



## Sèrie 1

### Part Optativa

#### Exercici 1 [4 punts]

##### Opció A

Un article científic publicat l'octubre del 2016 a la revista *Journal of Proteome Research* demostra que estar dues setmanes en una zona d'alta muntanya altera la sang durant mesos. Abans de començar aquest treball ja se sabia que, per a compensar la disminució de la concentració d'oxigen, el cos s'adapta i produeix més glòbuls vermells (eritròcits). Ara s'ha vist que aquesta adaptació també afecta les característiques fisicoquímiques de l'hemoglobina, la proteïna encarregada d'unir-se a l'oxigen i transportar-lo dins els glòbuls vermells.

a) Anomeneu com a mínim sis de les funcions principals de les proteïnes. L'hemoglobina de què parlen els autors d'aquest treball pot ser considerada un enzim? Justifiqueu la resposta. [1 punt]

*Funcions de les proteïnes:*

- estructural
- enzimàtica
- hormonal
- reguladora
- homeostàtica
- defensiva
- de transport
- contràctil
- de reserva

**Nota:** *només n'han d'anomenar 6. No demanem que les expliquin, només que les anomenis, però si les expliquen no ho puntuarem negativament (ni tampoc els atorgarem puntuació extra).*

*L'hemoglobina és un enzim?:*

*Resposta model:*

*L'hemoglobina no pot ser considerada un enzim atès que la funció dels enzims modificar l'equilibri de les reaccions químiques del metabolisme, i l'hemoglobina transporta oxigen (la seva funció és de transport)*

**Puntuació:** *0,1 punts per cada funció correcta (màxim 0,6 punts) + 0,4 punts per justificar que l'hemoglobina no és un enzim. Si només diuen NQ, llavors 0,1 punts,*

b) En quin procés catabòlic d'obtenció d'energia dut a terme per les cèl·lules musculars humanes és imprescindible l'oxigen? Si no hi ha prou oxigen per a satisfer tota la demanda energètica, de quina altra manera poden obtenir energia les cèl·lules



**Proves d'accés a la universitat per a més grans de 25 anys**

**Abril 2017**

musculars? Quin és el balanç energètic en aquests dos casos? Compareu-los. [1,5 punts]

*Nom del procés catabòlic d'obtenció d'energia en què és imprescindible l'oxigen:*

Resposta model:

- El procés catabòlic d'obtenció d'energia on l'oxigen és imprescindible és el cicle de Krebs (també es pot anomenar cicle de l'àcid cítric o cicle dels àcids tricarbòxílics). També donarem per bo si diuen "respiració aeròbica".

*De quina altra manera poden obtenir energia les cèl·lules musculars humanes?*

Resposta model:

- Si no hi ha prou oxigen les cèl·lules poden obtenir energia per fermentació làctica (cal que especifiquen que és la làctica, atès que fa referència a cèl·lules humanes)

*Quin és el balanç energètic en aquests dos casos?:*

- Cicle de Krebs: 34-38 ATPs per cada molècula de glucosa (qualsevol valor comprès en aquest interval serà donat per vàlid); fermentació làctica: 2 ATPs per cada molècula de glucosa

**Puntuació:** 0,5 punts per cada resposta correcta (total, 1,5 punts)

**Nota:** en la darrera pregunta, la del balanç energètic, puntuarem 0,25 punts per cada cas. A més, si no diuen que és "per cada molècula de glucosa", llavors només la meitat (0,125 punts per cada cas).

**c)** En l'article publicat a la revista *Journal of Proteome Research*, els autors afirmen que «l'hemoglobina s'adapta a les condicions de l'alta muntanya». Si dues persones que han passat un mes de vacances en una zona d'alta muntanya engendren un fill poc després, aquest fill podrà heretar els canvis en l'hemoglobina experimentats pels seus pares? Argumenteu la resposta en termes neodarwinistes. [1,5 punts]

Resposta model:

No heretarà aquesta adaptació, atès que els caràcters adquirits no s'hereten. Només s'hereten els canvis (o les mutacions) que es produeixen al material genètic (o a l'ADN, o als gens) i que es trobin als gàmetes (o a les cèl·lules sexuals).

**Puntuació:** 0,3 punts per dir que NO + 0,7 per justificar que els caràcters adquirits no s'hereten + 0,5 punts per explicar que s'hereten els canvis en l'ADN (total, 1,5 punts)

**Nota 1:** si la resposta és lamarckiana o té connotacions lamarckianes, no es concedirà cap punt per aquest apartat.

**Nota 2:** cada vegada hi ha més treballs científics que indiquen que algunes modificacions epigenètiques poden passar a la descendència en alguns casos concrets, però només durant un nombre limitat de generacions, per la qual cosa no ha estat incorporat a la teoria neodarwinista (que és el que es demana aquí).



### Opció B

El factor sanguini Rh (antigen Rh) és un caràcter controlat per un gen amb dos al·lels, D i d. L'al·lel D és el responsable de la síntesi de l'antigen Rh (Rh positiu), que es localitza a la membrana cel·lular dels eritròcits. Aquest al·lel domina sobre l'al·lel d, que no sintetitza l'antigen (Rh negatiu).

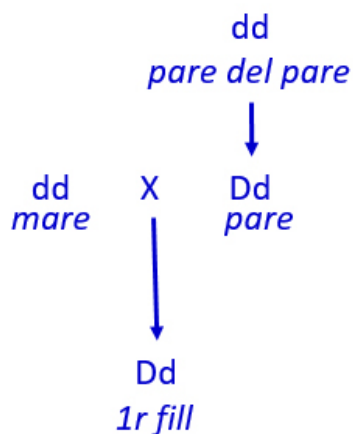
Una dona amb Rh negatiu i un home amb Rh positiu, el pare del qual tenia Rh negatiu, tenen un fill mascle amb Rh positiu.

- a) L'herència d'aquest gen és autosòmica o està lligada al sexe? Raoneu la resposta.  
[1 punt]

Autosòmica

Raonament model:

- Mirem si concorda amb un model autosòmic, tenint en compte les dades de l'enunciat sobre els progenitors i la relació dominància i recessivitat:



Si considerem autosòmic, concorda amb l'anunciat

- Mirem si concorda amb un model lligat al sexe, tenint en compte les dades de l'enunciat sobre els progenitors i la relació dominància i recessivitat:



No concorda, atès que és impossible un fill mascle Rh positiu. Si és mascle, el seu pare li ha passat l'Y, i necessàriament la mare un  $X^d$ , per la qual cosa ell seria Rh negatiu.

**Puntuació:** 0,2 punts per dir autosòmica + 0,8 punts pel raonament correcte.

**Nota 1:** cal que facin servir la nomenclatura indicada a l'enunciat (D, d). Si en fan servir una altra, es descomptaran -0,2 punts (però mai podrà haver puntuació total negativa)

**Nota 2:** en comptes de fer els arbres, poden també raonar-ho de forma completament explicativa.

**Nota 3:** si només miren que coincideixi amb autosòmic però no diuen res de què no coincideix amb lligat al sexe, llavors 0,2 punts per dir autosòmic + 0,2 punts pel raonament, atès que si no es descarta l'altre possibilitat és incomplet.

**b)** Després d'aquest primer fill, la parella té una filla. Quina és la probabilitat que aquesta filla tingui Rh positiu? I que tingui Rh negatiu? Raoneu les respostes. [1,5 punts]

Probabilitat que la filla tingui Rh positiu:

Resposta model:

- Per què la filla sigui Rh positiu: La mare només li pot passar un al·lel d, però per ser la filla Rh positiu cal que tingui també un al·lel D. Només li pot passar el pare. Atès que el pare és heterozigot, la probabilitat serà  $\frac{1}{2}$ .

Probabilitat de tenir una filla Rh positiu =  $\frac{1}{2}$  (o 0,5, o 50%)

Probabilitat de què la filla sigui Rh negatiu:

Resposta model:

- Per què la filla sigui Rh negatiu: La mare només li pot passar un al·lel d, però per ser la filla Rh negativa cal que l'altre al·lel també sigui d. Atès que el pare és heterozigot, la probabilitat serà  $\frac{1}{2}$ .

Probabilitat de tenir una filla Rh negativa =  $\frac{1}{2}$  (o 0,5, o 50%)



**Puntuació:** 0,25 punts per dir la probabilitat + 0,5 punts pel raonament (això per a cada cas; per tant, 0,75 del primer + 0,75 del segon = 1,5 punts)

**Nota:** també ho poden raonar fent arbres genealògics, però han d'indicar clarament d'on surten els percentatges.

c) Aquesta mateixa parella decideix tenir un tercer fill, i neix un fill mascle amb Rh negatiu. Si aquest fill, quan sigui adult, s'aparella amb una noia que també té Rh negatiu, quina probabilitat tindran de tenir un fill mascle amb Rh positiu? I un fill mascle amb Rh negatiu? [1,5 punts]

Probabilitat que el tercer fill tingui un fill mascle amb Rh positiu

Resposta model:

- La probabilitat de tenir un fill mascle Rh positiu serà 0, atès que tots dos progenitors seran homocigots dd i no li podran passar cap al-lel D.

(0,75 punts, dels quals 0,25 pel percentatge i 0,5 pel raonament)

Probabilitat que el tercer fill tingui un fill mascle amb Rh negatiu

Resposta model:

- La probabilitat de tenir un fill mascle que sigui Rh negatiu serà  $\frac{1}{2}$  (o 0,5 o 50%), atès que els dos progenitors li passaran un al-lel d (ambdós son homocigots dd i per tant no hi ha cap altre alternativa), però podria ser que fos nena. La probabilitat de ser nen mascle és  $\frac{1}{2}$ . Per tant:

1 de què sigui dd x  $\frac{1}{2}$  de què sigui nen mascle =  $\frac{1}{2}$

(0,75 punts, dels quals 0,5 pel percentatge i 0,5 pel raonament)



**PART COMUNA**  
**Exercici 2**

Definiu breument els conceptes següents: [3 punts]

**a)** comunitat (en un ecosistema) [1 punt]

Part d'un ecosistema que es caracteritza per un inventari concret d'espècies

*O bé*

Poblacions de diferents espècies que comparteixen un mateix ecosistema.

*(1 punt)*

**b)** citosquelet [1 punt]

Conjunt (organitzat) de filaments i microtúbuls de naturalesa proteica, que estructuraven la forma cel·lular, participen en els moviments cel·lulars i contribueixen al desplaçament intracel·lular dels orgànuls.

*O bé, atès que no demanem explícitament la seva funció*

Conjunt (organitzat) de filaments i microtúbuls de naturalesa proteica que es troben al citoplasma de la cèl·lula.

*(1 punt)*

**c)** organisme transgènic [1 punt]

Organisme al qual s'ha alterat el genoma amb tècniques d'enginyeria genètica.

*O bé*

Organisme al qual s'ha afegit, suprimit o modificat un o més d'un gen.

*També donarem per bo:*

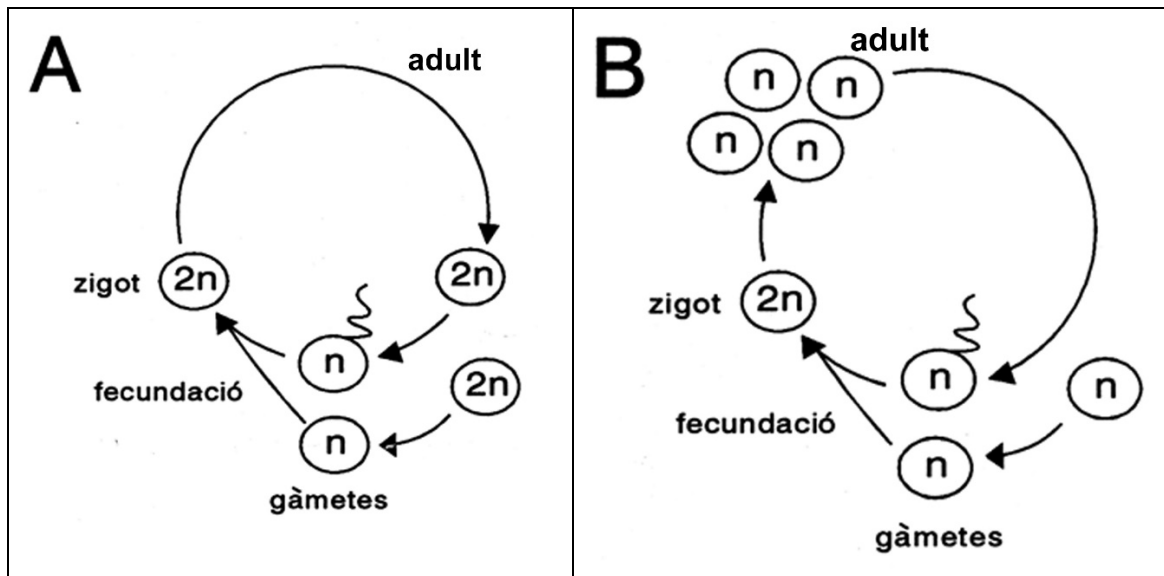
Organisme al qual s'ha afegit un o més d'un gen.

*(1 punt)*



### Exercici 3

3) Observeu els esquemes següents: [3 punts]



a) A quin tipus de cicle vital correspon l'esquema A? Justifiqueu la resposta. (1,5 punts)

Cicle diplont (o diploide) (0,5 punts)

Justificació model:

Perquè la meiosi es produeix en cèl·lules (sexuals) de l'individu diploide adult, i és molt posterior a la formació del zigot. Aquestes cèl·lules haploides es fusionen i formen un zigot diploide que es desenvolupa fins a formar un nou adult diploide. (1 punt)

b) A quin tipus de cicle vital correspon l'esquema B? Justifiqueu la resposta. (1,5 punts)

Cicle haplont (o haploide) (0,5 punts)

Justificació model:

La meiosi es produeix just després de la formació del zigot diploide, i l'organisme adult productor de les cèl·lules sexuals és haploide. (1 punt)