



Proves d'accés a la universitat

Convocatòria 2015

Biologia

Sèrie 2

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

1. El gust àcid de les llimones és degut a la presència de l'àcid cítric (o citrat) que el llimoner fabrica a partir de la glucosa obtinguda mitjançant la fotosíntesi.

[1 punt]

- a) Completeu la taula següent sobre la fase de la fotosíntesi durant la qual el llimoner sintetitza el gliceraldehid-3-fosfat, a partir del qual s'obté la glucosa.

Nom de la fase			
Localització (orgànul i part de l'orgànul)			
Substrats			

- b) En moltes begudes refrescants s'utilitza l'àcid cítric com a antioxidant.

Antigament, el citrat s'obtenia de les llimones; però actualment s'obté a partir de cultius del fong *Aspergillus niger* en presència d'una font barata de sucre: les melasses excedents de la fabricació de sucre de canya.



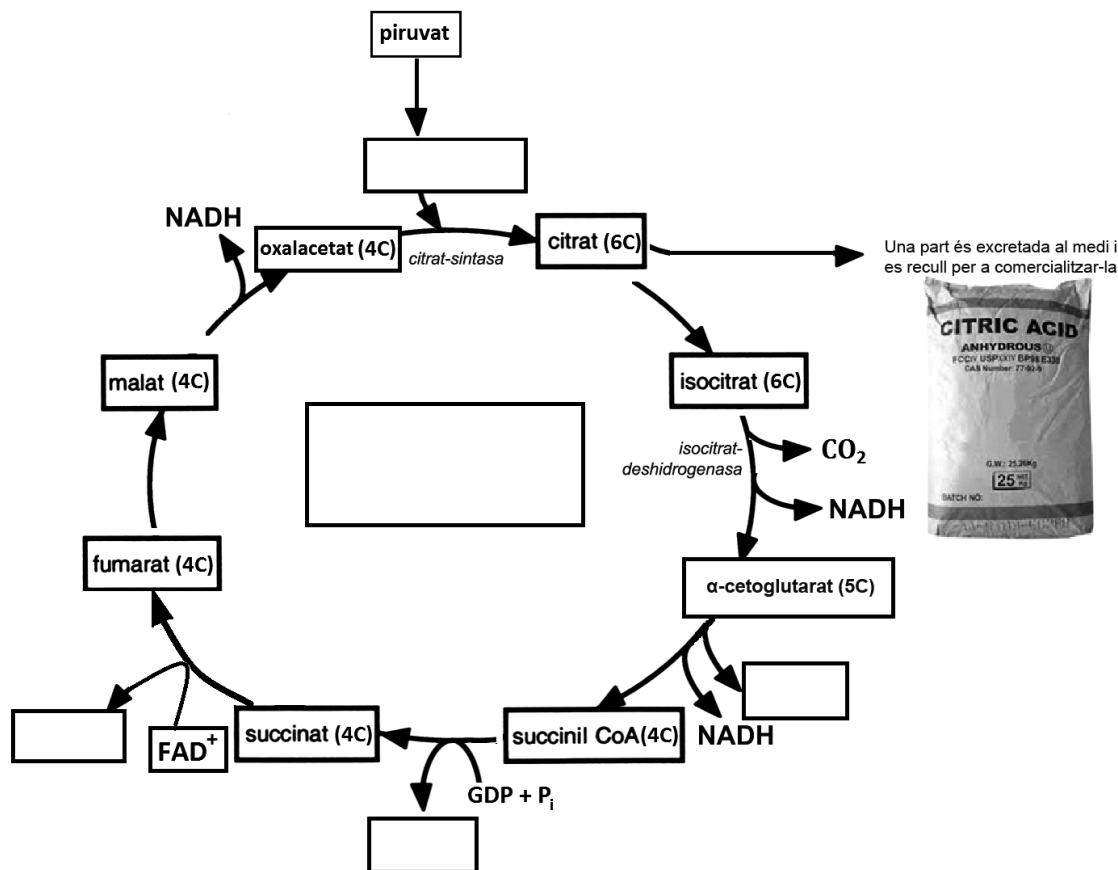
A continuació hi ha les fórmules d'uns quants sucres presents a les melasses. Indiqueu-ne el nom.

Nom:	Nom:	Nom:

2. L'esquema següent mostra la ruta metabòlica responsable de la fabricació de citrat en les cèl·lules d'*Aspergillus niger*. La xifra i la lletra entre parèntesis que hi ha al costat de les molècules de la ruta metabòlica indiquen el nombre d'àtoms de carboni de cada metabòlit.

[1 punt]

- a) Completeu el quadre central de l'esquema amb el nom de la ruta metabòlica i col·loqueu en els altres quadres en blanc el nom del metabòlit corresponent.



- b) Observeu l'esquema de l'apartat anterior i empleneu els espais buits del text següent:

«Per a aconseguir que els *Aspergillus niger* fabriquin grans quantitats de citrat, es treballa amb soques que presenten una gran activitat de l'enzim _____. L'acumulació de citrat provoca que el medi s'acidifiqui; això fa que s'acumuli isocitrat, la qual cosa indica que aquesta acidificació inhibeix l'enzim _____. En aquest cas, la ruta metabòlica no pot continuar i es redueix molt la producció de NADH. Aquesta disminució de NADH provoca que la _____ generi menys ATP que en soques normals.

»Aquestes soques, tan útils en la indústria, es van obtenir irradiant *Aspergillus niger* amb llum ultraviolada per a provocar _____. Però fora del laboratori aquestes soques no prosperarien, ja que a causa de la seva baixa eficiència energètica quedarien desfavorides quan s'establís una relació intraespecífica de _____ amb les soques salvatges.»

3. L'alumini és tòxic per a les plantes i provoca una disminució de fins a un 40 % del rendiment dels conreus. En sòls àcids l'alumini és soluble i és absorbit per les arrels de les plantes, fet que en provoca l'enverinament. El citrat és molt efectiu per a eliminar l'alumini i evitar-ne els efectes tòxics en les plantes.

Als països tropicals els sòls són normalment àcids. Per exemple, a Mèxic l'alumini limita la producció de papaia a 20 000 hectàrees, quan teòricament se'n podrien conrear 3 milions.

Un grup d'investigadors mexicans ha obtingut plantes de papaia transgèniques que porten el gen de la citrat-sintasa d'*Aspergillus niger*, les quals secreten sis cops més àcid cítric que una planta normal. Així poden créixer en sòls àcids amb nivells d'alumini elevats.

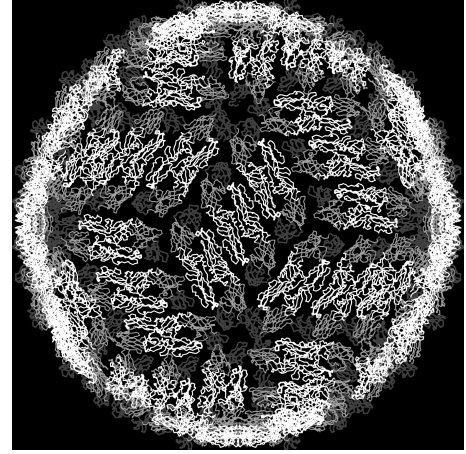
Expliqueu detalladament les etapes bàsiques del procés d'obtenció d'aquestes papaies transgèniques.

[1 punt]



Exercici 2

El dengue és una malaltia infecciosa d'origen víric que es caracteritza per la febre i el dolor intens a les articulacions i els músculs. És pròpia de les regions tropicals i es transmet a les persones per la picada d'un mosquit, normalment del gènere *Aedes*, que estigui infectat. Encara no existeix cap vacuna contra aquesta malaltia i l'únic tractament profilàctic consisteix a utilitzar repel·lents d'insectes per a evitar la picada dels mosquits que la transmeten.



Estructura d'un virus causant del dengue

1. Una família vol viatjar al sud-est asiàtic, a una zona on es pot contraure el dengue, i demana informació sobre aquesta malaltia en un centre de medicina tropical. Els informen que hi ha quatre virus que la causen: DENV-1, DENV-2, DENV-3 i DENV-4. Si una persona que ja ha patit el dengue és reinfectada per un virus diferent del que va causar la primera infecció, torna a emmalaltir. Tanmateix, si el mosquit li transmet el mateix virus que en la primera infecció, llavors la persona no emmalalteix.

Expliqueu el mecanisme pel qual la persona no torna a emmalaltir si s'infecta amb el mateix virus de la primera infecció, però en canvi emmalalteix si s'infecta amb qualsevol dels altres tres.

[1 punt]

2. Un estudi publicat el 2004 va concloure que els virus causants del dengue tenen l'habilitat d'inhibir la resposta immunitària innata (inespecífica) durant la infecció. Expliqueu un dels mecanismes que inclou la resposta immunitària innata i esmenteu els tipus cel·lulars o les molècules que hi estan implicats.

[1 punt]

OPCIÓ A

Exercici 3

Els purins són els residus líquids procedents del bestiar criat en granges. Aquests residus estan formats bàsicament per la barreja de l'orina i la femta dels animals. Els purins són utilitzats com a adob als camps de conreu pel seu contingut en nitrogen, fòsfor i potassi, necessaris per a les plantes.



1. La major part del nitrogen que conté el purí és nitrogen inorgànic (NH_4^+), el qual pot ser assimilat per les plantes. En canvi, el nitrogen orgànic no pot ser utilitzat per les plantes; abans cal que sigui mineralitzat. Aquest procés de transformació de nitrogen orgànic en inorgànic (NH_4^+) el duen a terme alguns microorganismes que viuen al sòl.

[1 punt]

- a) A quin nivell tròfic pertanyen aquests microorganismes? Expliqueu quina importància tenen en el cicle de la matèria.

- b) El nitrogen inorgànic que hi ha en forma amoniacal (NH_4^+) al sòl és utilitzat com a substrat per a obtenir energia pels bacteris *Nitrosomonas europaea* i *Nitrosolobus multiformis*. Quina relació ecològica s'estableix entre aquestes dues espècies pel que fa al nitrogen? Expliqueu-la.

2. L'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Agrària de la Universitat de Lleida fa deu anys que duu a terme un estudi sobre els purins a la comarca del Segrià. Una part d'aquest estudi investiga la dosi de purí més adient en la producció de panís o blat de moro (*Zea mays*). Les característiques del sòl on es conrea el panís, la composició dels purins, el tipus de maquinària amb què s'apliquen els purins i la varietat de panís utilitzada són alguns dels factors que es controlen en cada experiment. Digueu quin problema s'investiga i quina és la variable independent i quina la dependent.

[1 punt]

Problema que s'investiga:

Variable independent:

Variable dependent:

3. La composició dels purins varia en funció del tipus d'explotació ramadera, de l'edat i la dieta del bestiar i, fins i tot, de l'època de l'any. L'anàlisi química de 308 mostres de purins procedents de porcs ha donat el resultat següent:

[1 punt]

<i>Contingut de nutrients de purí porcí</i>			
<i>Espècie química</i>	<i>Mitjana</i>	<i>Mínim</i>	<i>Màxim</i>
Nitrogen total ($\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$)	4,17	0,6	9,8
Nitrogen amoniacal NH_4^+ ($\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$)	2,92	0,4	7,2
P_2O_5 ($\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$)	2,45	0,08	13,57
K_2O ($\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$)	3,08	0,25	9,81

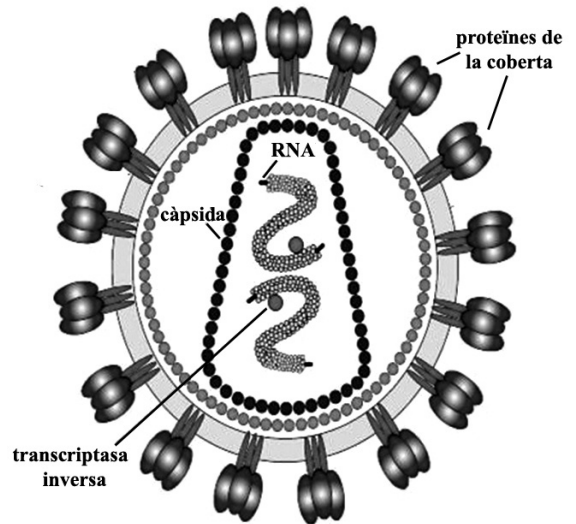
Un camp on es cultiva panís i que forma part de l'experiment necessita 15 kg de nitrogen total per hectàrea. Calculeu la dosi de purí ($\text{m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$) que cal aplicar en aquest camp si el purí utilitzat procedeix d'una mostra amb el valor mínim de nitrogen total. Expliqueu raonadament la importància de fer l'anàlisi química del purí abans d'aplicar-lo al camp de conreu en aquest experiment.

Càlcul de la dosi de purí:

Importància de l'anàlisi del purí abans d'aplicar-lo al camp:

Exercici 4

El material genètic del virus de la immuno-deficiència humana (VIH), causant de la sida, és format per RNA. Quan aquest virus infecta una cèl·lula, el seu material genètic pot romandre molt de temps en estat de latència, integrat al material genètic de la cèl·lula infectada.



1. Per a poder romandre en estat de latència, l'RNA del virus s'ha d'incorporar al DNA de la cèl·lula infectada.

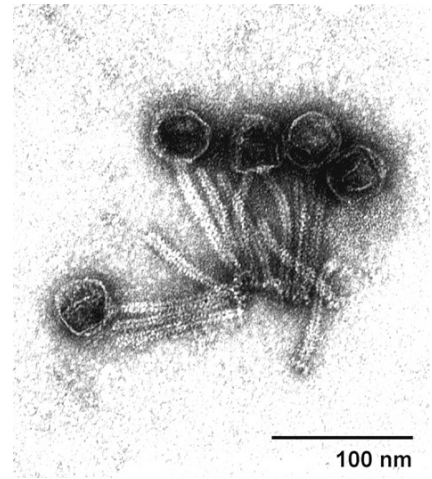
[1 punt]

a) Quin procés ha de seguir l'RNA del virus per a poder-se integrar al DNA de la cèl·lula infectada? Indiqueu el nom d'aquest procés i expliqueu-lo.

b) Quina diferència bàsica presenta aquest procés respecte del de transcripció d'un gen?

2. A diferència del VIH, el material genètic dels virus que infecten bacteris és format, en el 95 % dels casos, per una doble hèlix de DNA. En la fotografia adjunta podem observar diversos bacteriòfags acabats d'emergir d'un bacteri. Com s'anomena el cicle que conclou amb l'alliberament de noves partícules víriques d'un bacteri prèviament infectat? Enumereu-ne les fases i expliqueu-les.

[1 punt]



Nom del cicle:

Fases del cicle i explicació:

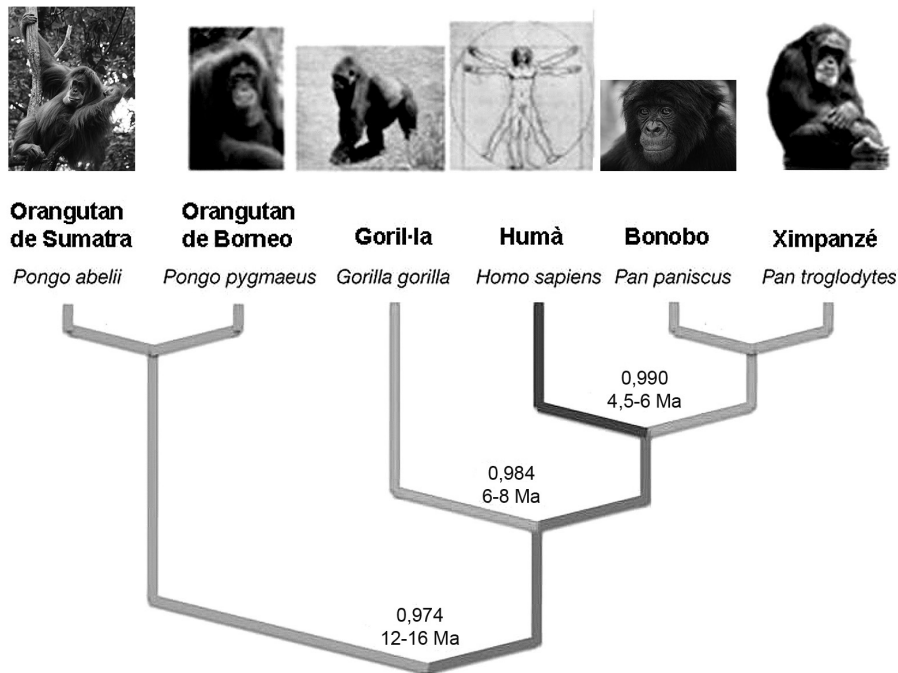
OPCIÓ B

Exercici 3

Al començament del 2011 la revista *Nature* va publicar un article sobre el genoma del gorilla.

1. Diversos estudis posteriors han permès comparar els genomes de les diferents espècies d'homínids i elaborar l'arbre evolutiu següent. A les enforcadures de l'arbre es mostra el temps estimat de divergència (en milions d'anys, Ma) entre el darrer avantpassat comú de cada branca i els humans, i també la similitud genètica (en tant per u) entre el genoma d'aquests primats i el dels humans.

[1 punt]



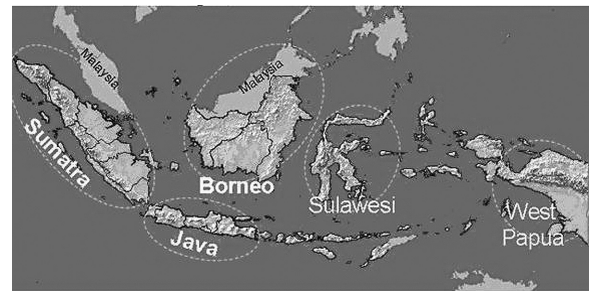
- a) Quina correlació hi ha entre el temps de divergència de les espècies i les diferències entre els seus genomes?
- b) Anomeneu i expliqueu en què consisteix el procés que va originar les diferències entre els genomes de les espècies que apareixen en l'arbre evolutiu anterior.

2. Els orangutans de Sumatra i de Borneo són les dues espècies de l'arbre evolutiu anterior que presenten una similitud més gran entre els genomes respectius, un 0,997.

[1 punt]

- a) Quin criteri s'utilitza per a determinar que dues poblacions d'organismes pertanyen a espècies diferents?

- b) Les illes de Sumatra i Borneo estan separades per 480 km de mar en el punt de màxima proximitat. Fa 40 000 anys el nivell del mar era força més baix i les dues illes estaven unides per una franja de terra emergida. Expliqueu el mecanisme d'especiació més probable que ha originat les dues espècies d'orangutan en aquestes illes.



3. El coneixement del genoma del gorilla ha permès saber la causa de l'albinisme del Floquet de Neu, una mutació del gen SLC45A2, localitzat en el cromosoma 4.

Se sap que els pares del Floquet de Neu no eren albins i que estaven estretament emparentats. Completeu la taula següent fent servir la lletra **A** (majúscula) per a designar l'allel normal i la **a** (minúscula) per a l'allel causant de l'albinisme:

[1 punt]



Genotip dels progenitors i del Floquet de Neu i encreuament que el va generar:

Càlcul de la probabilitat que tenia el Floquet de Neu de tenir un germà normal (no albi):

Exercici 4

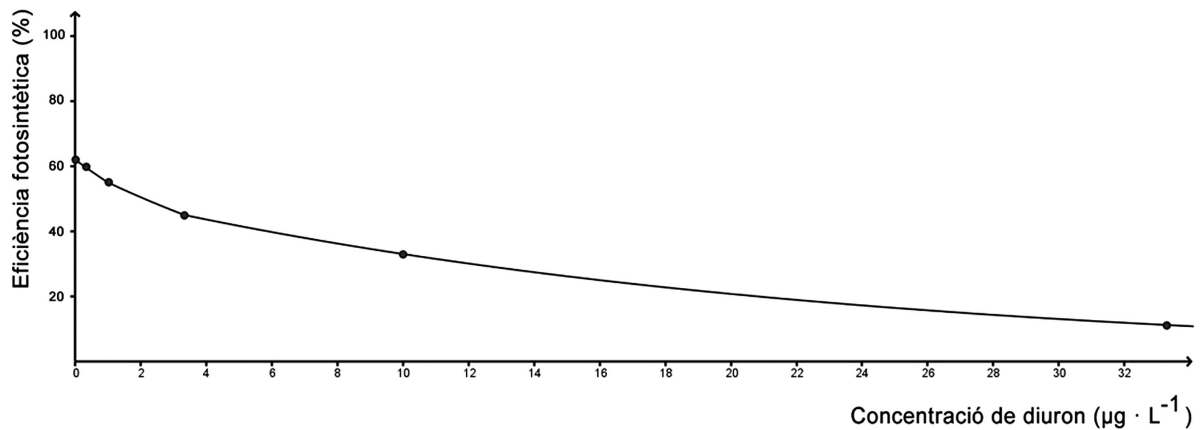
Fa temps que es detecta la presència d'herbicides als rius catalans. L'aigua d'escorrentia s'emporta part dels herbicides que s'utilitzen en els camps de conreu i van a parar als rius.

Els alumnes d'un institut van visitar l'Institut Català de Recerca de l'Aigua (ICRA), i en un dels laboratoris van fer una petita investigació per a veure com afectava un herbicida als cultius d'algues.



1. El gràfic següent indica els resultats que els alumnes van obtenir en analitzar l'efecte de l'herbicida *diuron* sobre un cultiu d'algues de l'espècie *Scenedesmus vacuolatus*.

[1 punt]



- a) Quina és la variable dependent en aquest experiment? I la independent? Quines altres variables cal controlar durant l'experiment? Esmenteu-ne quatre.

Variable dependent:

Variable independent:

Quatre variables que cal controlar:

b) Quina conclusió podeu treure a partir de la informació del gràfic?

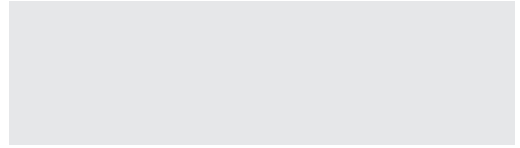
2. El diuron és un herbicida que actua inhibint la cadena de transport d'electrons del fotosistema II, la qual intervé en les reaccions que es duen a terme en la fase lluminosa de la fotosíntesi.

[1 punt]

a) En quin orgànul celular i en quina part d'aquest està situat el fotosistema II?

b) Expliqueu per què les plantes i les algues es moren quan se'ls aboca una quantitat suficient d'aquest herbicida. En la resposta, cal que hi surtin els termes següents: *fotosistema II*, *NADPH*, *electrons*, *glucosa*.

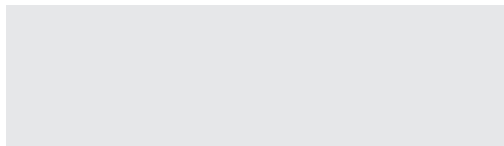
Etiqueta del corrector/a



--	--

--	--

Etiqueta identificadora de l'alumne/a



Institut
d'Estudis
Catalans