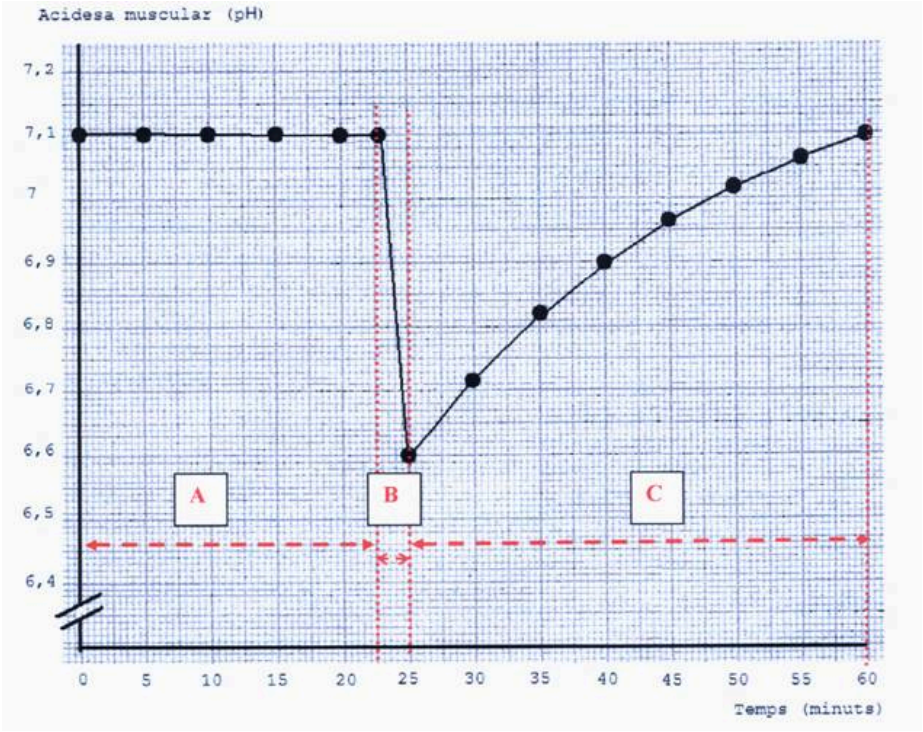
# PAAU LOGSE, BIOLOGIA
# Juny Incidències 2006, (Sèrie 3)
# Pautes de correcció

---

**Exercici 1** (-->examen)

El gràfic mostra l'evolució de l'acidesa muscular, al llarg del temps, en un esportista que participa en una cursa que requereix un esforç continuat moderat i que finalitza amb un esforç molt més intens. També s'hi observa el període de recuperació al llarg del qual es retorna als nivells d'acidesa muscular normals.




**1.- (1 punt)**
Quina és la durada aproximada de la carrera?

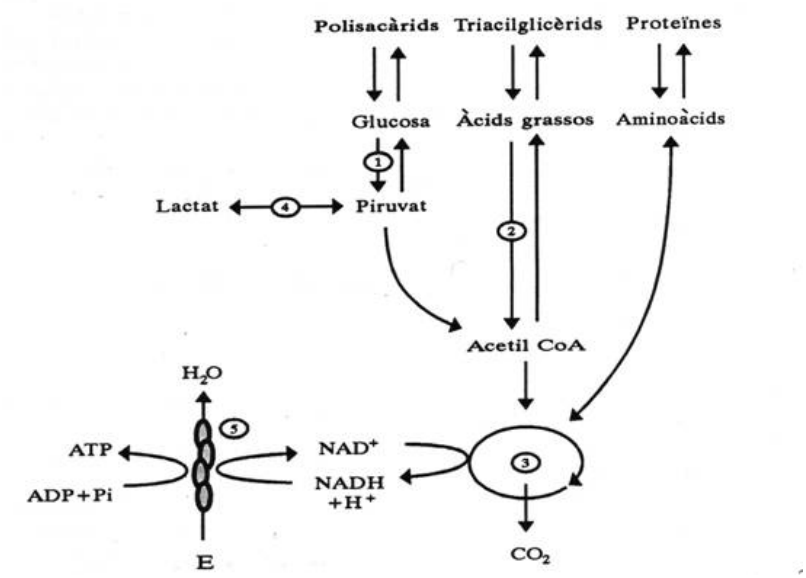
| |
|---|
| _____**25**_____ minuts |
| _____**35**_____ minuts |

I del període de recuperació?

Assenyaleu clarament en el gràfic amb les lletres A, B i C, els tres períodes que s'esmenten en el text (A: període amb un esforç continuat moderat, B: període amb un esforç molt més intens, C: període de recuperació).

| | |
|---|---|
| **1 punt.** | Es respon correctament als minuts de durada –carrera i període de recuperació- i s'assenyalen correctament els períodes al gràfic: |
| **0'5 punts** | Es respon correctament als minuts i no s'assenyalen correctament al gràfic els períodes, o bé no es respon correctament als minuts i s'assenyalen correctament al gràfic els períodes |
| **0 punts** | Es respon correctament només un dels períodes de temps o cap i no s'assenyalen correctament al gràfic els tres períodes |

**2.- (1 punt)** Feu un esquema de les vies metabòliques implicades en el catabolisme energètic de les cèl·lules musculars. Utilitzant l'esquema que heu fet, raoneu per què es produeix el descens de pH que s'observa en el gràfic.



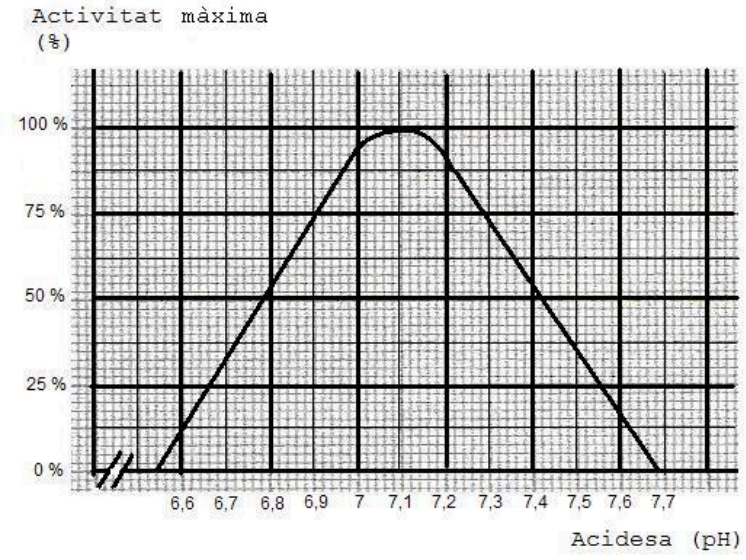

Als primers 22 minuts i mig de carrera les vies metabòliques que hi tenen lloc són les del catabolisme aeròbic: 1-glicòlisi o bé 2-ß-oxidació d'àcids grassos + 3-Cicle de Krebs + 5-cadena respiratòria (o de transport d'electrons) i fosforilació oxidativa o formació d'ATP per l'ATP sintetasa. Requereix $O_2$ (amb la lletra E en el gràfic).

Si la demanda d'energia al múscul per unitat de temps s'incrementa molt, com és el cas en un període d'esforç molt intens –a alta velocitat- no és suficient l'ATP obtingut aeròbicament, i es recorre a obtenir ATP anaeròbicament, a través de la fermentació làctica (4 en el gràfic), que és menys eficient (2 ATP front 36-38) però molt més ràpida.

La reducció de pH s'explica per l'obtenció de lactat, una substància àcida.

| | |
|---|---|
| **1 punt.** | Es fa un esquema com el que es presenta o molt similar, s'assenyalen les vies indicades, es fa referència a la fermentació làctica en anaerobiosi i a la disminució de pH com a conseqüència de l'obenció d'àcid làctic. |
| **0'7 punts** | Es fa un esquema correcte, però no s'explica la disminució de pH com a conseqüència de l'aparició del lactat. |
| **0'5 punts** | Es fa un esquema però és incomplet (falten dues vies metabòliques o més) i es fa referència al lactat com a responsable de la disminució del pH correctament al gràfic els períodes |
| **0,3 punts** | No es fa esquema o bé és molt incomplet o erroni, i es fa referència al lactat com a responsable de la disminució del pH. |
| **0 punts** | Esquema inexistent o molt incomplet i no s'explica la disminució del pH a partir del lactat. |

**3.-** (**1 punt**) El gràfic següent mostra la corba d'activitat d'un enzim en funció de l'acidesa del medi.



**a)** (**0.4 punts**) Indiqueu quin seria el nivell d'activitat d'aquest enzim en el múscul durant els diferents moments de la cursa que es mostren a la taula, i digueu quin és el seu pH òptim:

| Temps transcorregut des de l'inici de la carrera | % de l'activitat màxima |
|---|---|
| 15 minuts | 100% (esforç continuat moderat) |
| 25 minuts | 12'5% (esforç molt intens) |
| 40 minuts | 75% (període de recuperació) |
| pH òptim | 7,1 |

**0,1 punts** per cada resposta correcta

**b)** (**0,6 punts**) L'acidesa és un dels factors que influeixen en l'activitat dels enzims, però no n'és l'únic. Enumereu un parell de factors que, a més de l'acidesa, modifiquin l'activitat enzimàtica i expliqueu el mecanisme pel qual ho fan.

| Factor | Mecanisme pel qual es modifica l'activitat de l'enzim |
|---|---|
| temperatura<br><br>**0,1 punts** | Temperatures per damunt d'uns 40-45ºC poden provocar la desnaturalització, que consisteix a la pèrdua d'estructura tridimensional que comporta al seu torn la pèrdua de la funcionalitat de l'enzim<br>**0,2 punts** |
| inhibidors<br><br>**0,1 punts** | *Són substàncies* que poden ser similars al substrat (ocupant el centre actiu si és un inhibidor competitiu) o bé unir-se a un centre diferent a l'actiu la qual cosa el modifica en part. En tots dos casos es *provoca una disminució en la funcionalitat -en l'activitat enzimàtica- de l'enzim*, bé sigui augmentant la Km o bé disminuint la Vmax.<br>**0,2 punts** |

És a dir**:**
**0,6 punts**: les respostes són les assenyalades, de forma molt aproximada (en el cas d'inhibidors, seria suficient amb les idees marcades en cursiva). Poden haver fet referència a d'altres factors: a cada cas es valorarà de forma similar a la que s'indica per a la temperatura o els inhibidors.

Per a la explicació del mecanisme es concediran **0,2 punts o cap**, en funció de la correcció de l'explicació.

---

**Exercici 2 (-->examen)**



Fa uns 6 milions d'anys les illes Balears estaven unides a la Península Ibèrica. La sargantana *Podarcis muralis* habitava tot aquest territori fins que, degut a la separació de les illes, van quedar aïllades del continent i entre elles mateixes. Actualment podem trobar a cada illa una espècie diferent del gènere *Podarcis*: *Podarcis lilfordi* a Mallorca, *Podarcis pityuesensis* a Formentera, etc.

**1.-** (**1 punt**) Tenint en compte el concepte biològic d'espècie, ¿Com es podria demostrar que dues poblacions de sargantanes, que es troben cadascuna a un illot, són de diferent espècie?

Es podria demostrar que aquestes poblacions són diferents creuant dos individus que pertanyessin respectivament a la població de cada illot: si NO aconseguíssim obtenir una descendència fèrtil podriem suposar que es tractaria d'espècies diferents.

| | |
|---|---|
| **1 punt.** | S'esmenta el creuament entre dos individus de cadascuna de les dues poblacions de cada illot, i es diu que no s'aconsegueix una descendència fèrtil. |
| **0'5 punts** | Es fa referència a no obtenir descendència fèrtil, però s'explica desordenadament, no es fa referència a creuar dos individus de les dues poblacions... |
| **0 punts** | No es fa referència a no obtenir descendència fèrtil |

**2.-** (**1 punt**) Utilitza els conceptes següents: *mutació*, *selecció natural* i *variabilitat intraespecífica* per justificar, d'acord amb les idees científiques actuals, la situació descrita a l'enunciat.

Hi ha una espècie, *Podarcis muralis*, amb una certa ***variabilitat intraespecífica*** pel que fa a la mida, color i dibuixos. Quan les illes queden aïllades, hi ha una **barrera geogràfica**, que impedeix que es continuïn reproduint entre elles. A cada illa les ***mutacions*** que es van produint, poden incrementar aquesta variabilitat i les característiques **són seleccionades segons siguin o no adequades a l'ambient (aliment, depredadors, variables ambientals,...)** propi de cada illa. **Els individus que tenen unes característiques òptimes per l'illa on es troben, es poden reproduir de manera avantatjosa davant els que no les tenen**, és a dir, es produeix una ***selecció natural***. En el moment en que ja no es poden reproduir entre elles donant una descendència fèrtil seran espècies diferents.

| | |
|---|---|
| **1 punt.** | S'utilitzen els conceptes de mutació, selecció natural i variabilitat intraespecífica per relacionar-los entre si convenientment i justificar així l'aparició d'espècies diferents |
| **0'5 punts** | S'utilitzen els conceptes per explicar l'aparició d'espècies diferents, però la redacció és desordenada, o no es justifica massa la relació entre els conceptes... |
| **0 punts** | no s'utilitzen els conceptes plantejats, o bé s'interpreten erròniament. Tampoc es puntuarà res si s'ha donat alguna justificació de tipus lamarckià |

---

**Exercici A3** **(-->examen)**

Un criador de porcs encarrega un estudi per avaluar l'eficàcia de tres vacunes diferents, A, B o C, contra la pesta porcina clàssica, una malaltia vírica d'elevada mortalitat en els porcs. La vacunació consisteix a l'aplicació de dosis de virus modificats de la pesta porcina clàssica.

Per tal de portar a terme l'estudi, s'han utilitzat 28 porcs distribuïts en quatre grups. Tots els porcs eren de 50 dies i d'un pes molt similar. Els pasos més importants de la recerca han estat els següents:

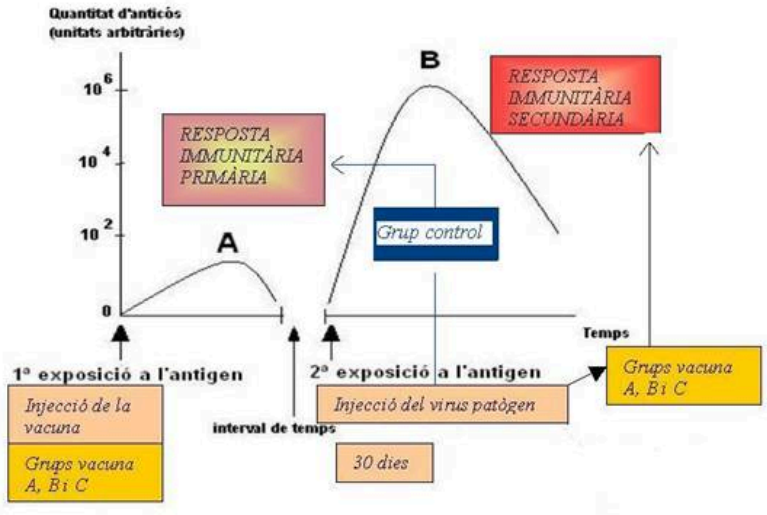
| | |
|---|---|
| DIA 0 | a) extracció de sang i anàlisi d'anticossos<br>b) administració de les vacunes |
| DIA 30 | a) extracció de sang i anàlisi d'anticossos<br>b) administració d'una soca patògena del virus |
| DIA 60 | -comprovació de l'aparició o no de pesta porcina clàssica |

**1.-** (**1 punt**)
Responeu les qüestions de la taula següent, referides a l'estudi de l'eficàcia de les vacunes:

| | |
|---|---|
| **a)** Quina és la hipòtesi de treball? | La hipòtesi seria que els grups d'animals que han estat vacunats amb al menys una de les tres vacunes possiblement no presentaran un quadre de pesta porcina, i si en canvi aquells animals no vacunats |
| **b)** Quina és la variable dependent? | **0,1 punts**<br>L' aparició o no de pesta porcina clàssica en els diferents animals |
| **c)** Quina és la variable independent? | **0,1 punts**<br>L'administració de les vacunes A, B o C, o bé la no administració (o administració d'un placebo) |

| | |
|---|---|
| **d)** Com dissenyaríeu l'experiment utilitzant els 28 animals? | **0,8 punts** La hipòtesi seria que els grups d'animals que han estat vacunats amb al menys una de les tres vacunes possiblement no presentaran un quadre de pesta porcina, i si en canvi aquells animals no vacunats.<br>L'estudi està dissenyat amb rèpliques, doncs faríem 4 grups, cadascun dels quals tindria 7 animals. A tres dels quatre grups d'animals els administraríem les vacunes (respectivament A, B o C) i al quart grup no, o bé administraríem un placebo: aquest seria el grup control. A més tots els animals són de 50 dies i un pes molt similar i tots es troben sota condicions nutritives similars (control d'altres variables).<br>Comprovaríem la presència o absència d'anticossos anti-pesta porcina a dia 0 i dia 30, i administraríem, respectivament, vacuna (o placebo als animals control) –dia 0- i una soca patògena del virus –dia 30- (a tots els animals). Per últim, als 60 dies comprovaríem si han aparegut símptomes de la pesta porcina en els animals vacunats o en els animals control.<br><br>Es descomptaran **0,2 punts** per cada aspecte que manqui d'entre la hipòtesi o les rèpliques (repetitivitat) o el control experimental, o un breu guió del mètode a seguir. |

**2.-** (**1 punt**)
Elaboreu un gràfic que il·lustri de manera general les respostes immunitàries primària i secundària en funció del temps. Assenyaleu en el gràfic, de forma clara:
-el moment de l'aplicació d'una vacuna, A, que ha resultat eficaç.
-el moment de l'administració del virus patogen




| | |
|---|---|
| **1 punt.** | el gràfic és similar al que es proposa, encara que no caldrà que aparegui més que un grup-vacuna (A), i no els grups B, C ni control |
| **0.8 punts** | es fa el gràfic correcte –indicant respostes immunitàries primària i secundària-, però no s'assenyala el moment d'aplicació de la vacuna A o bé del virus patogen |
| **0.6 punts** | es fa el gràfic correcte –indicant respostes immunitàries primària i secundària-, però no s'assenyala ni el moment d'aplicació de la vacuna A ni el del virus patogen |
| **0 punts** | el gràfic és incorrecte o es confonen les respostes primària / secundària |

**3.-** (**1 punt**)

Justifiqueu...

**a)** (**0.4 punts**)...la presència o absència d'anticossos en les anàlisis de sang dels dies 0 i 30
L'experiment comprovarà la immunització dels animals tractats amb vacuna, prèvia infecció amb el virus patògen. Així, es comprovarà a temps 0 que la presència d'anticossos anti-virus és nul·la, doncs el sistema immunitari dels porcs no han tingut contacte previ amb l'antigen o antigens associats a la pesta porcina. En el dia 30 hi haurà presència d'anticossos anti-virus en sang en aquells animals producte de la immunització -activa- que hi ha tingut lloc

| | |
|---|---|
| **0.4 punts** | absència d'anticossos a temps 0 i presència d'anticossos per immunització activa a dia 30 |
| **0 punts** | no se'n fa referència a aquest parell de fets. |

**b)** (**0.6 punts**) ...l'adquisió d'immunitat dels porcs tractats amb una vacuna eficaç

| | |
|---|---|
| **0'6 punts** | es relaciona l'adquisició d'immunitat amb les respostes primària i secundària, i amb l'aparició de cèl·lules amb memòria en primer lloc, i després –en la resposta 2ària- de la formació d'anticossos per les cèl·lules B |
| **0.3 punts** | S'esmenten les respostes primària o secundària, així com cèl·lules amb memòria o efectores –productores d'anticossos-, però no es relacionen del tot correctament. |
| **0 punts** | no s'esmenten les respostes immunitàries i/o les cèl·lules amb memòria o productores d'anticossos, o bé s'esmenten però es relacionen de forma totalment incorrecta. |

---

**Exercici A4 (-->examen)**

Un estudiant de batxillerat ha buscat la seqüència que codifica un enzim del ratolí a la pàgina web del NCBI (*National Center for Biotechnology Information*). Tot seguit reproduïm una part del que ha escrit a la seva llibreta:

AATGGCTACAGACTCTCGG

**1)** (**1 punt**)

**a)** (**0.2 punts**) Llegint la pàgina web, a l'estudiant no li ha quedat clar si la seqüència mostrada correspon a l'mRNA o a una de les cadenes del DNA. Raoneu de quina d'aquestes dues molècules es tracta

| | |
|---|---|
| **0,2 punts** | Es tracta d'una de les dues cadenes de DNA, i ho sabem per la presència de Timina (T), que és absent en el RNA. |
| **0 punts** | No es justifica per la presència de Timidina |

**b)** (**0.5 punts**) La seqüència completa té 810 nucleòtids. ¿Quin és el nombre màxim d'aminoàcids que pot contenir aquesta proteïna? Justifiqueu la resposta

| | |
|---|---|
| **0,5 punts** | Tenint en compte que un "codó" està format per un triplet (3) de bases i codifica un aminoàcid, tindrem 810:3 = 270 aminoàcids.<br>També s'acceptaran 269 aminoàcids, doncs l'últim codó seria el d'aturada). |
| **0 punts** | En cas contrari |

**c)** (**0.3 punts**) No obstant, és molt probable que el nombre d'aminoàcids de la proteïna sigui menor. Expliqueu per què.

| | |
|---|---|
| **0,3 punts** | Les seqüències de DNA dels gens d'eucariotes contenen **introns** seqüències no codificants que, per tant, faran que el numero d'aminoàcids sigui menor (els codificats pels segments anomenats **exons**). S'acceptaran respostes coherents tot i que no s'esmentin ni "introns" ni "exons". |
| **0 punts** | en altres casos. |

**2)** (**1 punt**)
L'estudiant decideix comparar aquesta seqüència amb la del mateix enzim d'una vaca i d'un pollastre. Expliqueu amb quina d'elles esperaríem que s'assemblés més i per què.

La seqüència del gen de ratolí s'assemblarà més a la de la vaca que a la del pollastre, doncs hi ha més "proximitat evolutiva" i, per tant, més semblança en les seqüències gèniques, entre dues espècies de mamífers (ratolí i vaca) que no pas entre una espècie de mamífer i una espècie d'au, que és d'una branca evolutiva diferent (dins dels animals vertebrats). La distància evolutiva entre dues espècies es correspon habitualment a les diferències entre els genomes d'aquestes espècies.

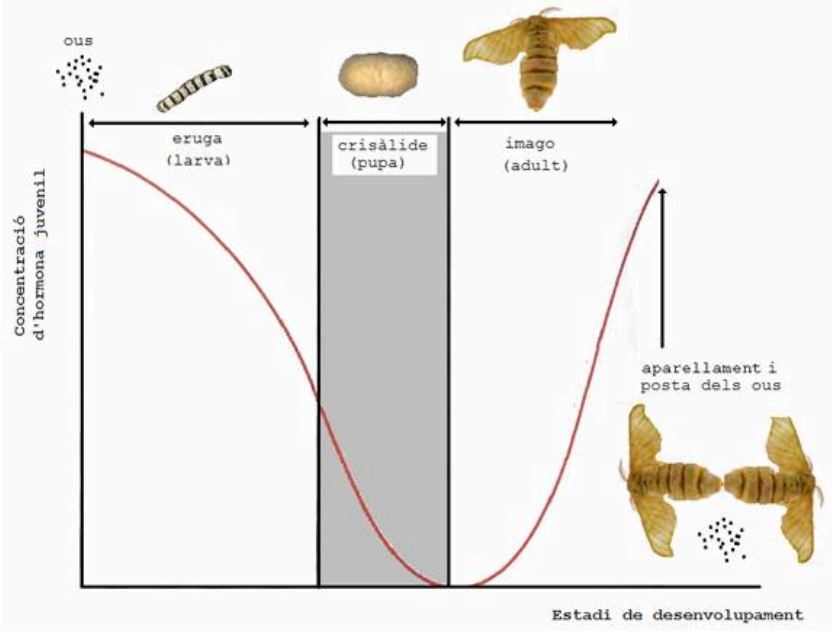
| | |
|---|---|
| **1 punt.** | es diu que s'assembla més a la de la vaca, i es justifica per la relació entre proximitat evolutiva i semblança genètica. (es poden trobar respostes on s'indiqui que la semblança genètica entre espècies emparentades és una *prova de l'evolució*) |
| **0'5 punts** | es diu que s'assembla més a la de la vaca, però la relació entre proximitat evolutiva i semblança genètica no forma part clarament de la resposta.<br>Respostes incompletes del tipus: "s'assembla més a la de la vaca perquè també és un mamífer i el pollastre és un au". |

| | |
|---|---|
| **0 punts** | es diu que s'assembla més a la del pollastre, o bé es dóna una justificació errònia. |

---

**Exercici B3 (-->examen)**

L'anomenada hormona juvenil participa en la regulació del desenvolupament dels insectes. El gràfic adjunt mostra la relació entre la concentració d'hormona juvenil en el cos de l'insecte i la transició entre els diversos estadis de desenvolupament en la papallona de la seda, *Bombyx mori*.




**1.-** (**1 punt**)

**a)** (**0.5 punts**) A partir del gràfic indiqueu dues conseqüències associades a les variacions de concentració d'hormona juvenil. Expliqueu-ho.

La transició entre els diferents estats de la metamorfosi: observem que una disminució de la concentració d'hormona juvenil comporta el pas d'eruga a crisàlide, i posteriorment un augment suposa el pas de crisàlide a "imago".

També podem considerar l'aparellament i posta dels ous un cop culminada la metamorfosi en l'estat d'"imago", tal com observem al gràfic.

| | |
|---|---|
| **0.5 punts** | S'esmenten dues conseqüències (i s'expliquen en relació al gràfic), referents a transicions entre diferents estadis de la metamorfosi i l'aparellament i posta d'ous (s'admetrà com correcte si es mencionen les dues transicions en la metamorfosi –eruga a crisàlida i crisàlida a imago-). |
| **0.25 punts** | S'esmenten dues conseqüències de forma general, sense relacionar-ho amb el gràfic ni explicant-ho. O bé, es menciona i s'explica correctament una de les possibles conseqüències. |
| **0 punts** | S'esmenta una sola conseqüència sense cap explicació. També si es donen respostes molt genèriques del tipus "la reproducció de la papallona de seda". |

**b)** (**0.5 punts**) Expliqueu en què consisteix la metamorfosi i descriu un exemple en organismes vertebrats.

La metamorfosi consisteix en un conjunt de canvis a nivell morfològic i també a nivell fisiològic que experimenten nombroses espècies al llarg del temps, des d'invertebrats com ara insectes fins a vertebrats com ara amfibis. Les variacions recorren diferents estadis, des de l'ou, l'estat larvari, fins l'estat adult ("imago" en el cas d'insectes).

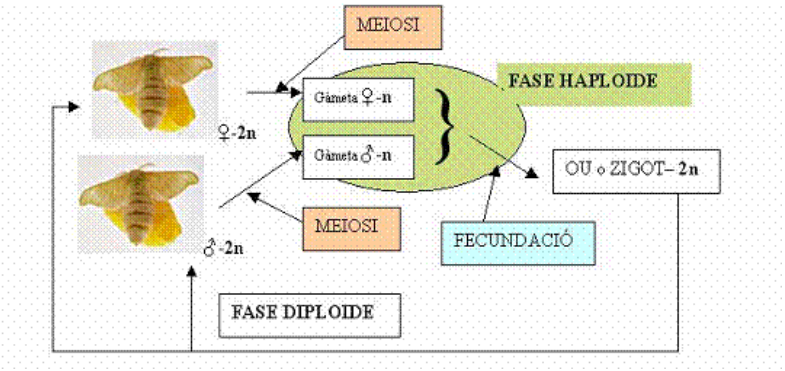
Un cas ben conegut a vertebrats és el d'amfibis, en què es passa del "capgròs", que respira per brànquies i és de vida totalment aquàtica, a la granota (per exemple), que és de vida terrestre (al menys parcialment) i de respiració pulmonar (si bé incompleta, de forma que també intervé la respiració cutània).

| | |
|---|---|
| **0.5 punts** | Es defineix metamorfosi, i es fa referència a l'exemple en vertebrats, tot explicant-ho. |
| **0.25 punts** | S'explica de forma incompleta la metamorfosi i l'exemple en vertebrats (per exemple, es limita a mencionar el cas d'amfibis, sense més). O bé s'explica correctament la metamorfosi, però no s'explica el cas en vertebrat (o bé a l'inversa). |

| | |
|---|---|
| **0 punts** | No s'explica o no s'explica correctament ni la metamorfosi ni el cas en vertebrats. |

**2.- (1 punt)**
Esquematitzeu el cicle biològic de la papallona de la seda (insecte). A l'esquema hi han de constar els següents termes:
- gàmetes
- zigot
- fase haploide
- fase diploide
- meiosi
- fecundació
- (n)
- (2n)

Assenyaleu clarament quan es produeix la metamorfosi en el cicle biològic.




Es descompten **0.1 punts** per cada element que falti o sigui erroni

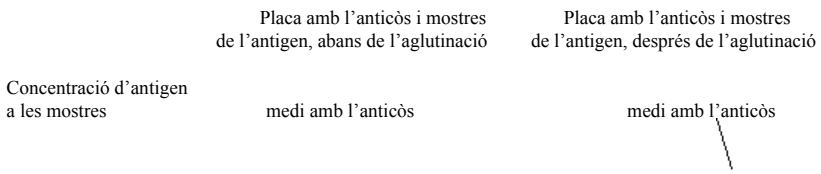
**3.- (1 punt)**
Es vol dissenyar un experiment per tal d'estudiar la validesa de la hipòtesi següent:
"Potser un augment de la quantitat d'hores de llum diàries fa més curt l'estadi de crisàlide".
Per aquest experiment disposem d'un elevat número de crisàlides, de diversos terraris amb sistemes d'il·luminació regulables (des de 0 a 24 hores de llum, segons convingui). Altres dispositius permeten controlar altres variables ambientals com la temperatura, humitat ambiental, etc.

Feu un disseny l'experiment per tal provar la validesa d'aquesta hipòtesi. En el vostre disseny cal que assenyaleu quines seran les variables dependent i independent, així com el control de l'experiment.

| | |
|---|---|
| **1 punt.** | **Hipòtesi**: Potser un augment de la quantitat d'hores de llum diàries fa més curt l'estadi de crisàlide<br>**Variable independent**: quantitat d'hores de llum diàries<br>**Variable dependent**: durada (temps) de l'estadi de crisàlide<br>**Control**:<br>- la variació de la var. independent des de 0 a 24: per ex., disposem de 7 terraris: A-amb 0 hores de llum, B-4 h, C-8 h, D-12 h, E-16 h, F-20 h, G-24 h.<br>- la resta de variables (temperatura, humitat ambiental, etc) les fixem per a tots els terraris: p.ex. 28ºC i 70% d'humitat relativa.<br>**Rèpliques-repetitivitat**: utilitzem un nombre elevat de crisàlides per a cada terrari, per exemple 10.<br><br>A cada terrari regulem el sistema d'il·luminació per ajustar-lo a A-0 h, B-4 h, etc. , ens assegurem que la temperatura i humitat ambientals són constants per a tots els terrari, i disposem les 10 crisàlides. Per últim, comprovem la durada de l'estadi de crisàlida a cada individu de cada terrari. |
| **Menys 0.2 punts** | per errada en la variable dependent o independent, així com si no es fa referència a les rèpliques |
| **Menys 0.5 punts** | si no es fa referència al control: la pròpia variació de la var. independent actua com a control, a més del control d'altres variables |
| **Menys 0.3 punts** | Si no es fa una breu descripció del procés experimental<br>S'admeten altres possibles formes de distribució dels terraris (un mínim de 4, corresponents a 4 intervals de temps d'il·luminació |
| **0 punts** | Altres respostes |

**Exercici B4** **(-->examen)**

Uns estudiants volen calcular la concentració d'un determinat antigen en una mostra problema de sèrum sanguini. Per esbrinar-ho, disposen d'una placa amb un medi que porta l'anticòs específic per l'antigen. Al medi, hi posen quatre mostres de concentració coneguda d'aquest antigen i també la mostra problema de concentració desconeguda (X). Quan l'antigen i l'anticòs reaccionen, es produeix l'aglutinació a cadascuna de les mostres i es forma un anell de diàmetre proporcional a la concentració d'antigen de cada mostra.




Un cop mesurats els diàmetres dels anells obtenen la següent taula:

| Concentració de l'antigen ($mg.mL^{-1}$) | Diàmetre de l'anell (mm) |
|---|---|
| 1,25 | 3,0 |
| 2,50 | 4,2 |
| 5,0 | 6,0 |
| 10,0 | 8,5 |
| X (mostra problema) | 5,0 |

**1.-** (**1 punt**)

**a)** (**0.5 punts**) Representeu gràficament les dades de la taula i indiqueu en el gràfic quina serà la concentració (X) de l'antigen a la mostra problema.

| | |
|---|---|
| **0.5 punts** | Es fa la representació gràfica correcta<br>Es determina la concentració d'X aproximadament = 3,4 |
| **0.25 punts** | es fa la representació gràfica correcta, però no es diu la concentració X |
| **0 punts** | no es fa o es fa incorrectament el gràfic (per exemple intercanviant les variables), i no es diu quina és la concentració X |

**b)** (**0,5 punts**) Què vol dir que la reacció antigen - anticòs és específica?

| | |
|---|---|
| **0.5 punts** | Els anticossos tenen una zona de reconeixement molt específica per a cada antigen. Hi ha per tant un anticòs diferent per a cada antigen que s'unirà només a la regió de l'antigen per a la que ha estat sintetitzat |
| **0.25 punts** | S'indica la idea ("zona de reconeixement antigen-anticòs") però s'explica de forma confusa. |
| **0 punts** | No es contesta o es donen respostes de nivell d'organització diferent al molecular (per ex.: "vol dir que cada persona té els seus antigens i anticossos propis...") |

**2.-** (**1 punt**)
El dibuix mostra el que passa quan una persona de grup sanguini A rep una transfusió de sang d'una persona de grup sanguini B.

**a)** (**0,4 punts**) Indiqueu en els requadres corresponents el nom dels elements implicats.

**0.2 punts** per cada requadre encertat

**b)** (**0.6 punts**) Expliqueu breument el procès immunològic que es dóna, tot esmentant les cèl·lules que intervenen, per a que tingui lloc el què s'observa a la figura anterior.

Hi té lloc l'**hemoaglutinació** –o aglutinació simplement-, que es dóna pel reconeixement i unió dels antigens B per part dels anticossos anti-B. Aquests anticossos han estat fabricats pels **limfòcits B** de la persona del grup sanguini A que ha rebut la sang tipus B, doncs el seu sistema immunitari ha reconegut l'antigen "B" com estrany (no propi). Els **limfòcits T** han intervingut en el reconeixement inicial de l'antigen i en l'estimulació de la resposta dels limfòcits B.

Aquest fet provoca la immobilització de les cèl·lules sanguínies (glòbuls vermells) transfosos *A la xarxa de glòbuls vermells immobilitzats poden adherir-se plaquetes, produint-se trombos i dificultant-se la circulació sanguínia.*

| | |
|---|---|
| **0,6 punts** | Es descriu –breument, no cal detalls- l'aglutinació, la producció d'anticossos pels limfòcits B i el paper d'estimuladors de la resposta immunitària dels limfòcits T |
| **0,4 punts** | Es descriu –breument, no cal detalls- l'aglutinació i la producció d'anticossos pels limfòcits B però no es menciona el paper previ estimulador de la resposta dels limfòcits T |
| **0,2 punts** | S'esmenten els limfòcits B i T i es descriu la seva funció, però sense contextualitzar-la en el cas d'hemoaglutinació. |
| **0 punts** | No s'esmenten limfòcits B o hi ha errades conceptuals greus |