



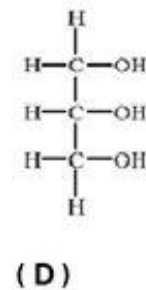
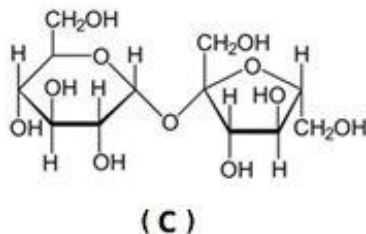
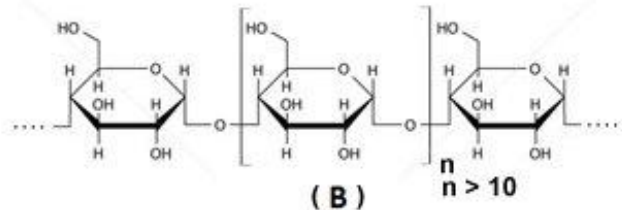
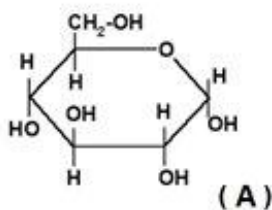
VII Olimpiada de Biologia de Catalunya

4 de febrer de 2017

Recordeu:

- Cada pregunta solament té una resposta vàlida de les quatre possibilitats que s'ofereixen, i els errors descompten.
- Les preguntes s'han de respondre en el **full de respostes adjunt amb bolígraf. Cal posar-hi el nom i el DNI.**
- Fins a la primera mitja hora després d'haver lliurat la prova no es pot sortir de l'aula, en consideració a possibles persones que arribin tard.
- Cal retornar tots els fulls a la sortida.

1. Una dissolució de cadascuna de les molècules del dibuix és sotmesa a una bateria de proves amb els resultats que es veuen a la taula següent:



Molècula	Molish (1)	Fehling	Lugol
1.	+	-	+
2.	-	-	-
3.	+	+	-
4.	+	-	-

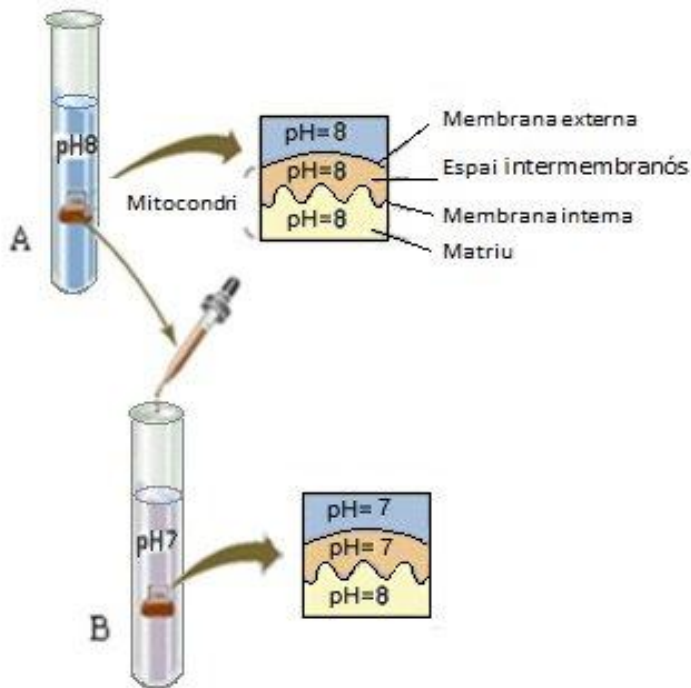
(1) La reacció de Molish consisteix a afegir a la dissolució problema unes gotes d'alfa-naftol al 2% en alcohol etílic de 96°, després afegir-hi HCl concentrat i fer bullir la mescla. L'aparició d'una coloració violeta indica la presència de glúcids.

Quina seria la correspondència de les molècules segons aquests resultats?

a) **1 és B, 2 és D, 3 és A i 4 és C.**

- b) 1 és A, 2 és D, 3 és C i 4 és B.
- c) 1 és B, 2 és D, 3 és C i 4 és A.
- d) 1 és D, 2 és C, 3 és A i 4 és B.

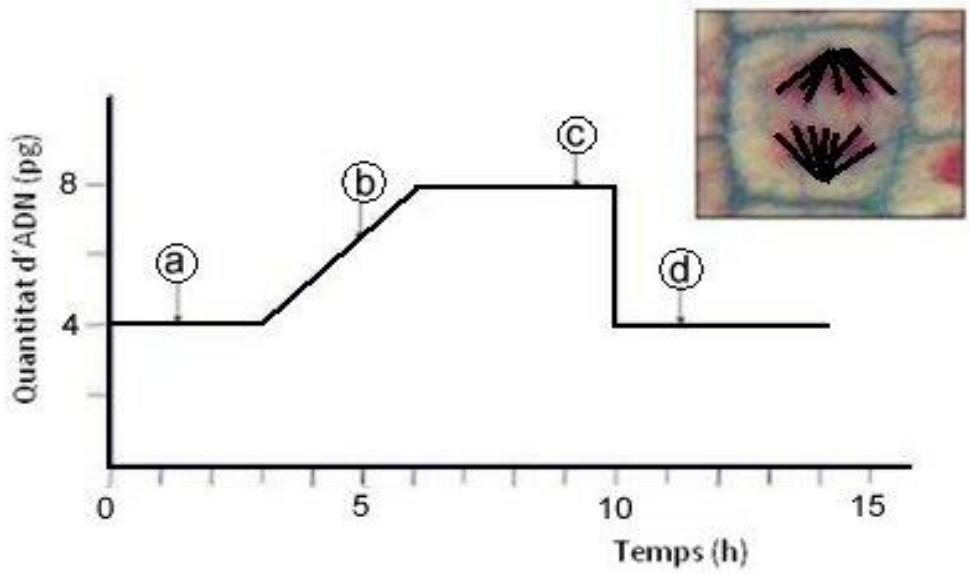
2. Es va realitzar un experiment per a estudiar la relació entre la concentració de H^+ i la síntesi d'ATP en el mitocondri. Els mitocondris es van aïllar de la cèl·lula i es van col·locar en un medi amb $pH = 8$ (tub d'assaig A), després es van transferir immediatament a un medi amb $pH = 7$ (tub d'assaig B). Més tard, la síntesi d'ATP es va verificar en el tub d'assaig B.



Indiqueu quina és l'afirmació correcta:

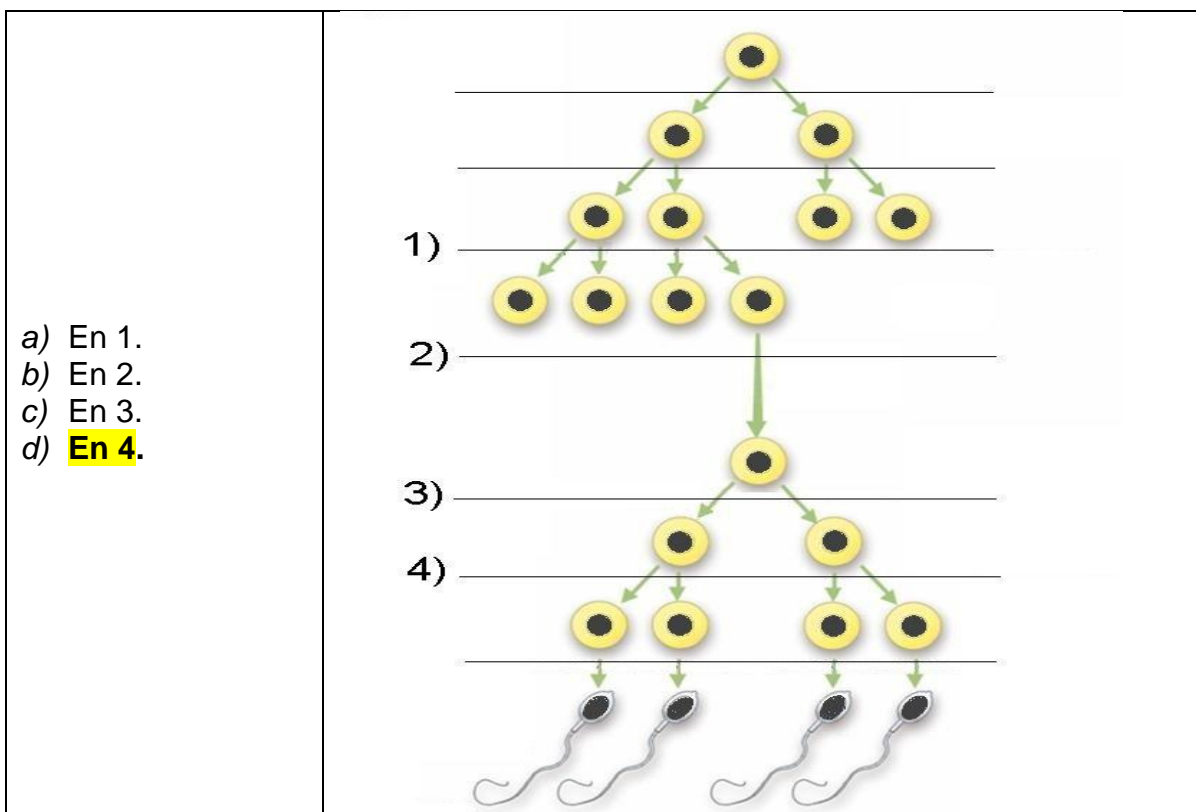
- a) En el tub B, l'ATP se sintetitza en la matriu mitocondrial.
- b) **En el tub B, l'ATP es va sintetitzar sense l'ajuda del sistema de transport d'electrons.**
- c) Si els mitocondris en el tub A s'haguessin transferit a un medi amb $pH = 9$, la síntesi d'ATP s'hagués produït en l'espai intermembranós del mitocondri.
- d) Si els mitocondris romanguessin en el tub A, però s'hi afegís glucosa, hi hauria síntesi d'ATP.

3. En la següent figura es representa la gràfica de la variació de la quantitat d'ADN d'una cèl·lula que ha patit un cicle cel·lular complet. Indiqueu en quina de les lletres de la a a la d és més probable que trobéssim la cèl·lula de la fotografia:



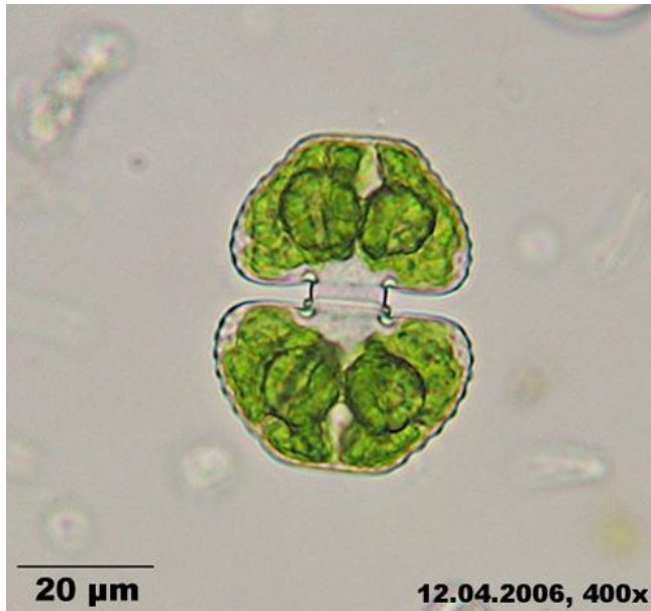
- a) La a.
- b) La b.
- c) **La c.**
- d) La d.

4. En el document de la imatge següent s'observa el procés de l'espermatogènesi en els animals. Basant-vos en ell, indiqueu on situaríeu la segona divisió de la meiosi:



- a) En 1.
- b) En 2.
- c) En 3.
- d) **En 4.**

5. En les desmidiàcies, com ara els *Cosmarium* de la fotografia, es pot observar un procés en el qual dues cèl·lules genotípicament diferents es disposen una al costat de l'altra i s'envolten d'una capa de gelatina. A continuació es constitueix una comunicació entre totes dues cèl·lules en forma de tub. El protoplast de cadascuna de les cèl·lules individual penetra en el tub, on es fusionen. Al voltant del producte de fusió es forma una paret, normalment recoberta d'acícules. El nucli resultant de la fusió de nuclis pateix un procés de meiosi i origina quatre cèl·lules haploides, a partir de les quals s'originaran quatre nous individus.



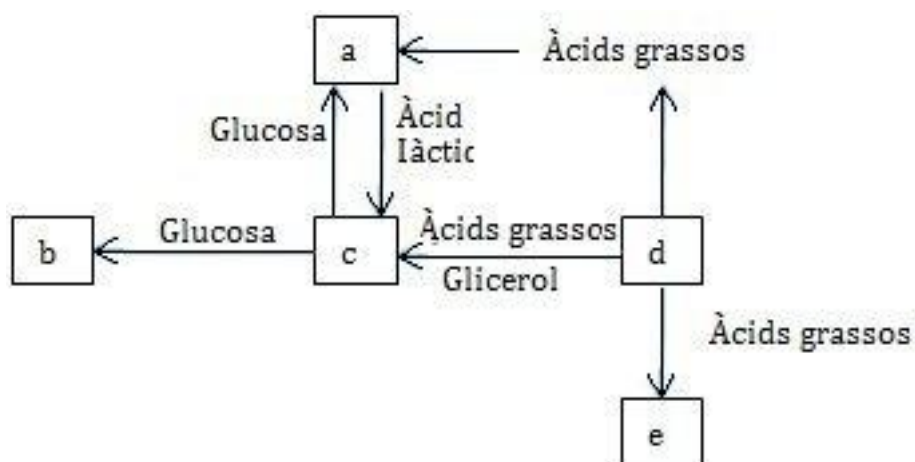
Quin tipus de cicle biològic presenta *Cosmarium*?

- a) Presenta un cicle diplohaplont.
- b) Presenta un cicle haplodiplont.
- c) **Presenta un cicle haplont.**
- d) Presenta un cicle diplont.

6. *Helicobacter pylori* és un bacteri patògen gram negatiu que provoca gastritis, úlceres d'estómac i duodenals. La seva capacitat per a colonitzar ambients hostils dins de la cavitat de l'estómac és causa de la producció de diversos factors de virulència. En l'etapa d'inici de la infecció, *H. pylori* segrega ureasa, que actua com a tampó de pH per a sobreviure en l'ambient àcid. La ureasa també ajuda a modificar la capa de mucosa de l'estómac mitjançant la reducció de la seva viscositat, per tant, facilita la penetració de bacteris a les cèl·lules epitelials de l'estómac. Un altre factor de virulència produït per *H. pylori* és el sistema de secreció de tipus IV. Aquesta estructura injecta la toxina bacteriana en les cèl·lules epitelials hostes. Indiqueu quina de les afirmacions següents és **FALSA**:

- a) *H. pylori* és un bacteri tolerant a l'àcid, no un bacteri acidòfil.
- b) Les concentracions de CO₂ i amoníac es correlacionen a l'estómac amb l'abundància d'*H. pylori*.
- c) Abans d'injectar la toxina, *H. pylori* és capaç de reconèixer específicament les cèl·lules epitelials.
- d) **El sistema de secreció de tipus IV d'*H. pylori* s'ha adquirit per conjugació a partir d'un plasmidi de *Paramecium*.**

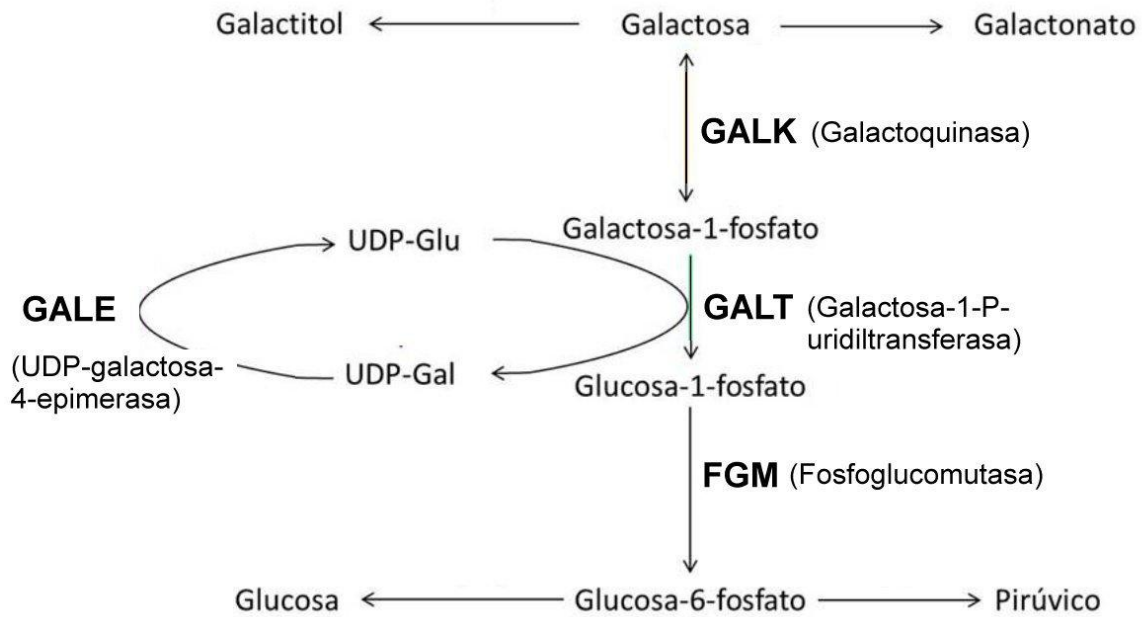
7. En la figura, cada lletra que hi ha dintre del requadre representa un òrgan o un teixit.



Què poden ser a, b, c i d, respectivament?

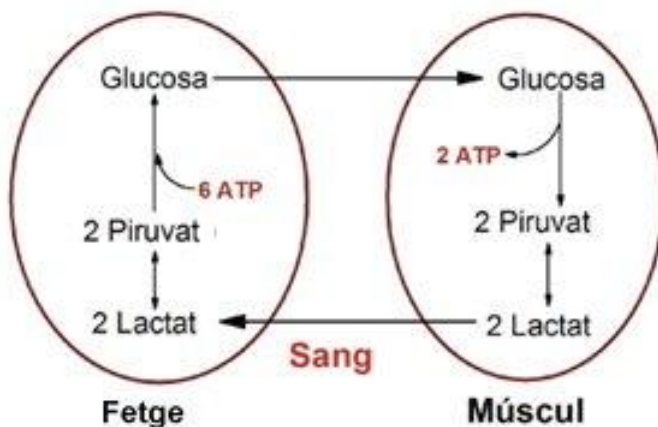
- a) Fetge, cervell, múscul esquelètic i teixit adipós.
- b) Múscul esquelètic, cervell, teixit adipós i fetge.
- c) Teixit adipós, cervell, fetge i múscul esquelètic.
- d) Múscul esquelètic, cervell, fetge i teixit adipós.**

8. La galactosèmia és una malaltia hereditària deguda a un dèficit dels enzims que intervenen en el metabolisme de la galactosa. Els símptomes solen començar uns quants dies després del naixement. El nen rebutja la lactància i presenta vòmits. Els nivells de galactosa en orina solen ser elevats i també els de galactitol, un metabòlit de la galactosa que s'acumula en el sistema nerviós i en el cristal·lí. Si no se suspèn la ingesta de lactosa, l'acumulació de galactosa produeix hepatomegàlia, insuficiència renal, retard mental, retard del creixement, cataractes i, en les dones, fallada ovàrica prematura. A continuació es mostra un esquema del metabolisme de la galactosa. Quins enzims dels següents poden produir galactosèmia en els nadons si falten o es troben en quantitats insuficients?



- a) GALK, GALT, GALE o FGM.
- b) GALK, GALT o FGM.
- c) **GALK, GALT o GALE.**
- d) GALT o GALE.

9. El cicle de Cori comporta la circulació cíclica de la glucosa i el lactat entre el múscul i el fetge. Respecte a aquest cicle metabòlic, és cert que...



- a) ...pot donar-se indefinidament, atès que hi ha un equilibri energètic total.
- b) **...ajuda a prevenir l'acidosi làctica en casos d'activitat física molt intensa.**
- c) ...l'oxidació completa de la glucosa té lloc al múscul però no al fetge.
- d) ...la funció que realitza el fetge pot ser duta a terme per altres òrgans com el cervell.

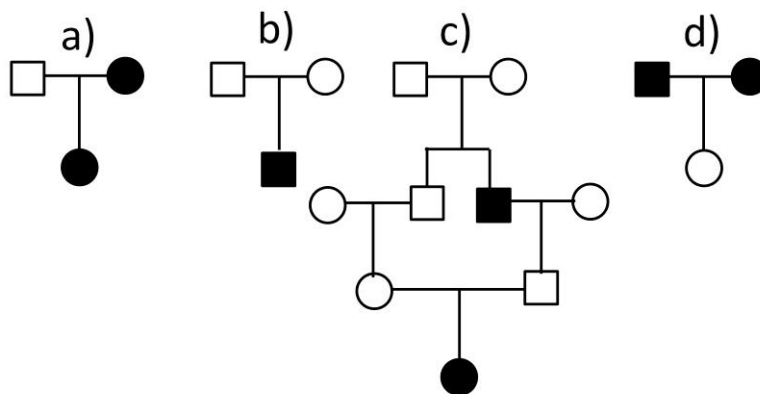
10. S'ha intentat cultivar quatre espècies diferents de bacteris anaeròbics (A, B, C i D) en quatre mitjans de cultius diferents. El medi P conté polipèptids (peptones), el medi A conté ió amoni, el medi N conté nitrats i el medi NG conté nitrats i glúcids. En la taula següent s'ha anotat amb el signe «+» si hi ha hagut creixement bacterià, i amb el signe «-» si no n'hi ha hagut. També s'ha indicat si

s'ha produït un ascens del pH i si hi ha hagut producció de nitrits, de nitrats o de gasos. A partir d'aquests resultats, indiqueu quina de les quatre respostes següents és certa:

	Medi P (polipèptids)	Medi A (ió amoni)	Medi N (nitrits)	Medi NG (nitrats + glúcids)
Espècie A	+, ↑pH	-	-	+, gas
Espècie B	+, ↑pH	-	-	+
Espècie C	-	+, NO ₂ ⁻	-	-
Espècie D	-	-	+, NO ₃ ⁻	-

- a) **Les espècies C i D són quimiautòtrofs nitrificants i les espècies A i B són quimioheteròtrofs.**
- b) L'espècie A és fermentadora, l'espècie C és desnitrificant i l'espècie D és nitrificant.
- c) Les espècies A i B són fermentadores i les espècies C i D realitzen una respiració anaeròbia.
- d) Les espècies A i B realitzen una respiració anaeròbia i les espècies C i D són fermentadores.

11. La galactosèmia és una malaltia autosòmica recessiva. Suposant que en cada família només està afectat un d'aquests gens, quin pedigrí no seria possible?

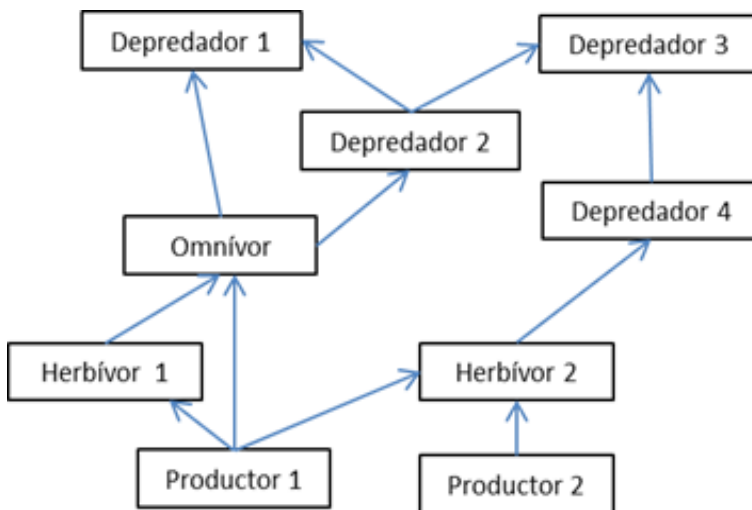


- a) a
b) b
c) c
d) **d**

12. Un pacient té una malaltia autosòmica recessiva rara i greu. Se sospita que una mutació en un cert gen la pot haver causat. Se seqüència aquest gen en el pacient. Es troben quatre canvis en la seva seqüència de DNA respecte del genoma humà de referència. A partir de la informació, quina pot ser la causa d'aquesta malaltia?

- a) Un canvi de nucleòtid sinònim, és a dir, que codifica per al mateix aminoàcid. A més, s'ha observat que aquesta substitució no afecta l'eficiència de la transcripció ni de la traducció.
- b) Un canvi que es troba en homozigosi en el pacient i que correspon a un SNP (substitució polimòrfica d'un nucleòtid). L'al·lel que s'observa en el pacient presenta una freqüència del 40% en la seva població.
- c) Un canvi que es troba en homozigosi en el pacient, i que, en analitzar els pares (ambdós sans), s'observa que el pare és homozigot i la mare és heterozigota per a aquest canvi.
- d) **Un canvi que genera la substitució d'una alanina per un aspartat en una certa posició de la proteïna.**

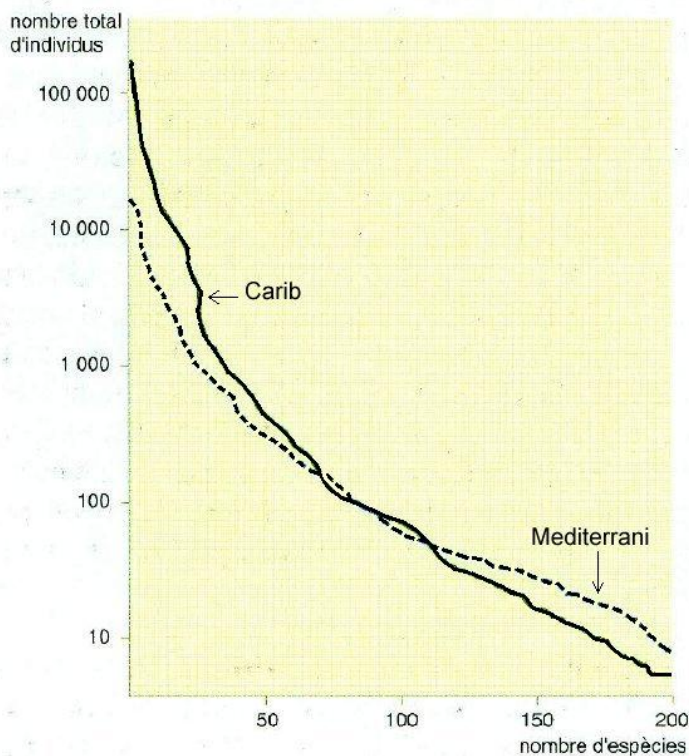
13. A la xarxa d'aliments que hi ha a continuació, la població de «Depredador 4» ha anat disminuint dràsticament a causa de la caça pels humans. S'espera que això afecti les poblacions d'altres espècies.



Indiqueu quina de les frases següents és correcta:

- a) **Una disminució de la població del depredador 4 provocarà una disminució de la població de l'omnívor.**
- b) Una disminució de la població en el depredador 4 donarà lloc a una disminució de l'herbívor 2.
- c) Una disminució de la població en el depredador 4 donarà lloc a un augment del depredador 3.
- d) Malgrat que es produeixi una disminució del depredador 4, es mantindran els quatre consumidors terciaris d'aquesta xarxa alimentària.

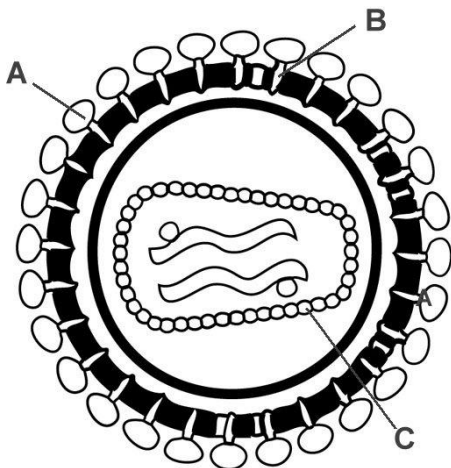
14. En la comparativa de mostres de fitoplàncton de dos mars diferents, el Carib (línia contínua) i el Mediterrani (línia discontinua), es va obtenir la gràfica següent de rang-abundància:



Quina conclusió es pot deduir si se sap que el nombre d'espècies és el mateix?

- a) La diversitat és la mateixa.
- b) Tenen una riquesa d'espècies diferent.
- c) El Mediterrani té més diversitat.**
- d) b i c són certes.

15. El cicle víric de VIH-1 és un procés de múltiples etapes que implica interaccions complexes entre les proteïnes de VIH-1 i les macromolècules de l'hoste. La fase primerenca del cicle víric consisteix en la infecció de la cèl·lula hoste i la integració del genoma viral, i la fase tardana del cicle consisteix en l'expressió regulada dels productes gènics virals, seguit de la producció de partícules virals. El proteoma de VIH consta de vint molècules diferents; només un subconjunt d'elles són diana del sistema immunitari. Les molècules immunogèniques es mostren en la imatge.



Indiqueu quina de les afirmacions següents és **FALSA**:

- a) Els anticossos específics A podrien interferir de manera eficient en la infectivitat de la partícula viral.
- b) El gen de la proteïna A està experimentant una ràpida evolució (molt més ràpidament del que succeeix per C), la qual cosa origina moltes variants d'A a les quals els anticossos preformats no s'uneixen.
- c) **Fragments de pèptids derivats de la proteïna C no poden activar la resposta citotòxica dels limfòcits T CD8 positius.**
- d) A causa de la falta (o molt reduït nombre) de cèl·lules T helpers, la resposta humoral està paralitzada i és incapaç d'eliminar la infecció del VIH.