



Proves d'Accés a la Universitat. Curs 2011-2012

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

Investigadors de l'Hospital Clínic de Barcelona han començat a assajar en humans nous prototips de vacunes contra el virus de la immunodeficiència humana (VIH), causant de la sida. Aquestes vacunes intenten induir la producció d'anticossos contra el virus.

1. Abans de ser provat en humans, qualsevol prototip de vacuna s'assaja en animals. Dissenyeu un experiment per a comprovar si una nova vacuna indueix la producció d'anticossos contra el VIH. Disposeu de cent ratolins i de tècniques per a mesurar la quantitat d'aquests anticossos a la sang.

[1 punt]

2. Expliqueu breument què són els anticossos i indiqueu el tipus de cèl·lules que els produeixen.

[1 punt]

| | |
|---|--|
| <i>Què són els anticossos?</i> | |
| <i>Cèl·lules que produeixen anticossos:</i> | |

3. Els virions del VIH tenen RNA com a material genètic. No obstant això, quan infecten una cèl·lula fabriquen una còpia del seu RNA en forma de DNA. Com s'anomena aquest procés? Quin és l'enzim implicat més important? Quina és la importància d'aquest procés en el cicle del VIH?

[1 punt]

| | |
|---------------------------------|--|
| <i>Nom del procés:</i> | |
| <i>Nom de l'enzim implicat:</i> | |
| <i>Importància:</i> | |

Exercici 2

L'any 1936 es va extingir el tigre de Tasmània (*Thylacinus cynocephalus*), un mamífer marsupial d' Austràlia.

1. Imagineu que en un indret remot de l'illa de Tasmània es descobreix un únic exemplar femella de tigre de Tasmània. Tenint en compte el concepte biològic d'espècie, seria possible obtenir més individus del tigre de Tasmània encreuant aquesta femella amb un mascle de tigre de Bengala (*Panthera tigris tigris*)? Justifiqueu la resposta.

[1 punt]

2. Tot i que es tracta d'espècies sense un lligam evolutiu directe, el tigre de Tasmània i el tigre de Bengala presenten diverses semblances anatòmiques (forma del cos, pelatge, dentició, etc.). Expliqueu els mecanismes evolutius que poden haver originat aquestes semblances.

[1 punt]



Tigre de Tasmània (*Thylacinus cynocephalus*).



Crani de tigre de Tasmània.



Tigre de Bengala (*Panthera tigris tigris*).



Crani de tigre de Bengala.

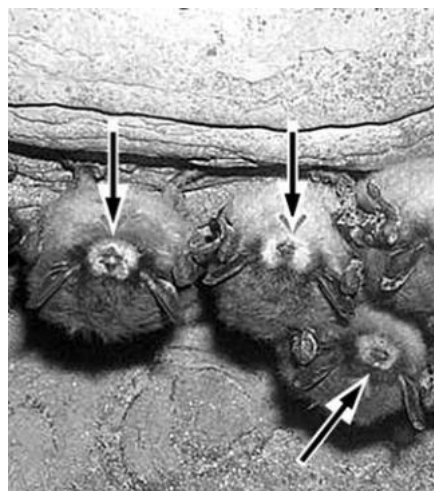
OPCIÓ A

Exercici 3

L'any 2007, es va detectar a l'Amèrica del Nord una forta mortaldat de diverses espècies de ratpenats. La causa era una infecció provocada per un fong (*Geomyces destructans*), que es manifesta per la presència d'un borriçol blanc al musell dels ratpenats.

1. Entre les espècies de ratpenats afectades per aquesta malaltia, n'hi ha que es nodreixen d'insectes i d'altres que s'alimenten del nèctar de les flors de diferents espècies de plantes, de les quals són pol·linitzadores. Completeu la taula següent indicant el tipus de relació interespecífica que s'estableix entre les espècies esmentades. Justifiqueu les respostes.

[1 punt]



| | <i>Tipus de relació</i> | <i>Justificació</i> |
|--|-------------------------|---------------------|
| Relació entre el ratpenat i el fong | | |
| Relació entre el ratpenat i els insectes | | |
| Relació entre el ratpenat i les plantes | | |

2. Els investigadors van estudiar la manera en què aquesta infecció fúngica afecta una espècie concreta de ratpenat (*Myotis lucifugus*). Van observar que el fong prolifera durant la hibernació dels ratpenats dins les coves, moment en què la seva temperatura corporal baixa a valors compresos entre 4 °C i 7 °C i la humitat ambiental és del 90 %.

[1 punt]

- a) Abans d'iniciar la hibernació, aquests ratpenats emmagatzemen greixos al teixit adipós. Quin tipus de lípid és el component principal dels greixos? Per quines molècules està format? Mitjançant quines vies metabòliques (catabòliques) són degradats aquests lípids per a obtenir energia?

| | |
|---|--|
| <i>Tipus de lípid:</i> | |
| <i>Format per:</i> | |
| <i>Vies catabòliques per a obtenir energia:</i> | |

- b) Considereu la informació següent:

- Els ratpenats acumulen 2 g de greixos en el seu teixit adipós.
- 1 g de greixos proporciona 9 kcal.
- Els ratpenats hibernen cent vint dies.

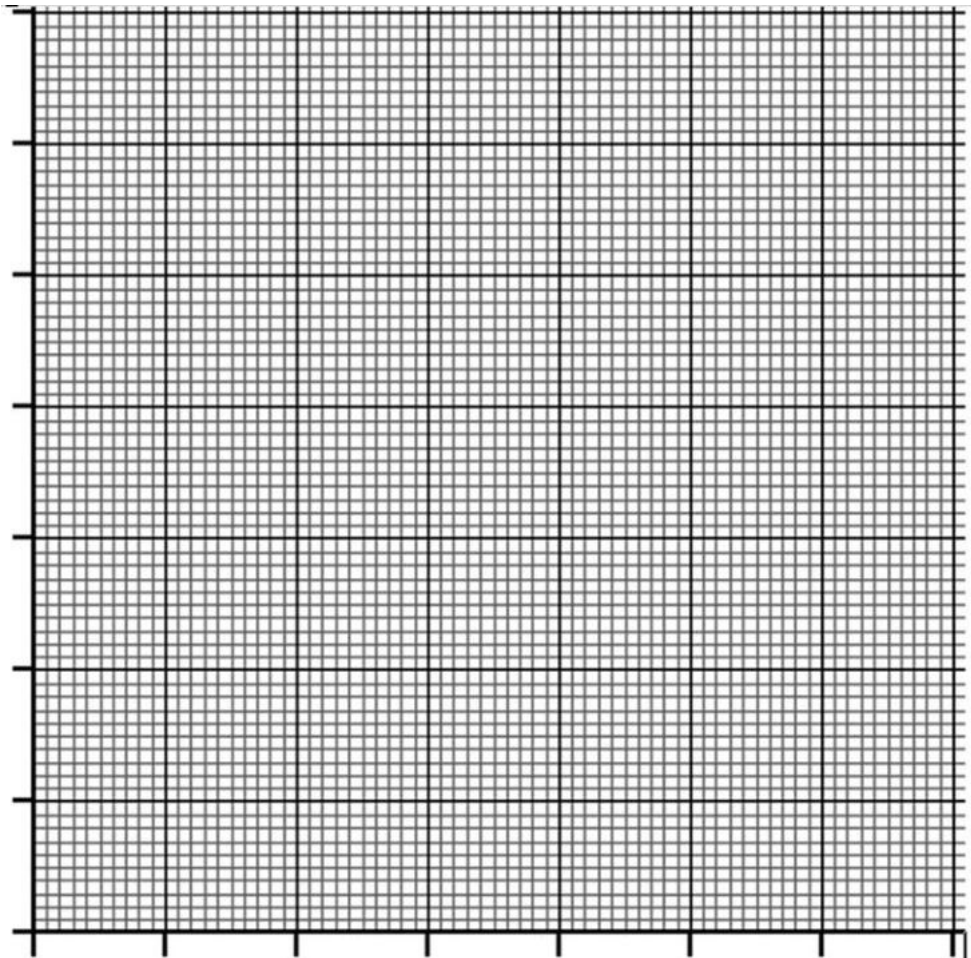
Calculeu quin és el consum diari d'energia d'aquests mamífers durant la hibernació si al final han consumit tot el greix acumulat al teixit adipós.

3. A les coves Howes, a l'estat de Nova York, es va dur a terme un cens de la població de ratpenats d'una determinada espècie que hi hibernaven durant els finals dels hiverns de 2004 a 2010. Com en altres coves, aquesta població es va veure afectada per la infecció causada pel fong (*Geomyces destructans*). Els resultats obtinguts es mostren en la taula següent:

[1 punt]

| <i>Any</i> | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
|--|-------|-------|-------|------|------|------|------|
| <i>Nombre de ratpenats en hibernació</i> | 1 092 | 1 361 | 1 229 | 256 | 69 | 50 | 70 |

- a) Elaboreu una gràfica en què relacioneu el nombre de ratpenats en hibernació a les coves Howes amb el temps.



- b)** Quan es va iniciar la infecció, l'any 2007, aquesta va afectar tots els ratpenats de les coves Howes, des d'aquest moment fins que es va fer el darrer cens, l'any 2010. Tenint en compte aquesta informació, responeu, en termes neodarwinistes, a les preguntes següents relatives a les dades del cens:

Com es pot explicar que una part dels ratpenats hagi sobreviscut a aquesta greu infecció?

Per què l'any 2010 el nombre de ratpenats va tornar a augmentar?

*Actualment, els ratpenats que hibernen en aquestes coves poden patir una infecció greu causada per *Geomyces destructans*? Per què?*

Exercici 4

L'any 2008, una alumna de batxillerat va fer el seu treball de recerca sobre la fagoteràpia. La finalitat d'aquesta tècnica és eliminar o inactivar els bacteris que provoquen infeccions en animals mitjançant l'administració de bacteriòfags (virus que infecten bacteris).

1. Quan ho va explicar a casa seva, el seu pare li va plantejar la pregunta següent:

«Virus i bacteris? Tot això són microorganismes. No són el mateix?»

Esmenteu quatre diferències entre els virus i els bacteris.

[1 punt]

2. En un dels experiments de la recerca, l'alumna disposava de quatre tubs d'assaig amb cultius amb la mateixa concentració d'una mateixa soca del bacteri *Salmonella* sp. en el mateix medi nutritiu. El contingut de cada tub va rebre un tractament diferent, i se'n va mesurar la densitat òptica en uns intervals de temps. La densitat òptica mesura de manera indirecta el nombre de cèl·lules que hi ha: com més cèl·lules, més terbolesa del medi i més densitat òptica.

En la taula següent, es mostren les mesures de les densitats òptiques en funció del temps, a partir del moment d'aplicació dels diferents tractaments.

[1 punt]

| <i>Tub amb Salmonella sp.</i> | <i>Densitat òptica en funció del temps</i> | | | | | |
|---|--|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| | <i>0 min</i> | <i>20 min</i> | <i>40 min</i> | <i>60 min</i> | <i>80 min</i> | <i>100 min</i> |
| Tub de control | 0,624 | 0,845 | 1,04 | 1,252 | 1,441 | 1,628 |
| Tub amb antibiòtic | 0,612 | 0,599 | 0,57 | 0,413 | 0,392 | 0,315 |
| Tub amb el bacteriòfag P22 de cicle lític | 0,588 | 0,698 | 0,444 | 0,355 | 0,364 | 0,1 |
| Tub amb el bacteriòfag P22 de cicle lisogen | 0,571 | 0,716 | 0,702 | 0,895 | 1,088 | 1,55 |

- a) Observeu els resultats de les mesures de les densitats òptiques del contingut del tub tractat amb antibiòtic i del contingut del tub control. És sensible la soca de *Salmonella* sp. a l'antibiòtic utilitzat en l'experiment? Justifiqueu la resposta.

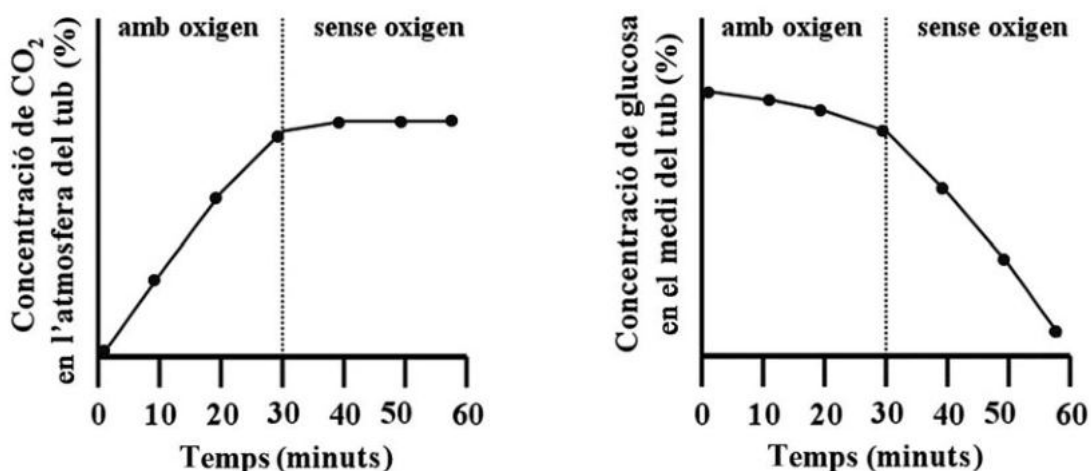
- b) Els resultats obtinguts a partir del mesurament dels continguts dels tubs d'assaig tractats amb el bacteriòfag P22 de cicle lític i el bacteriòfag P22 de cicle lisogen són força diferents. Tenint en compte les particularitats del cicle lític i del lisogen, expliqueu la causa d'aquesta diferència.

OPCIÓ B

Exercici 3

En un treball de recerca, una alumna vol estudiar la velocitat a què les cèl·lules de teixit muscular de granota metabolitzen la glucosa. Per fer-ho, posa una quantitat suficient de teixit muscular en un tub d'assaig en presència d'un medi adequat ric en glucosa, i el tapa amb un tap hermètic. Cada deu minuts mesura la quantitat de glucosa que hi ha al medi d'incubació i la quantitat de CO_2 que hi ha a l'atmosfera del tub. Després de trenta minuts, elimina l'oxigen de l'atmosfera del tub i continua mesurant la quantitat de glucosa que queda al medi i la quantitat de CO_2 de l'atmosfera del tub. Fa aquests mesuraments cada deu minuts durant mitja hora.

Amb els resultats de l'experiment, obté les gràfiques següents:



1. Què li passa a la concentració de CO_2 quan l'alumna elimina l'oxigen de l'atmosfera del tub d'assaig? Per què passa això? Justifiqueu la resposta utilitzant correctament els noms de les vies metabòliques implicades.

[1 punt]

2. Què li passa a la concentració de glucosa quan l'alumna elimina l'oxigen de l'atmosfera del tub d'assaig? Per què passa això? Considereu que els requeriments energètics del teixit muscular de granota utilitzat no canvien durant tot el temps que dura l'experiment. Justifiqueu la resposta utilitzant correctament els noms de les vies metabòliques implicades.

[1 punt]

3. Quan analitza en la bibliografia les vies metabòliques que poden estar relacionades amb aquest experiment, veu que dues de les molècules que es generen durant el cicle de Krebs i la fosforilació oxidativa són el NADH i l'ATP. Completeu la taula següent:

[1 punt]

| | <i>Orgànul·lular i lloc concret on se sintetitza</i> | <i>Funció en el metabolisme</i> |
|------|--|---------------------------------|
| NADH | | |
| ATP | | |

Exercici 4

La hipercolesterolèmia familiar és una malaltia genètica autosòmica que afecta els receptors del colesterol. Aquests receptors, unes proteïnes situades a la membrana plasmàtica, reconeixen les lipoproteïnes que transporten el colesterol i les fan entrar a l'interior de la cèl·lula. El mal funcionament dels receptors comporta nivells alts de colesterol a la sang.

El primer diagnòstic de la hipercolesterolèmia familiar s'obté per mitjà d'una anàlisi de sang. Amb una alimentació equilibrada i si no hi ha altres factors que els modifiquin, els nivells de colesterol en els adults poden ser els següents:

| | <i>Homes</i> | <i>Dones</i> |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| Homozigots per a l'al·lel normal | 150-250 mg · dL ⁻¹ | 75-175 mg · dL ⁻¹ |
| Heterozigots | 250-450 mg · dL ⁻¹ | 175-400 mg · dL ⁻¹ |
| Homozigots per a l'al·lel de la hipercolesterolèmia familiar | > 450 mg · dL ⁻¹ | > 400 mg · dL ⁻¹ |

Els valors per sobre dels 250 mg · dL⁻¹ en els homes i dels 175 mg · dL⁻¹ en les dones es consideren propis de la hipercolesterolèmia.

1. El colesterol és una biomolècula lipídica.

[1 punt]

a) A quin grup de lípids pertany el colesterol? Escriviu una de les funcions d'aquesta biomolècula.

| |
|-------------------------------|
| <i>Grup de lípids:</i> |
| <i>Funció del colesterol:</i> |

b) Una dona que s'alimenta correctament i no presenta altres factors de risc es fa una anàlisi de sang. Els resultats obtinguts són $2 \times 10^{-3} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ de colesterol. En funció de les dades de la taula, es pot considerar afectada per aquesta malaltia?

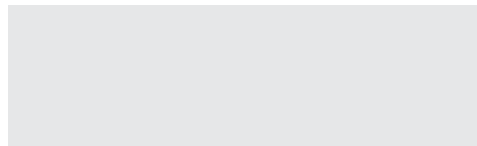
2. La hipercolesterolèmia familiar és deguda a la mutació d'un gen del cromosoma 19. Pel que fa als nivells de colesterol en la sang que es mostren en la taula anterior, quin tipus de relació (dominància, codominància o herència intermèdia) s'esdevé entre l'allel normal i el de la hipercolesterolèmia familiar? Justifiqueu la resposta.

[1 punt]

Tipus de relació entre els allels esmentats:

Justificació:

Etiqueta del corrector/a



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

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

Etiqueta identificadora de l'alumne/a

