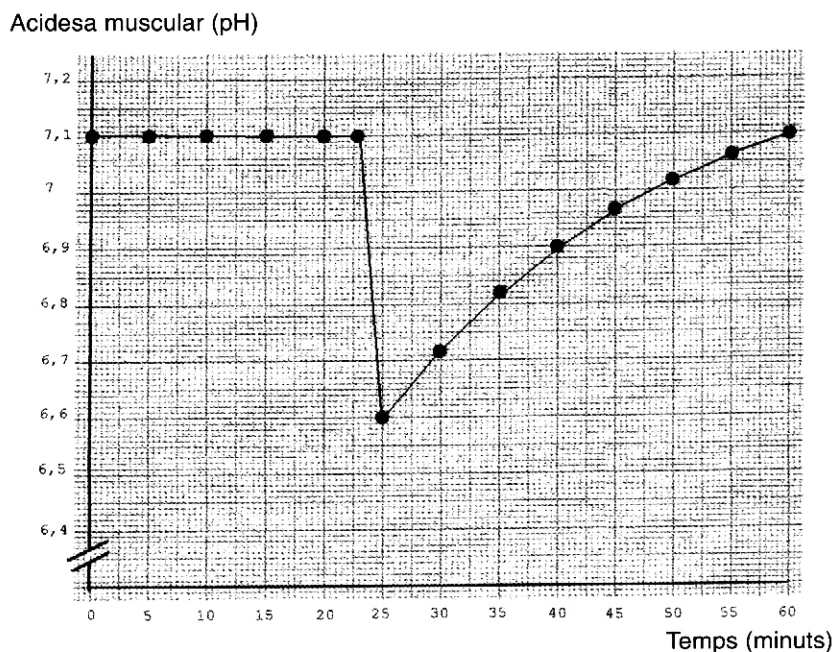


## Exercici 1

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 recuperen els nivells normals d'acidesa muscular.



1) [1 punt]

Quina és la durada aproximada de la cursa?

 minuts

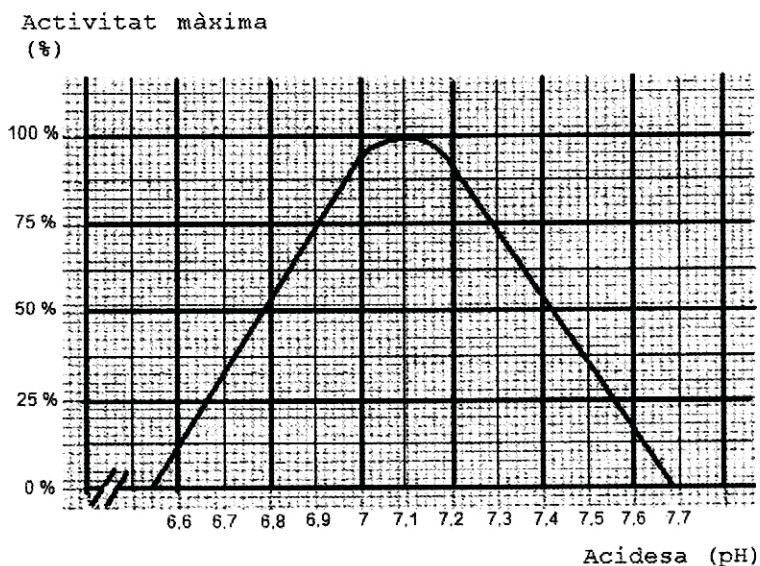
I del període de recuperació?

 minuts

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).

**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.

3) [1 punt] El gràfic següent mostra la variació d'activitat d'un enzim en funció de l'acidesa del medi.



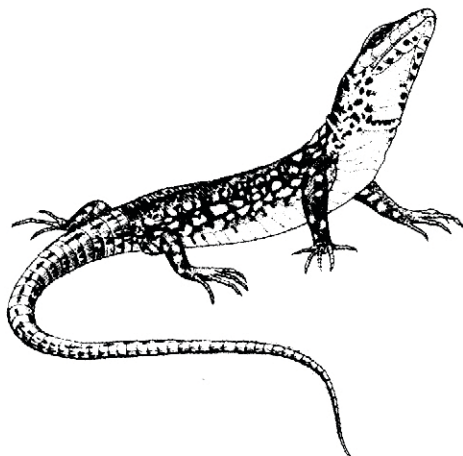
a) Indiqueu quin seria el nivell d'activitat d'aquest enzim en el múscul durant els diferents moments de la cursa que es mostren a la taula i digueu quin és el seu pH òptim:

| Temps transcorregut des de l'inici de la cursa | % de l'activitat màxima |
|------------------------------------------------|-------------------------|
| 15 minuts                                      |                         |
| 25 minuts                                      |                         |
| 40 minuts                                      |                         |
| pH òptim                                       |                         |

b) 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 |
|--------|-------------------------------------------------------|
|        |                                                       |
|        |                                                       |

## Exercici 2



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, a causa de la separació de les illes, grups d'aquesta sargantana van quedar aïllats del continent i entre ells mateixos. 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 en un illot, són de diferent espècie?

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

**Exercici 3A**

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 amb 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 tenien 50 dies d'edat i un pes molt similar. Els passos 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]** Responen les qüestions de la taula següent, referides a l'estudi de l'eficàcia de les vacunes:

|                                                             |  |
|-------------------------------------------------------------|--|
| a) Quina és la variable dependent?                          |  |
| b) Quina és la variable independent?                        |  |
| c) Com dissenyaríeu l'experiment utilitzant els 28 animals? |  |

**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 manera clara:

- el moment de l'aplicació d'una vacuna, A, que ha resultat eficaç.
- el moment de l'administració del virus patogen.

**3)** [1 punt] Justifiqueu...

---

a) ...la presència o absència d'anticossos en les anàlisis de sang dels dies 0 i 30.

---

b) ...l'adquisició d'immunitat dels porcs tractats amb una vacuna eficaç.

## Exercici 4A

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

AATGGCTACAGACTCTCGG

1) [1 punt]

| Qüestions                                                                                                                                                                                     | Respostes |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| a) 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. |           |
| b) La seqüència completa té 810 nucleòtids. Quin és el nombre màxim d'aminoàcids que pot contenir aquesta proteïna? Justifiqueu la resposta.                                                  |           |
| c) No obstant, és molt probable que el nombre d'aminoàcids de la proteïna sigui inferior al calculat a l'apartat b). Expliqueu per què.                                                       |           |

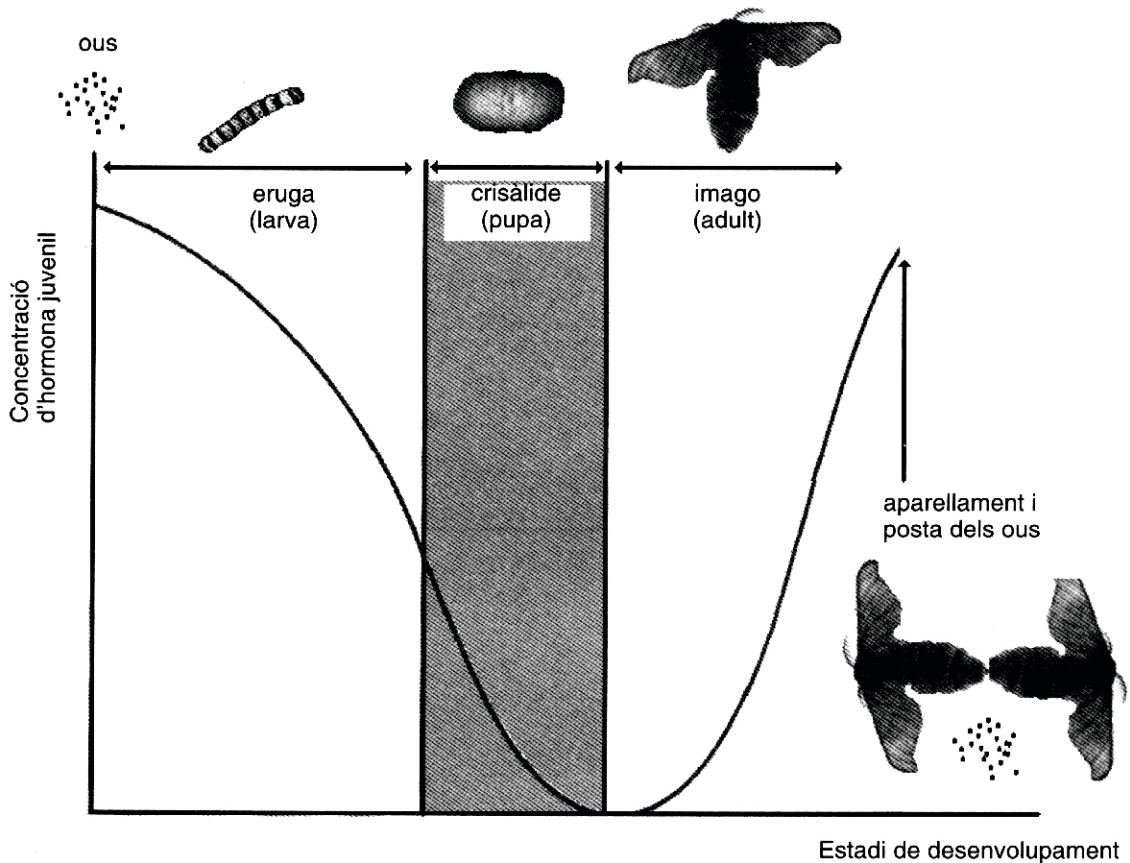


- 2) [1 punt] L'estudiant decideix comparar aquesta seqüència amb la del mateix enzim d'una vaca i d'un pollastre. Expliqueu a quina d'elles esperariem que s'assemblés més i per què.

---

Exercici 3B

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

**b)** Expliqueu en què consisteix la metamorfosi i descriuiu-ne un exemple en organismes vertebrats.

**2)** [1 punt] Esquematitzeu el cicle biològic de la papallona de la seda (insecte). A l'esquema hi han de constar els termes següents i quan es produeix la metamorfosi.

- gàmetes
- zigot
- fase haploide
- fase diploide
- meiosi
- fecundació
- ( $n$ )
- ( $2n$ )

**3)** [1 punt] Es vol dissenyar un experiment per tal d'estudiar la validesa de la hipòtesi següent:

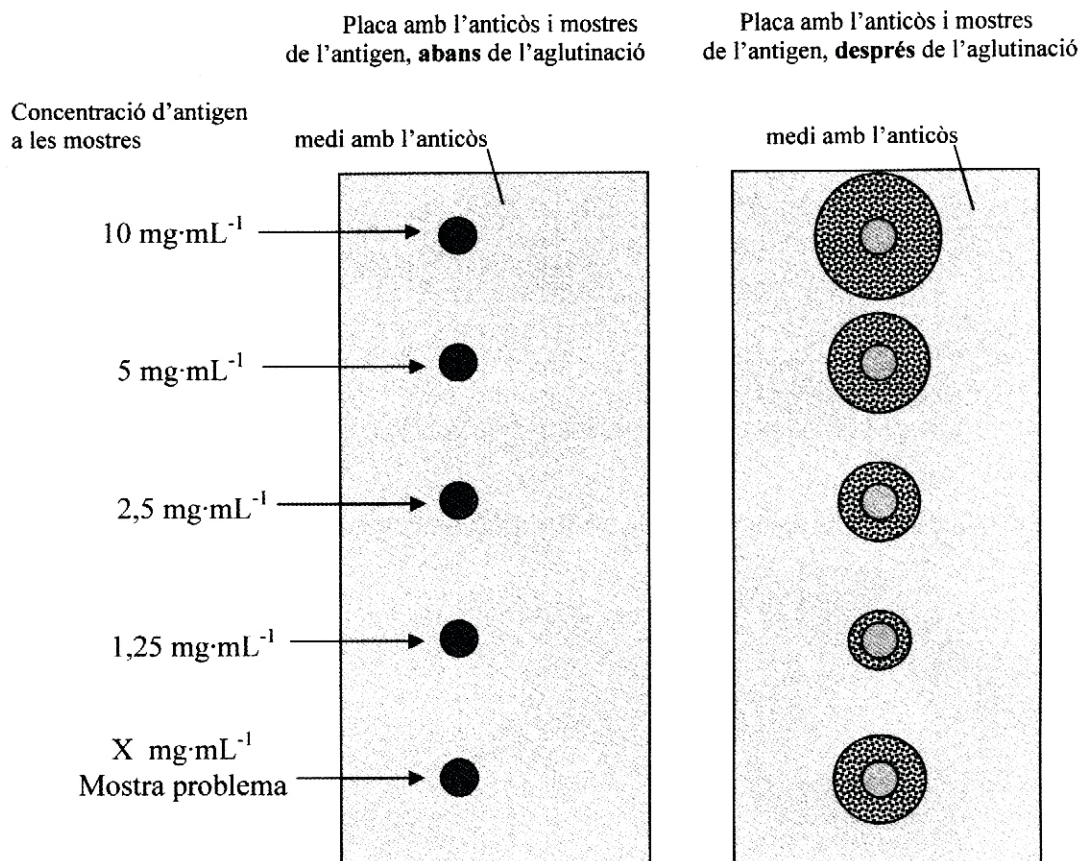
«Potser un augment de la quantitat d'hores diàries de llum fa més curt l'estadi de crisàlide.»

Per a aquest experiment disposem d'un elevat nombre de crisàlides, de diversos terraris amb sistemes d'il·luminació regulables (de 0 a 24 hores de llum per dia, segons convingui). Altres dispositius permeten controlar altres variables ambientals com la temperatura, la humitat ambiental, etc.

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

### Exercici 4B

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 a 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 en cadascuna de les mostres i es forma un anell de diàmetre proporcional a la concentració d'antigen de cada mostra.

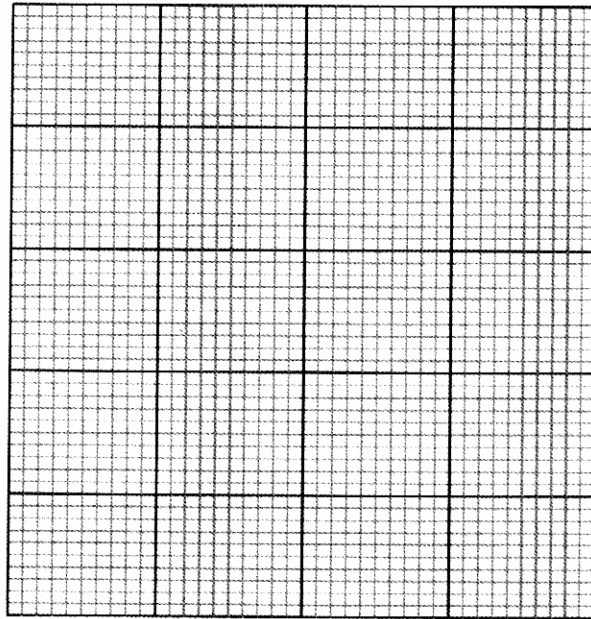


Un cop mesurats els diàmetres dels anells, obtenen la taula següent:

| Concentració de l'antigen (mg·mL <sup>-1</sup> ) | 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) Representeu gràficament les dades de la taula i indiqueu en el gràfic quina serà la concentració (X) de l'antigen a la mostra problema.

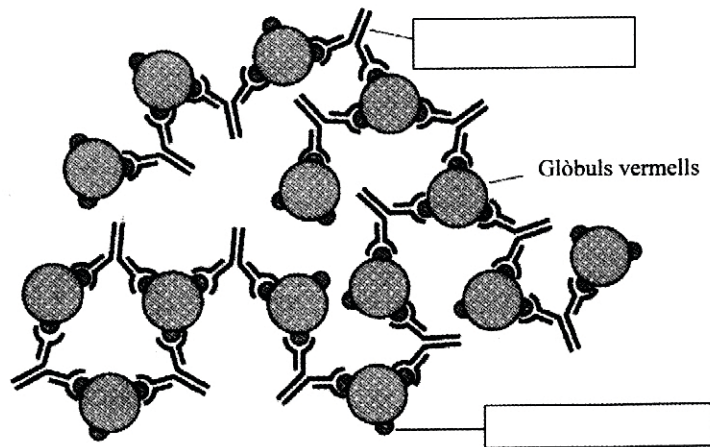


b) Què vol dir que la reacció antígen-anticòs és específica?

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) Indiqueu en els requadres corresponents el nom dels elements implicats.



b) Expliqueu breument el procés immunològic que es dona, i esmenteu les cèl·lules que hi intervenen, perquè tingui lloc el que s'observa a la figura anterior.