



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.



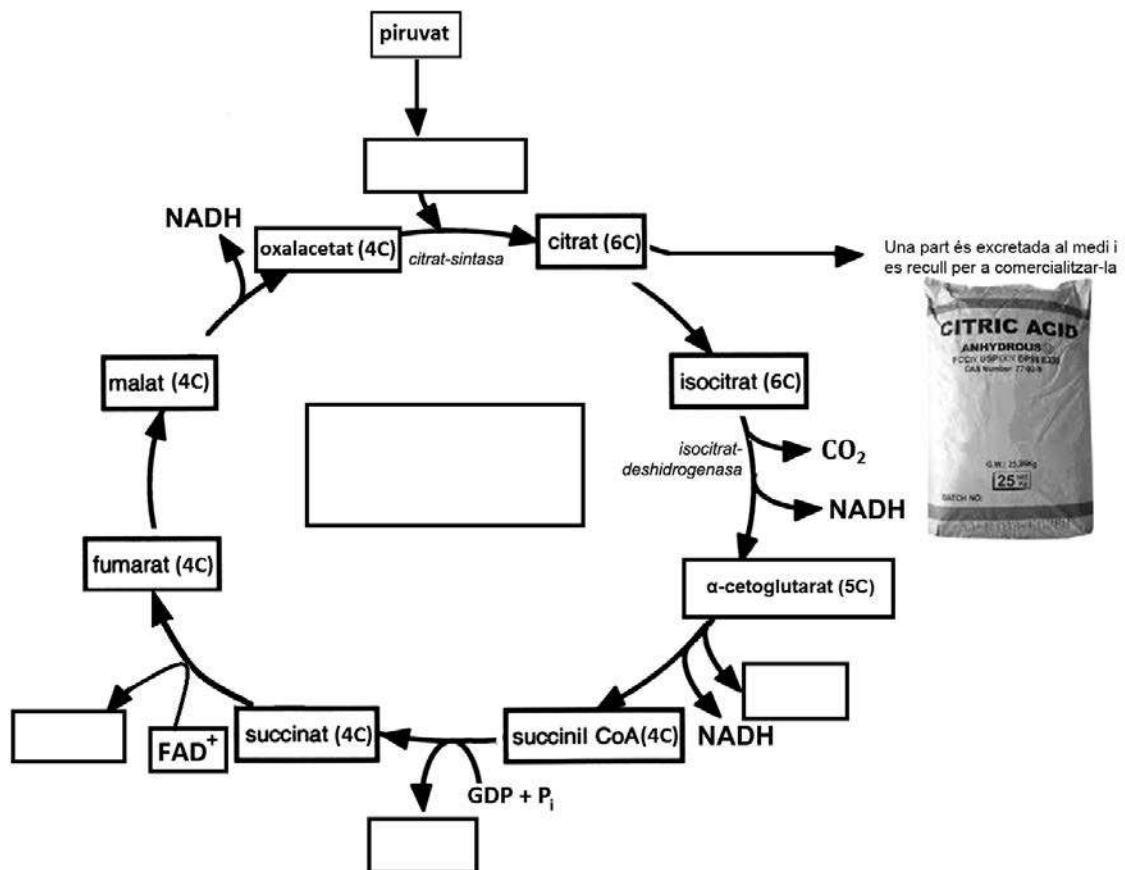
A continuació hi ha les fórmules d'uns quants sucres presents a les melasses. Indiqueu-ne el nom.

| | | |
|------|------|------|
| | | |
| 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.

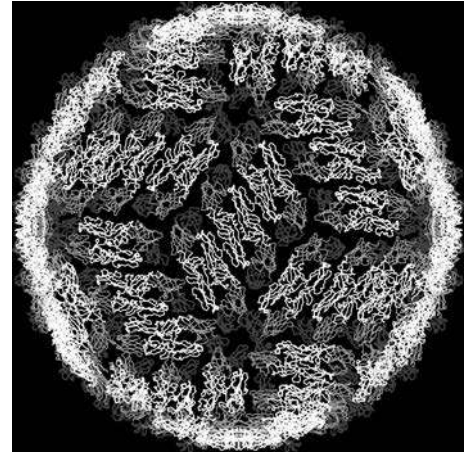
Expliqueu detalladament les etapes bàsiques del procés d'obtenció d'aquestes papaies transgèniques.

[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 |

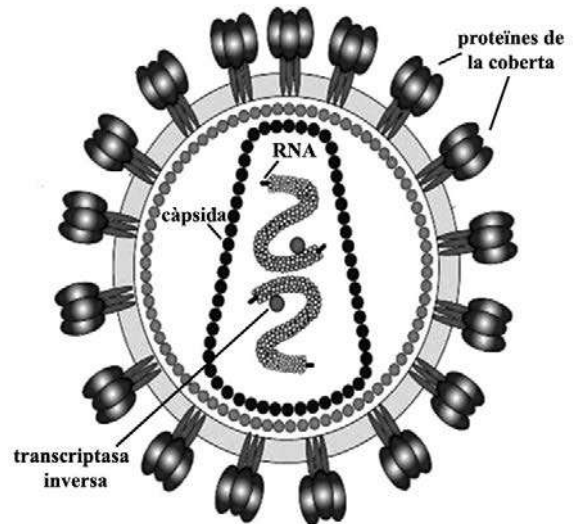
Un camp on es cultiva panís i que forma part de l'experiment necessita 15 kg de nitrogen total per hectàrea. Calculeu la dosi de purí ($\text{m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$) que cal aplicar en aquest camp si el purí utilitzat procedeix d'una mostra amb el valor mínim de nitrogen total. Expliqueu raonadament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

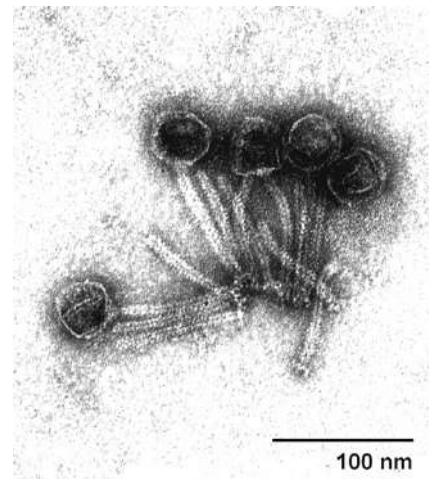
[1 punt]

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:

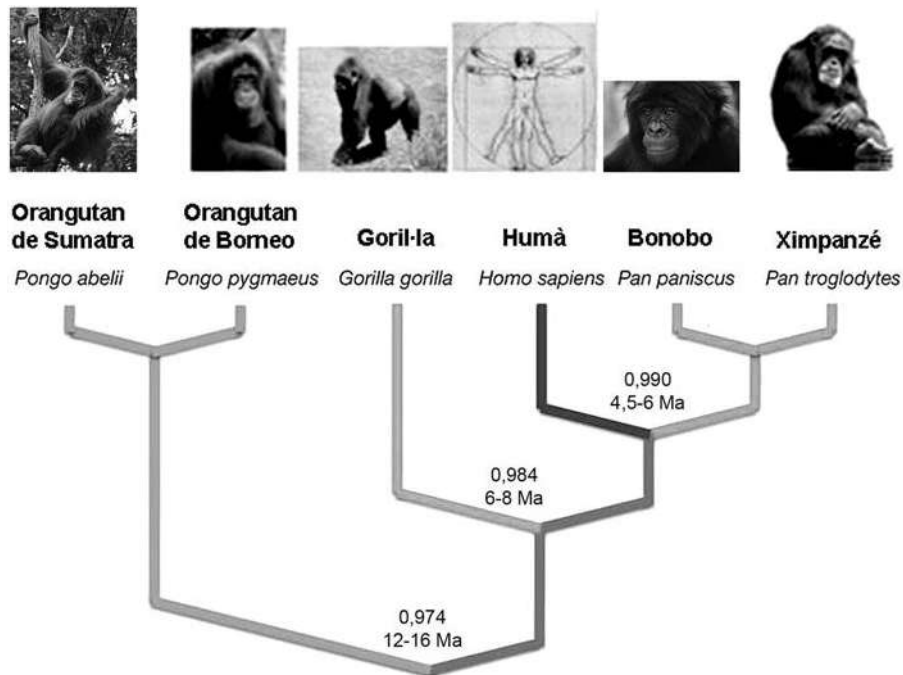
OPCIÓ B

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]



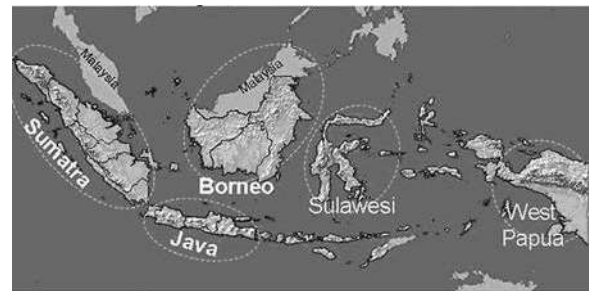
- a) Quina correlació hi ha entre el temps de divergència de les espècies i les diferències entre els seus genomes?
- b) Anomeneu i expliqueu en què consisteix el procés que va originar les diferències entre els genomes de les espècies que apareixen en l'arbre evolutiu anterior.

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

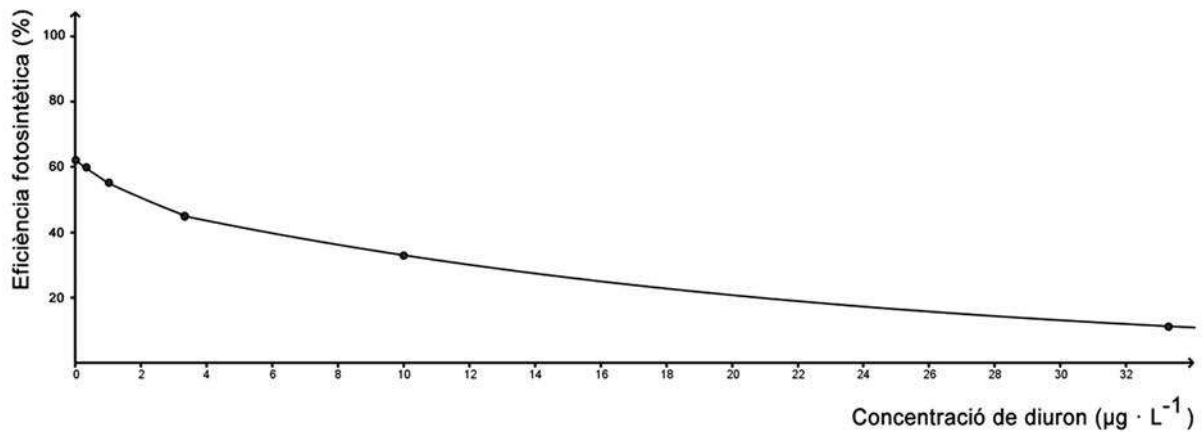
Fa temps que es detecta la presència d'herbicides als rius catalans. L'aigua d'escorrentia s'emporta part dels herbicides que s'utilitzen en els camps de conreu i van a parar als rius.

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?

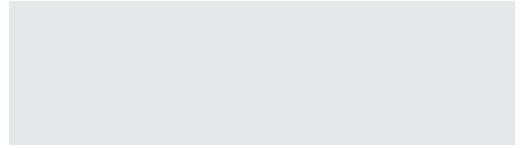
2. El diuron és un herbicida que actua inhibint la cadena de transport d'electrons del fotosistema II, la qual intervé en les reaccions que es duen a terme en la fase lluminosa de la fotosíntesi.

[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*.

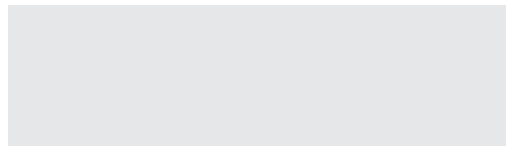
Etiqueta del corrector/a



| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

Etiqueta identificadora de l'alumne/a



Institut
d'Estudis
Catalans



Proves d'accés a la universitat

Convocatòria 2015

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

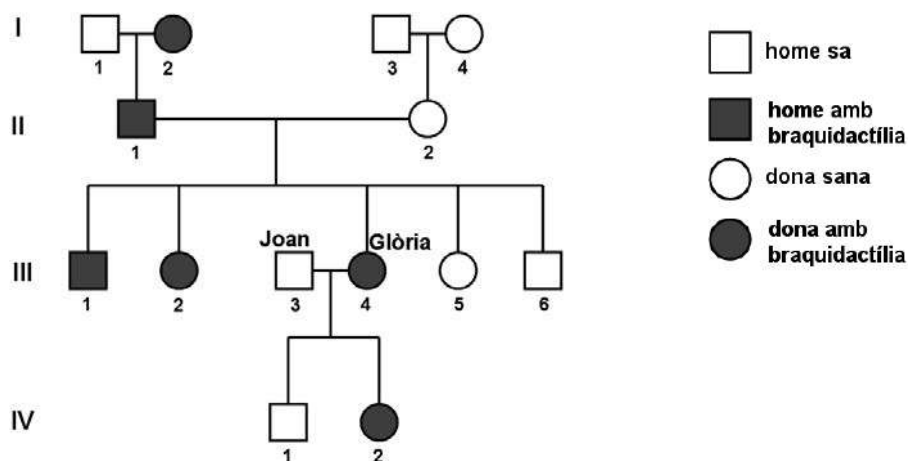
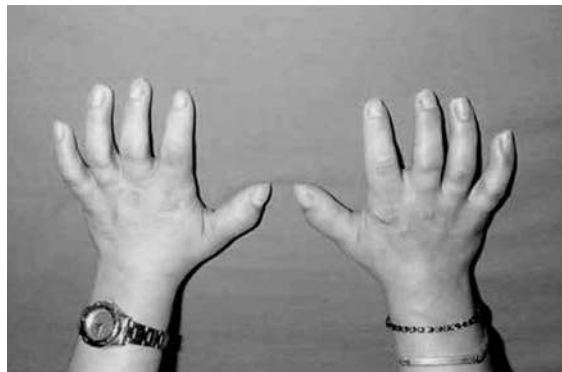
La prova consta de quatre exercicis. Els exercicis 1 i 2 són comuns i obligatoris, i els exercicis 3 i 4 estan agrupats en dues opcions (A i B), de les quals n'heu d'escollir UNA. Feu els exercicis 1 i 2 i escolliu UNA de les dues opcions per als altres dos exercicis. En cap cas no podeu fer un exercici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

Exercici 1

La braquidactília és una anomalia congènita (hereditària) que consisteix en una mida anormalment curta dels dits de les mans o dels peus.

La Glòria té aquesta anomalia, i també alguns dels seus familiars. Té un fill i una filla amb en Joan: la filla té braquidactília, però el fill no. La Glòria i en Joan volen tornar a ser pares, i consulten un genetista per demanar-li consell genètic.

El primer que fa el genetista és dibuixar l'arbre genealògic d'aquesta família:



- Després d'haver-los fet anàlisis genètiques, l'especialista determina que el gen responsable de la braquidactília a la seva família es troba en el cromosoma 12, i que en Joan és homozigot normal i la Glòria és heterozigota pel que fa a l'allel causant de la braquidactília. Quin patró d'herència presenta? Justifiqueu la resposta.

[1 punt]

Patró d'herència:

Justificació:

2. Establiu una nomenclatura coherent per a escriure els genotips d'aquesta família i determineu el genotip dels membres que s'indiquen en la taula següent:

[1 punt]

Nomenclatura:

Genotip de:

I-1:

I-2:

II-1:

II-2:

III-1:

III-5:

IV-1:

IV-2:

3. Si la Glòria i en Joan tenen un altre fill, quina probabilitat hi ha que tingui braquidactília en el cas que sigui nen? Hi haurà cap diferència si és nena? Justifiqueu les respostes.

[1 punt]

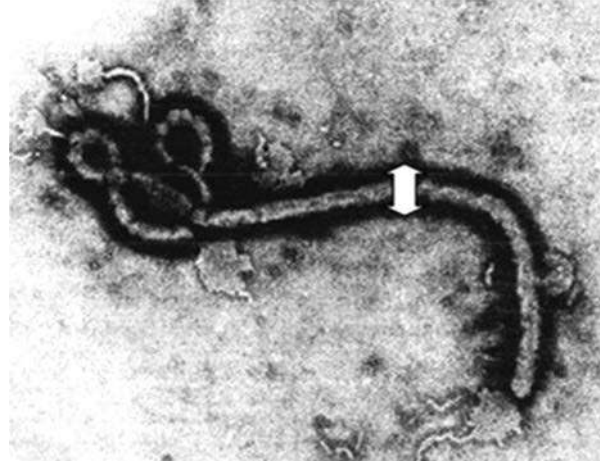
Exercici 2

A la primavera del 2014 es van detectar els primers casos d'una nova epidèmia d'Ebola en alguns països de l'Àfrica occidental. La causa d'aquesta malaltia són uns virus de la família dels filovirus que provoquen unes febres hemorràgiques que acaben causant la mort d'un alt percentatge dels malalts.

1. La imatge adjunta correspon a una fotografia del virus de l'Ebola feta amb el microscopi electrònic.

[1 punt]

- a) Tenint en compte que el diàmetre del virus és de 80 nm (fletxa blanca), calculeu a quants augments s'ha fet aquesta fotomicrografia ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$).



- b) A la coberta, aquest virus té unes glicoproteïnes que s'uneixen a les proteïnes NPC1 de la membrana de les cèl·lules humanes. Aquesta unió permet que el virus pugui entrar a la cèl·lula, la qual cosa inicia la malaltia. S'ha comprovat que les persones que presenten les proteïnes NPC1 alterades no emmalalteixen. Expliqueu quin mecanisme evolutiu ha permès l'aparició d'aquestes proteïnes NPC1 alterades.

2. El setembre del 2014 diversos centres de recerca estaven desenvolupant un fàrmac experimental per a tractar les persones afectades per la malaltia de l'Ebola. Aquest medicament, anomenat ZMapp, és un còctel de tres anticossos dirigits contra el virus. L'obtenció d'aquests anticossos es va fer gràcies a la generació d'un tipus de planta del tabac (*Nicotiana benthamiana*) transgènica.

[1 punt]

- a) A continuació teniu una taula amb les fases de la tècnica d'obtenció d'aquests anticossos desordenades. Ordeneu-les posant un número de l'1 al 6 en la casella del costat.

| <i>Número d'ordre</i> | <i>Fases d'obtenció d'aquests anticossos</i> |
|-----------------------|---|
| | Síntesi d'anticossos feta per les plantes del tabac transgèniques |
| | Obtenció i anàlisi dels anticossos a partir de persones que han sobreviscut al virus de l'Ebola |
| | Introducció dels gens dels anticossos en plantes del tabac |
| | Purificació dels anticossos produïts per les plantes del tabac |
| | Obtenció dels gens que codifiquen aquests anticossos |
| | Preparació del fàrmac per a administrar-lo als malalts |

- b) Respecte a la tècnica anterior, responeu a les dues qüestions de la taula següent:

| |
|---|
| <i>Esmenteu un mecanisme que permeti introduir els gens que codifiquen aquests anticossos en la planta del tabac:</i> |
| <i>Esmenteu una manera d'obtenir moltes còpies dels gens que codifiquen aquests anticossos:</i> |

OPCIÓ A

Exercici 3

Una investigació publicada a la revista *Nature* el setembre del 2014 explica que els ratolins que ingereixen edulcorants artificials (sacarina, aspartam o sucralosa) tenen el nivell de glucosa en sang més alt que els que ingereixen edulcorants naturals (sacarosa). La investigació també revela que els edulcorants artificials modifiquen la composició de la microbiota intestinal i que els canvis en els bacteris d'aquesta microbiota exerceixen un efecte directe sobre el metabolisme de la glucosa dels ratolins.

1. En un dels experiments d'aquesta investigació es van fer servir dos grups de ratolins que no havien pres mai sacarina ni cap altre edulcorant. Als ratolins d'un dels grups se'ls van transferir bacteris intestinals procedents de ratolins alimentats amb sacarina. Posteriorment, es va mesurar el nivell de glucosa en sang als ratolins dels dos grups i es van obtenir els resultats següents:

[1 punt]

| | <i>Ratolins amb bacteris transferits</i> | <i>Ratolins sense bacteris transferits</i> |
|----------------------------------|--|--|
| <i>Nivell de glucosa en sang</i> | Alt | Normal |

- a) Determineu el problema que s'investiga en aquest experiment i formuleu una possible hipòtesi.

| |
|----------------------------------|
| <i>Problema que s'investiga:</i> |
| <i>Hipòtesi:</i> |

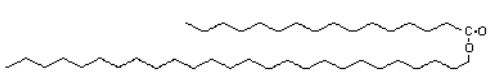
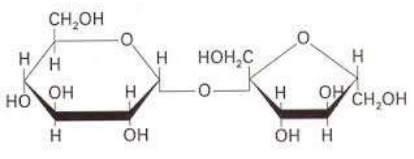
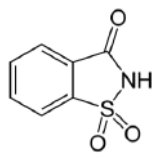
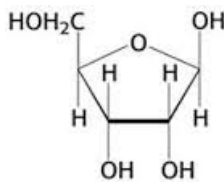
- b) Digueu les variables independent i dependent i el grup de control de l'experiment.

| |
|------------------------------|
| <i>Variable independent:</i> |
| <i>Variable dependent:</i> |
| <i>Grup de control:</i> |

2. La sacarosa és l'edulcorant natural que s'extreu principalment de la canya de sucre i de la remolatxa.

[1 punt]

a) Quina de les figures següents correspon a la sacarosa? Justifiqueu la resposta.

| | |
|---|--|
|  <p>FIGURA A</p> |  <p>FIGURA B</p> |
|  <p>FIGURA C</p> |  <p>FIGURA D</p> |

| |
|---|
| <p><i>Figura que correspon a la sacarosa:</i></p> |
| <p><i>Justificació:</i></p> |

b) La sacarasa és un enzim que catalitza la hidròlisi de la sacarosa. Completeu els espais en blanc de la taula següent amb els noms de la sacarosa i el de les molècules que s'obtenen de la hidròlisi d'aquest polisacàrid i amb les característiques que s'indiquen d'aquestes molècules.

| <i>Nom de la molècula (sacarosa o bé molècules que s'obtenen de la hidròlisi d'aquesta, segons correspongui)</i> | <i>Gust</i> | <i>Prova de la solució de Lugol (positiu/negatiu)</i> | <i>Prova de Fehling o Benedict (positiu/negatiu)</i> | <i>Descripció química</i> |
|--|-------------|---|--|---------------------------|
| | dolç | | | aldohexosa |
| | | | negatiu | |
| | | negatiu | | |

3. Les persones que segueixen dietes d'aprimament sovint substitueixen la sacarosa per edulcorants artificials, ja que aquests aporten poques calories. Alguns estudis suggereixen que el consum generalitzat d'aquests edulcorants artificials podria tenir l'efecte contrari a l'esperat, és a dir, afavorir l'obesitat.

Les persones obeses tenen un excés de greix. Completeu la taula següent en relació amb les biomolècules que constitueixen el greix:

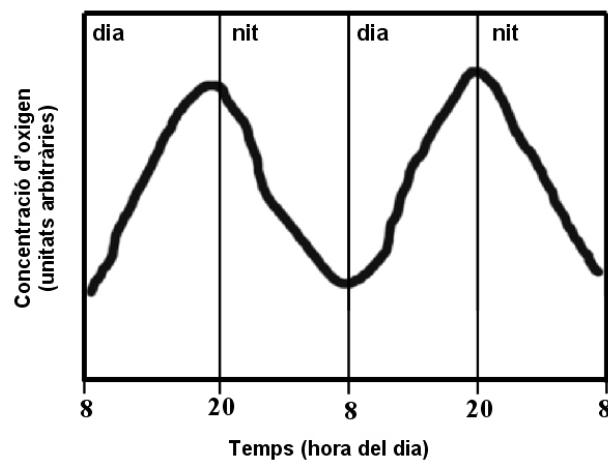
[1 punt]

| |
|---|
| <i>Nom dels lípids que hi ha en el greix:</i> |
| <i>Estructura d'aquests lípids:</i> |
| <i>Funció principal:</i> |
| <i>Nom del teixit on s'emmagatzemen:</i> |

Exercici 4

Trèvol és el nom comú de les plantes del gènere *Trifolium*, que comprèn unes tres-cents espècies. Són herbes de mida petita les fulles de les quals estan dividides en lòbuls, normalment tres, fet que n'ha originat el nom. Tanmateix, a vegades es poden trobar trèvols de quatre fulles, i la dita popular afirma, sense cap base científica, que qui en troba un tindrà bona sort.

Una persona vol vendre trèvols de quatre fulles i els conrea en un hivernacle que té sensors per a detectar i enregistrar el nivell d'oxigen. El gràfic següent mostra la variació de la concentració d'oxigen a l'aire de l'interior de l'hivernacle en el decurs de quaranta-vuit hores.



1. Quins processos metabòlics es relacionen amb aquestes variacions en la concentració d'oxigen? Expliqueu el gràfic en relació amb aquests processos metabòlics. [1 punt]

2. Uns quants dies més tard, els trèvols han crescut. D'on procedeix el carboni d'aquest increment de biomassa, i quin és el cicle metabòlic que permet incorporar-lo? En quin orgànul celular i en quin compartiment d'aquest orgànul es produeix el cicle metabòlic en el qual s'incorpora el carboni? Escriviu el balanç global del cicle metabòlic implicat. [1 punt]

Procedència del carboni que fa incrementar la biomassa i nom del cicle metabòlic en el qual s'incorpora el carboni:

Orgànul celular i compartiment d'aquest orgànul on té lloc el cicle metabòlic en el qual s'incorpora el carboni:

Balanç global del cicle metabòlic en el qual s'incorpora el carboni:

OPCIÓ B

Exercici 3

El juliol del 2014 el primer ministre britànic, David Cameron, alertava del greu perill que representen els bacteris multiresistents.



1. Aquestes són algunes de les frases que va pronunciar:
[1 punt]

«La resistència als antibiòtics és actualment una amenaça real i preocupant, ja que els bacteris muten per esdevenir immunes als seus efectes. Aproximadament 25.000 persones moren cada any a Europa per infeccions causades per bacteris resistents als antibiòtics. Això no és una amenaça distant, és quelcom que passa ara mateix. Si no actuem, ens enfrontarem a un escenari en el qual els antibiòtics ja no funcionaran i tornarem als anys foscos de la medicina quan les infeccions i les ferides causaven la mort.»

Traducció feta a partir del text de la pàgina web www.gov.uk/government/news

- a) Des del punt de vista evolutiu, és correcta la primera frase de Cameron, a partir de la qual es pot interpretar que els antibiòtics provoquen que els bacteris mutin? Justifiqueu la resposta.
- b) Cameron parla d'actuacions per a evitar l'amenaça de bacteris multiresistents. Indiqueu un parell d'actuacions possibles per a evitar que augmenti el nombre de bacteris multiresistents als antibiòtics.

2. El problema de la resistència als antibiòtics s'agreuja per la capacitat que tenen els bacteris de transferir gens horitzontalment, tal com es mostra en la vinyeta següent, que fa referència, d'una manera còmica, al mecanisme de conjugació bacteriana.

[1 punt]



Va ser en una passejada per les cuines de l'Hospital on l'Albert fou abordat per un membre de la Resistència als Antibiòtics.

FONT: Nick D. KIM. *PLoS Biol* (2007).

- a) Un alumne de batxillerat intenta explicar la *conjugació* a un company, però comet tres errades. Indiqueu quines són i justifiqueu la resposta en cada cas.

Explicació de l'alumne:

«Els gens de resistència als antibiòtics no solen ser al cromosoma que hi ha al nucli del bacteri sinó en plasmidis, petits DNA circulars. En la vinyeta veiem que el bacteri membre de la Resistència passa, per mitjà d'un virus, una còpia del plasmidi a l'Albert. Quan l'Albert adquireixi aquest gen, serà capaç de fabricar penicil·linasa, l'anticòs que degrada la penicil·lina.»

| |
|--|
| <p><i>Errada 1:</i> <i>Justificació:</i></p> |
| <p><i>Errada 2:</i> <i>Justificació:</i></p> |
| <p><i>Errada 3:</i> <i>Justificació:</i></p> |

b) Un altre mecanisme de parasexualitat bacteriana és la transformació. Quin canvi caldria fer en la vinyeta per a representar-hi la transformació? Justifiqueu breument la resposta.

3. La taula següent mostra el nombre de grups d'antibiòtics descoberts cada quinquenni des del 1983:

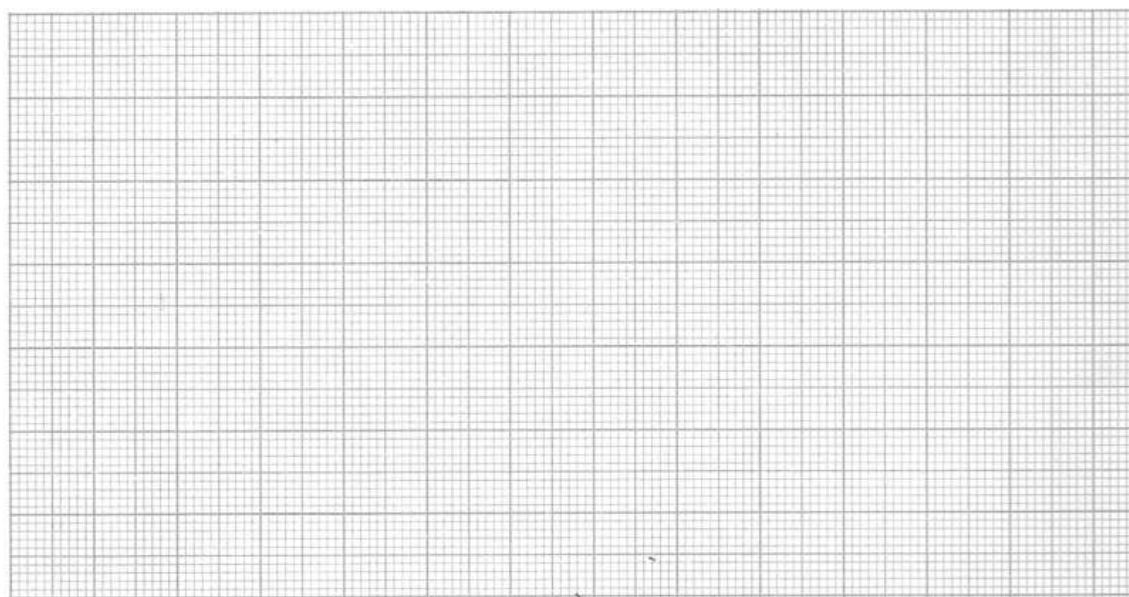
| <i>Quinquenni</i> | <i>Nombre de grups d'antibiòtics descoberts</i> |
|-------------------|---|
| 1983-1987 | 16 |
| 1988-1992 | 14 |
| 1993-1997 | 10 |
| 1998-2002 | 7 |
| 2003-2007 | 5 |
| 2008-2012 | 2 |

FONT: Adaptació a partir de la pàgina web <http://www.science20.com>.

Representeu la informació de la taula amb un diagrama de barres. Quina tendència mostra el diagrama? Plantegeu dues hipòtesis per a explicar aquesta tendència.

[1 punt]

Diagrama de barres:



Quina tendència mostra el diagrama?

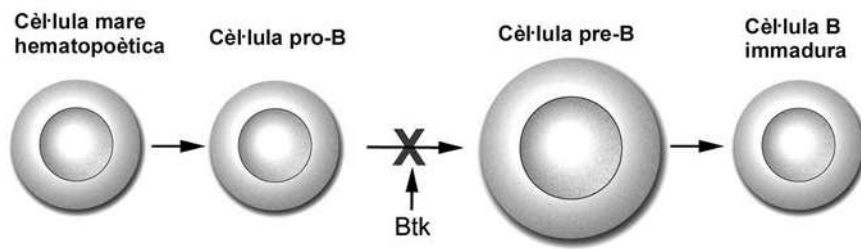
Hipòtesi 1:

Hipòtesi 2:

Exercici 4

L'any 1952, el pediatre Ogden Bruton va identificar per primera vegada una síndrome d'immunodeficiència, coneguda actualment com a *malaltia de Bruton*.

Els afectats per aquesta malaltia tenen una alteració en el gen Btk que impedeix la maduració dels limfòcits B.



1. Aquesta malaltia del sistema immunitari se sol diagnosticar a partir dels sis mesos, quan aquestes criatures comencen a tenir moltes infeccions.

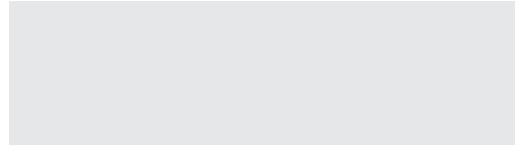
[1 punt]

- a) Com s'explica que la malaltia es detecti a partir dels sis mesos després del naixement i no abans?

- b) Un cop diagnosticada la malaltia, es deixen d'administrar les vacunes que formen part del pla de vacunació sistemàtic. Doneu una explicació de per què es deixen de vacunar aquestes criatures.

2. La sida i la malaltia de Bruton són dos tipus d'immunodeficiència molt diferents. Anomenau i expliqueu dues diferències entre la sida i la malaltia de Bruton.
[1 punt]

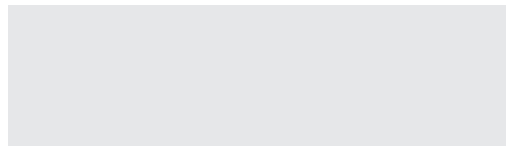
Etiqueta del corrector/a



| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

Etiqueta identificadora de l'alumne/a



Institut
d'Estudis
Catalans