

a) Quina de les figures següents correspon a un fragment de glicogen? Justifiqueu la resposta.

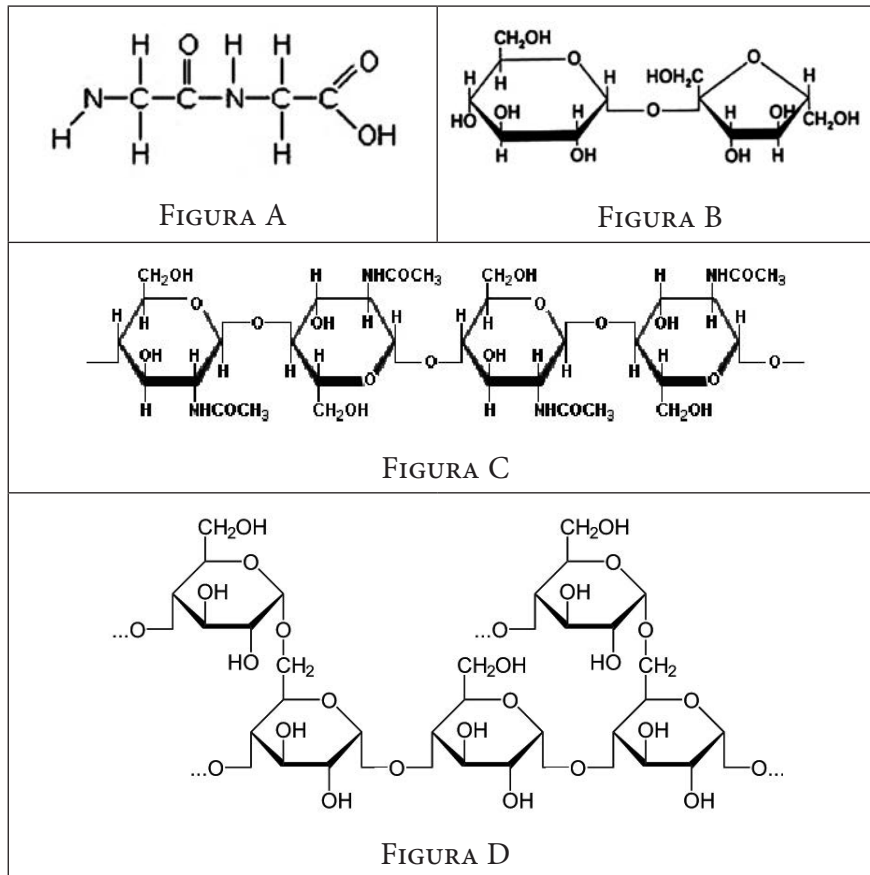


Figura que correspon al glicogen:

Justificació:

- b)** Expliqueu la funció del glicogen. Anomeneu els dos tipus de cèl·lules del cos humà on es localitza la major part del glicogen.

Funció del glicogen:

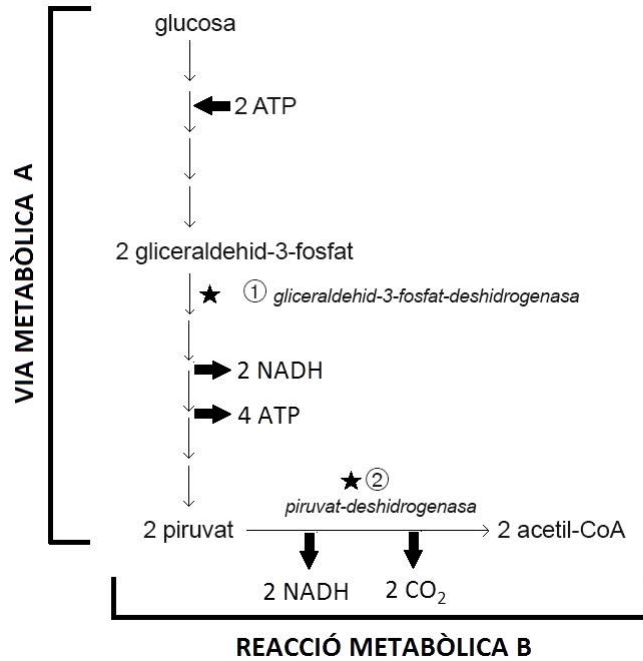
Nom dels dos tipus de cèl·lules on es localitza el glicogen:

Exercici 4

L'arsènic era anomenat pels romans «la pols de la successió», ja que alguns aspirants al tron de l'emperador l'usaven per a enverinar els seus rivals.

1. La toxicitat de l'arsènic és causada per la capacitat d'inhibir irreversiblement els enzims ① i ② de la via i la reacció metabòlica que apareixen en l'esquema següent.

[1 punt]



- a) Completeu la taula següent, referent a l'esquema anterior:

	<i>Nom</i>	<i>Localització cel·lular i subcel·lular en cèl·lules eucariotes</i>
<i>Via metabòlica A</i>		
<i>Reacció metabòlica B</i>	Descarboxilació del piruvat	

- b)** Les neurones només poden obtenir energia mitjançant l'oxidació aeròbica de la glucosa. Expliqueu raonadament quines altres vies metabòliques queden interrompudes a les neurones com a conseqüència de la inhibició de l'enzim ② per acció de l'arsènic. Expliqueu, des del punt de vista metabòlic, per què es produiria la mort de la persona.

2. La distinció entre verí, fàrmac i, fins i tot, nutrient és subtil.

[1 punt]

a) El bacteri de la fotografia és *Treponema pallidum*, causant de la sífilis, una malaltia de transmissió sexual que durant la primera meitat del segle xx es tractava amb un derivat de l'arsènic. En funció de la morfologia que s'observa en la fotografia, quin tipus de bacteri és *Treponema pallidum*?



b) Hi ha altres bacteris, com *Thiobacillus ferrooxidans*, capaços d'oxidar l'arsènic per a obtenir el NADH i l'ATP necessaris per a fixar diòxid de carboni mitjançant el cicle de Calvin. Com classificaríeu *Thiobacillus ferrooxidans* en funció de la seva font de carboni i de la seva font d'energia? Expliqueu raonadament la resposta.

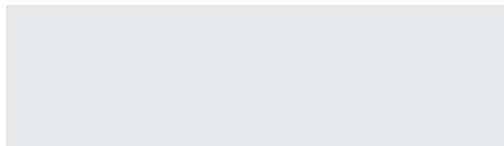
Etiqueta del corrector/a



--	--

--	--

Etiqueta identificadora de l'alumne/a



Institut
d'Estudis
Catalans