

SÈRIE 2

PREGUNTA 1



L'any 2004 es van descobrir a l'illa de Flores unes restes de fòssils humans atribuïts a una nova espècie d'homínid, l'*Homo floresiensis*, amb una antiguitat d'uns 18.000 anys. Media poc menys d'un metre i tenia el cervell semblant al dels humans actuals, però més petit. Al 2005 es van trobar restes de 9 individus més, amb iguals característiques.

1.- Se sap que l'*Homo floresiensis* va coexistir amb l'*Homo sapiens* (del que també s'han trobat moltes restes a l'illa de Flores). Malgrat les moltes excavacions, els científics no esperen trobar fòssils de possibles encreuaments entre aquests dos tipus d'homínids. Explica en què es fonamenta aquesta hipòtesi.

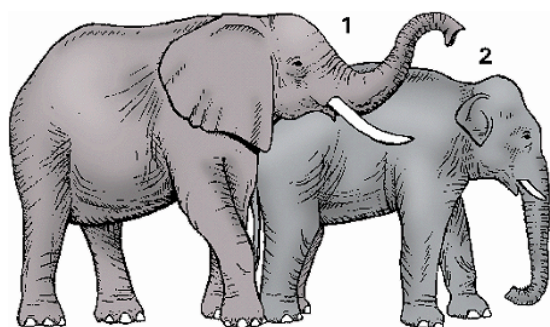
Donat que no ha aparegut cap individu amb característiques intermèdies, s'ha proposat la hipòtesi que es tracta d'espècies diferents ja que no hi ha hagut reproducció entre elles i si l'ha hagut, el més probable és que no fossin fèrtils ja que no han deixat cap individu descendent.



L'*H. floresiensis* convivia amb altres animals, com ara una espècie d'elefant nan que habitava en aquell temps l'illa.

2.- Tenir una "mida petita" és una característica comuna d'algunes espècies que viuen en illes. És tracta d'una adaptació a un medi on no hi ha depredadors i els recursos són limitats. Justifiqueu aquesta característica des del punt de vista evolutiu.

És tracta d'un cas de selecció natural perquè de tota la variabilitat de mida dels individus ancestrals que van arribar a l'illa d'aquestes espècies, han estat seleccionats els de mida més petita. Aquests en necessitar menys recursos per alimentar-se van sobreviure i per tant van reproduir-se més que els seus coetanis de mida més gran (al no existir cap depredador la mida gran no resultava afavorida per cap motiu). Per tant, la freqüència dels al·lels implicats en la mida petita s'anava fent més gran en un procés d'adaptació al medi, fins desplaçar totalment als de mida gran.



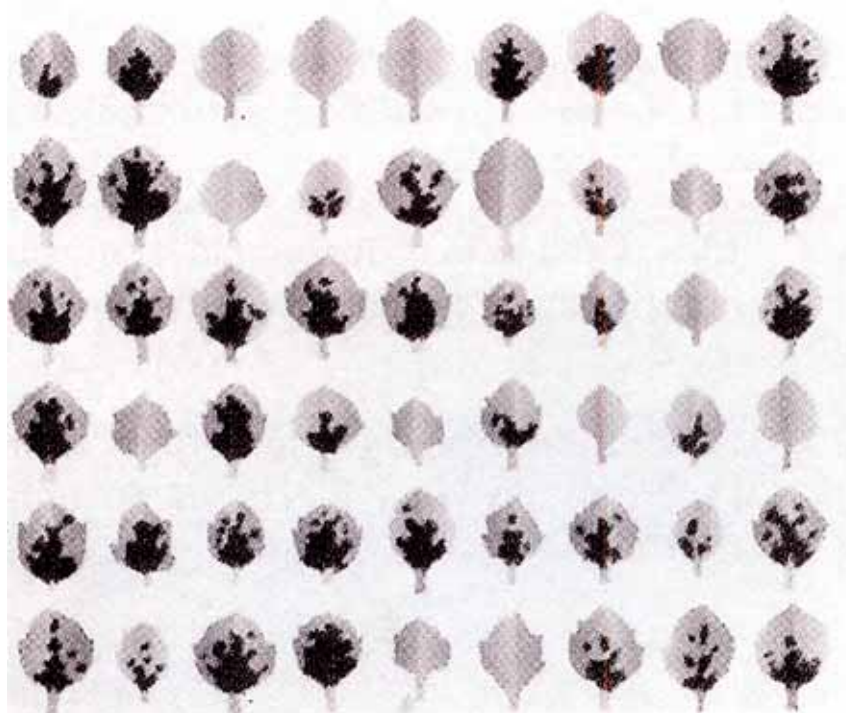
3.- En dos continents diferents han evolucionat a partir d'un mateix antecessor, l'elefant africà (1) i l'elefant asiàtic (2). Com es poden haver originat dues espècies a partir d'un avantpassat comú?

A partir d'un avantpassat comú és possible que dues poblacions d'aquest quedessin aïllades reproductivament, és a dir, que no es poguessin creuar dos individus d'ambdues poblacions donat descendents fèrtils. Els mecanismes d'aïllament, en aquest cas, sembla ser inicialment una separació geogràfica (separació de continents) que ha donat lloc a mutacions i selecció diferents a les dues poblacions fins l'aïllament reproductiu.

PREGUNTA 2

Algunes espècies de plantes presenten dimorfisme en relació a la presència de taques a les fulles: uns exemplars tenen fulles sense taques i d'altres tenen les fulles amb taques més o menys grans.

Es va autofecundar una planta amb taques a les fulles. El dibuix mostra una fulla representant de cadascun dels descendents.



1.(1 punt)

Proposeu un patró d'herència que expliqui aquests resultats. Indiqueu els significats de tots els símbols que feu servir, el genotips de la planta original, tots els genotipus possibles dels descendents i els fenotipus corresponents.

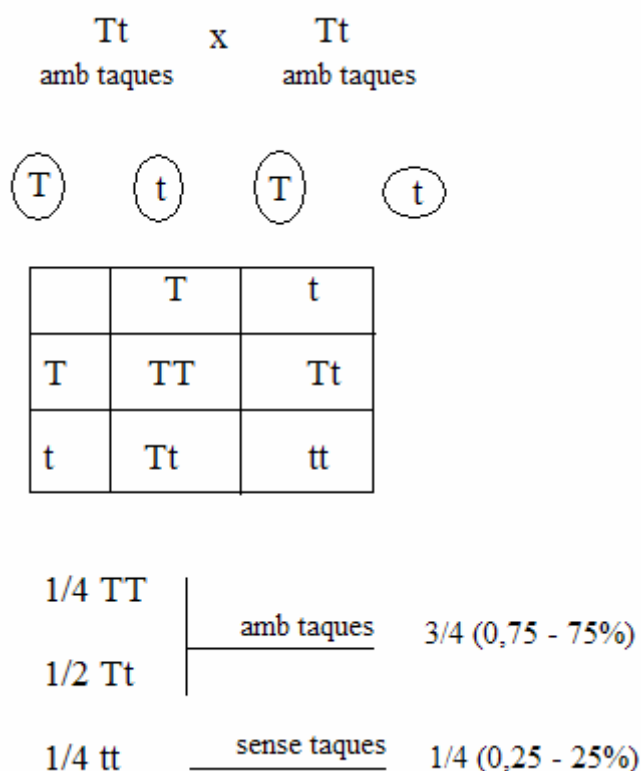
La pregunta exigeix que l'alumnat faci un recompte dels dos tipus de fulles presents entre la descendència.

- sense taques: $14/54=0.259$ (~0,25, és a dir 25%)
- amb taques: $40/54=0.740$ (~0,75, és a dir 75%)

Un patró d'herència que expliqués aquests resultats seria el següent:

Herència autosòmica dominant

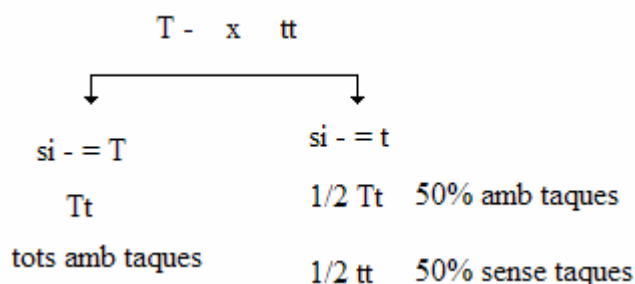
- al·lel amb taques, T
- al·lel sense taques, t
- (T>t) (l'al·lel T domina sobre l'al·lel t)



2. (1 punt)

Volem conèixer el genotips d'una de les plantes amb taques del dibuix. Quin encreuament faríeu? Expliqueu-ho.

L'encreuament amb l'homozigot recessiu permet discriminar el genotipus. En cas que tota la descendència tingui taques a les fulles, la planta amb taques és homozigòtica per a l'al·lel dominant (TT). Si entre la descendència hi ha individus sense taques a les fulles, llavors la planta és heterozigòtica.

**PREGUNTA A3**

Un estudi recent investiga la influència d'enriquir la dieta mediterrània amb oli d'oliva verge o enriquir-la amb fruits secs, en la disminució del risc cardiovascular.

A un congrés de cardiologia s'ha presentat una breu comunicació sobre aquest estudi:

Al llarg dels tres primers mesos, es va fer el seguiment d'una mostra de 772 persones de 55 a 80 anys, distribuïts en diferents grups:

Grups A-dieta mediterrània enriquida amb oli d'oliva (1 litre per setmana)
Grups B-dieta mediterrània enriquida amb fruits secs –nous- (30 g per dia)

Les persones que han seguit les dietes A o B han aconseguit disminuir el risc cardiovascular.

1). (1 punt) Completeu la taula següent, referida a les característiques principals d'aquest estudi:

Problema a investigar	<i>El seguiment de la dieta mediterrània, suplementada amb aliments com ara l'oli d'oliva verge o els fruits secs, disminueix el risc cardiovascular?</i>
Variable independent	<i>La variable independent seria el seguiment d'una o altra dieta (A o B).</i>
Variable dependent	<i>La variable dependent seria la disminució o no del risc cardiovascular.</i>

2). (1 punt) Els doctors Gras i Prim, dos metges nutricionistes assistents al congrés, comenten l'informe d'aquest estudi. Completeu el diàleg que mantenen tots dos:

Dr Gras	<i>Dr Prim, no creu que calia definir també un grup C, control? Com seria la dieta d'aquest grup C en relació als grups A i B?</i>
Resposta del Dr Prim	<i>El grup control, C, hagués seguit la dieta mediterrània sense enriquir amb oli d'oliva o fruits secs.</i>
Dr Gras	<i>Creu que s'ha tingut en compte, Dr Prim, l'edat, el sexe, l'estil de vida o l'estat general de salut? Això és important per a la validesa dels resultats d'aquest estudi?</i>

Resposta del
Dr Prim

Edat, sexe, estil de vida o estat general de salut són factors que poden influir en el risc cardiovascular i, per tant, s'han hagut de tenir en compte per fixar-los, de forma que els canvis en el risc cardiovascular no poguessin atribuir-se a diferències en aquests altres paràmetres, sinó només a la dieta.

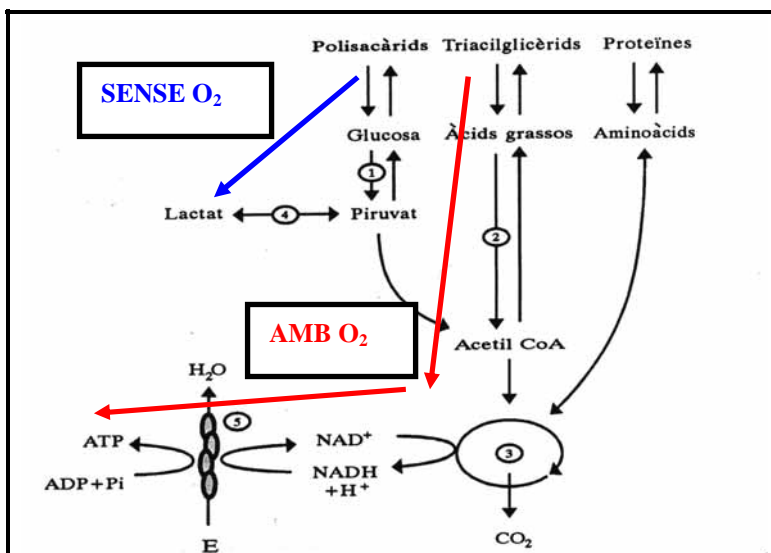
3. (1 punt) L'excés de greixos magatzemats també és un factor de risc cardiovascular.

Al mateix congrés de cardiologia, els doctors Prim i Gras afirmen el següent:

Dr Prim: *l'exercici aeròbic, no molt intens, com ara caminar ràpid una mitja hora al dia, ajuda a eliminar greixos magatzemats.*

Dr Gras: *en canvi, un exercici molt intens i breu en el temps –anaeròbic- no fa eliminar aquests greixos.*

Justifiqueu aquestes afirmacions confeccionant un esquema metabòlic que expliqui el consum de greixos en condicions aeròbiques però no en condicions anaeròbiques.



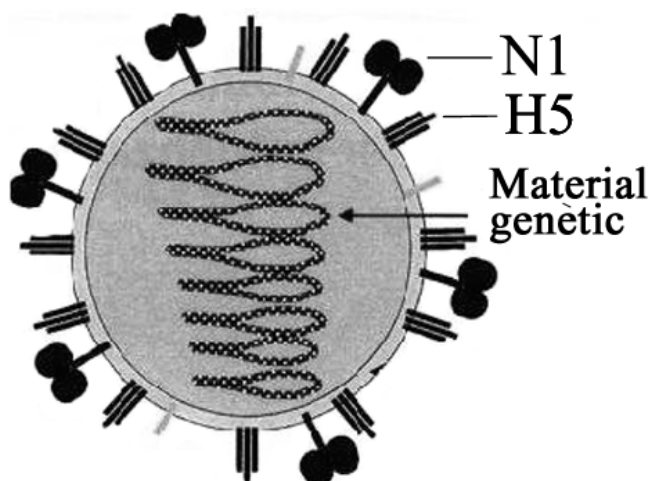
En condicions anaeròbiques, els TAG no poden oxidar-se fins al Cicle de Krebs i formar CO₂. En canvi, amb O₂, es podran fer les vies 2-3-5 –segons aquest esquema–.

Sense oxigen -com passa en un exercici molt intens i breu-, el que es pot fer és oxidar de forma parcial glúcids, seguint les vies 1 (glucòlisi) i 4 (fermentació làctica) però no lípids.

PREGUNTA A4

El virus H5N1 és causant d'un tipus de grip aviària que ocasionalment ha infectat persones que havien estat en contacte amb aus malaltes en diversos llocs del món. Durant la tardor del 2005, l'Organització Mundial de la Salut ha advertit del risc real que aquest virus muti i pugui causar una epidèmia mundial entre els humans, contra la qual estem immunològicament poc protegits.

El material genètic d'aquest virus té una gran capacitat de canviar a mesura que es replica. El



N1 i H5 – Proteïnes de l'embolcall víric

virus inicial es veu reemplaçat per noves variants que presenten canvis en les proteïnes del seu embolcall.

1. (1 punt)

a) Quina relació hi ha entre “el material genètic té una gran capacitat de canviar” i els “canvis en les proteïnes del seu embolcall”?

Cal que l'alumnat relacioni els canvis en el material genètic, les mutacions, amb els canvis a les proteïnes de l'embolcall, ja que aquestes són l'expressió dels gens: canvis al material genètic donaran lloc a canvis a les proteïnes resultants del procés de traducció.

b). Feu servir els vostres coneixements en immunologia per interpretar el fet que les persones estiguem “immunològicament poc protegides” contra el virus H5N1

Gairebé cap persona ha estat infectada anteriorment per virus amb els antígens propis del H5N1 (originalment afecta els ocells salvatges), per tant no ha adquirit memòria immunològica que la protegeixi del virus. Algú podria argumentar que tampoc hi ha hagut probablement processos evolutius, ni pressió selectiva a l'espècie humana en aquesta direcció.

2.- (1 punt)

Algunes vacunes per prevenir malalties víriques es fabriquen a partir de virus idèntics als que causen la infecció, però modificats genèticament de manera que no poden replicar-se dins les cèl·lules. Expliqueu en què es basa l'acció d'una vacuna i justifiqueu per què en el cas del virus H5N1 és difícil obtenir una vacuna eficaç.

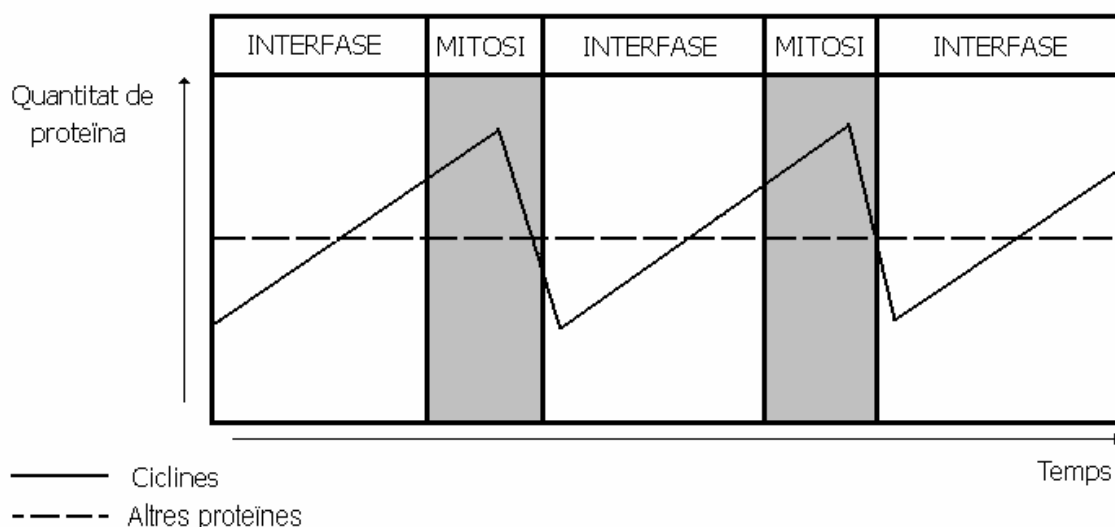
L'acció d'una vacuna es basa en generar una resposta primària antígen-anticòs, de manera que la persona vacunada contra un determinat virus adquireix memòria immunològica necessària per respondre eficaçment a una infecció causada per aquest virus. En aquest sentit, inocular virus sense capacitat infectiva (que no es repliquen), però que posseeix els mateixos antígens és complicat en el cas del H5N1 ja que aquest virus té una gran capacitat per canviar les proteïnes (mutar) i el virus que s'utilitzés per dissenyar la vacuna podria ser diferent del que provoqui realment la infecció (i la vacuna podria no ser eficaç).

PREGUNTA B3

Cicle cel·lular 3

S'ha investigat la influència que cert tipus de proteïnes, anomenades ciclines, exerceixen sobre la divisió cel·lular en un cultiu de cèl·lules musculars humanes.

El gràfic següent es va construir a partir dels resultats de diverses anàlisis.



1. Creus que els resultats representats en el gràfic poden ajudar a resoldre el problema que es volia investigar? Explica-ho.

Hi ha una clara diferència entre l'evolució de les ciclines i de la resta de proteïnes. Mentre que la quantitat d'altres proteïnes és manté constant a les cèl·lules del cultiu, s'observa una clara variació pel que fa a la quantitat de ciclines. El patró de variació de la quantitat de ciclines és repetitiu i coincideix amb un augment gradual durant la interfase i part de la mitosi per caure sobtadament en el moment de la divisió cel·lular. Si més no, es pot afirmar que hi ha relació entre la quantitat de ciclines i la divisió cel·lular en el cultiu.

2. Com pots observar al gràfic, en el cicle cel·lular de les cèl·lules musculars humanes les mitosis s'alternen amb les interfases. Seria possible que en aquest cultiu aparegués una meiosi? Explica-ho.

Les cèl·lules musculars, com totes les cèl·lules somàtiques de l'organisme humà, no experimenten meiosi, procés de divisió cel·lular que esdevé únicament a la formació de les cèl·lules germinals

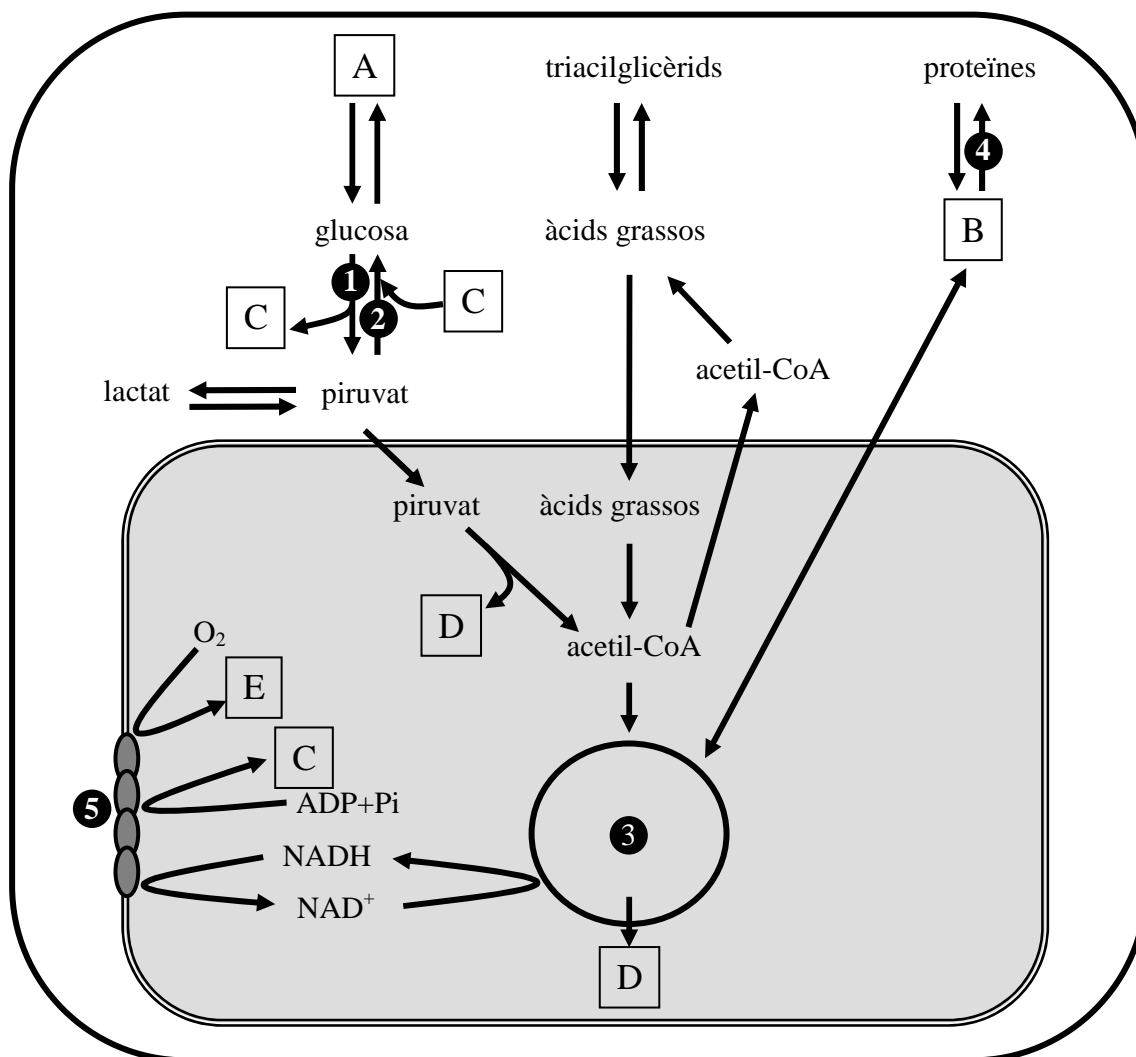
3. Al llarg de quin procés biològic dels humans es produeix la meiosi? Explica la importància de la meiosi en el context d'aquest procés.

La meiosi es du a terme en les gametogènesis (formació d'òvuls i espermatozoides). Aquest procés fa possible la reducció del nombre de cromosomes a la meitat, procés necessari per tal d'assegurar el manteniment del nombre de cromosomes de l'espècie i que es restaurarà en el moment de la fecundació quan es produeixi la fusió dels nuclis cel·lulars procedents dels gàmetes.

A banda, i degut als processos d'intercanvi de fragments cromosòmics que es produeix mentre s'efectua l'aparellament de cromosomes homòlegs en els primers moments de la meiosi, els gàmetes resultants mostren unes combinacions genètiques inèdites i diferents, fet que col·labora a la creació de diversitat genètica.

PREGUNTA B4

En arribar al planeta Mnèsia a bord d'una nau Hunter44, el comandant Valdés captura Waina, una estranya criatura. L'ordinador central fa una primera anàlisi del seu metabolisme i dibuixa el següent esquema:



Encara no s'han pogut identificar ni els compostos ni els processos assenyalats, respectivament, amb lletres i números. Us envien un missatge encriptat perquè els digueu quin serien els compostos i els processos que ocuparien aquests llocs si el metabolisme de Waina s'assemblés al dels humans

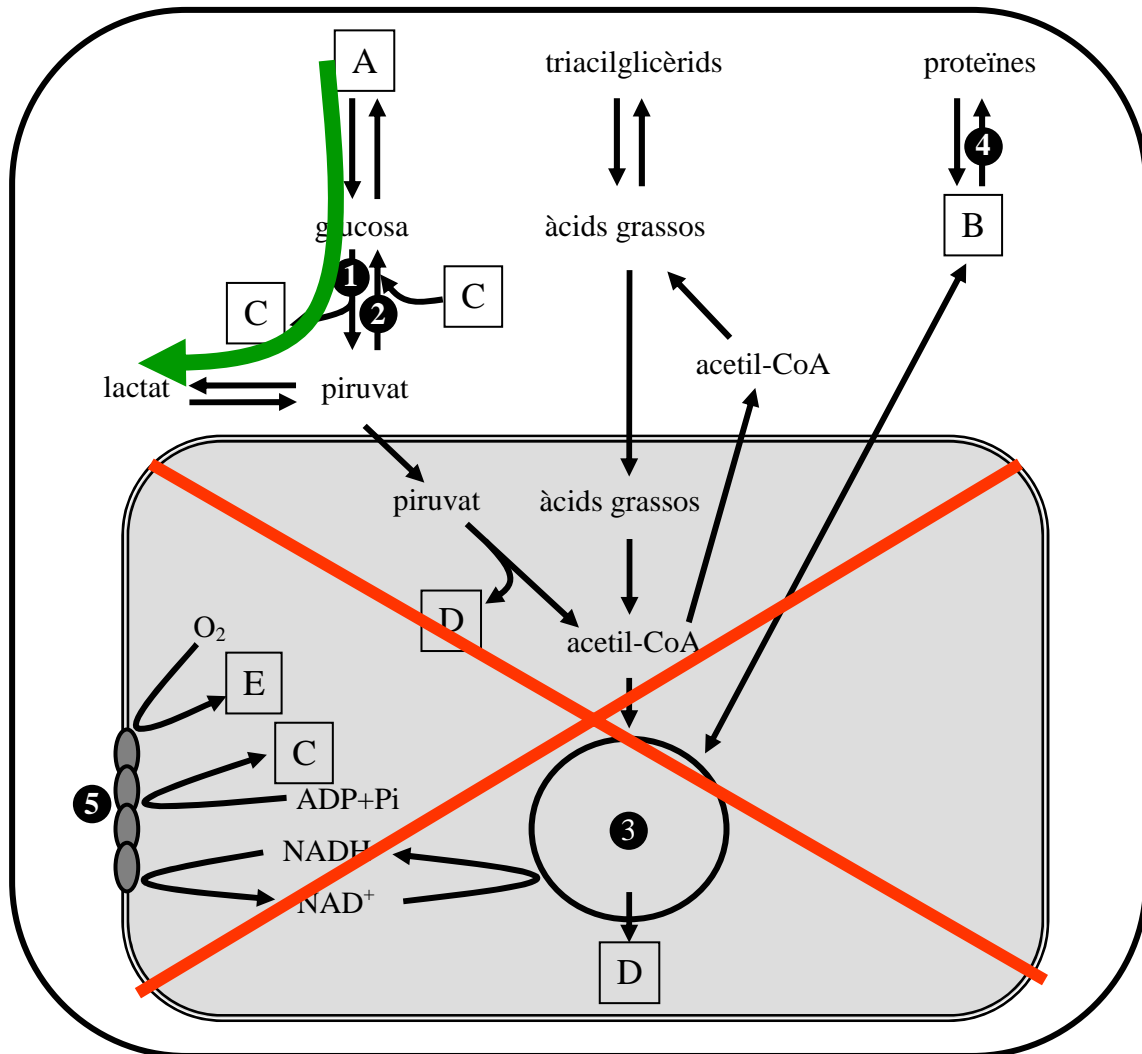
1. (1 punt)

Número	Nom corresponent al metabolisme dels humans
1	glucòlisi
2	gluconeogènesi
3	cicle de Krebs
4	síntesi de proteïnes
5	cadena respiratòria / fosforilació oxidativa
Lletra	Nom corresponent al metabolisme dels humans
A	glicogen
B	aminoàcids
C	ATP
D	CO ₂
E	H ₂ O

2) (1 punt) Les cèl·lules que transporten l'oxigen entre els òrgans de Waina, no tenen mitocondris! Prenent com a base l'esquema anterior, expliqueu com aquestes cèl·lules poden obtenir la seva energia metabòlica si no tenen mitocondris, és a dir, sense fer servir l'oxigen.



Pauta

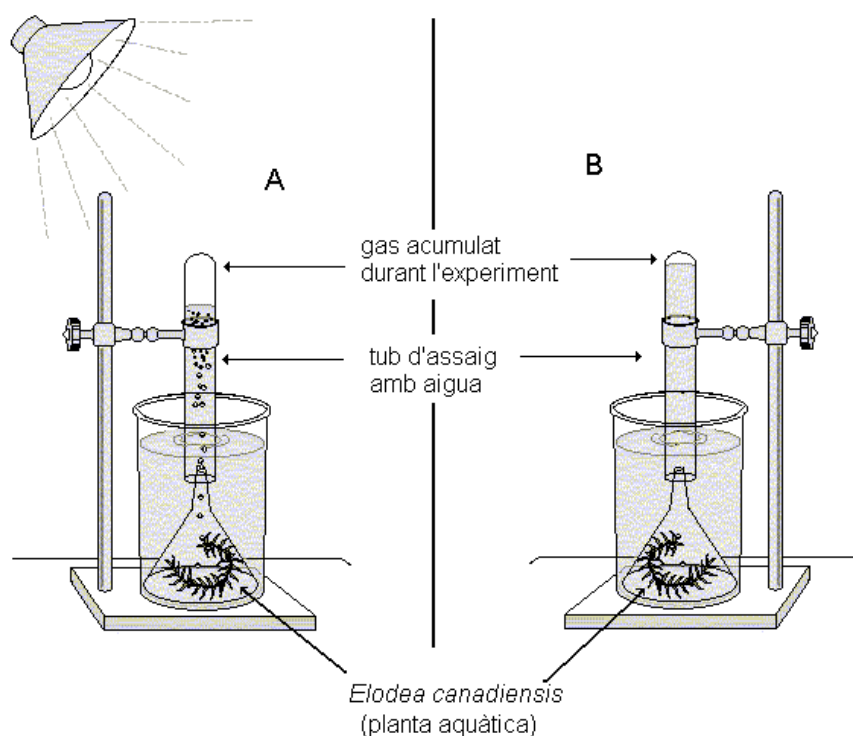


SÈRIE 1

Pregunta 1

El retorn d'elodea.

En una pràctica de laboratori, un grup de segon de batxillerat ha fet un experiment per demostrar que la llum és necessària en el procés de la fotosíntesi. Per això ha fet dos muntatges com els que mostren els dibuixos. La única diferència, ja que s'ha vigilat que la resta de condicions fossin les mateixes, ha estat que un d'ells ha estat il·luminat continuadament més d'una hora (l'assenyalat amb la lletra A) i l'altre s'ha mantingut, durant el mateix període, a les fosques (l'assenyalat amb la lletra B).



1. Observa el muntatge A. Per què creus que pot ajudar a demostrar que la llum és necessària per a la fotosíntesi? Relaciona la teva explicació amb l'equació general de la fotosíntesi i justifica com es genera el gas que s'acumula a la part superior del tub A.

Si la planta aquàtica ha estat sotmesa l'acció de la llum i no li manquen els substrats necessaris per tal de fer la fotosíntesi (diòxid de carboni i aigua), haurà sintetitzat matèria orgànica i després oxigen. Donat el muntatge, aquest gas s'ha anat acumulant i ha format una petita cambra gasosa a la part superior del tub d'assaig.

El gas acumulat, l'oxigen, prové de la fotòlisi de l'aigua que esdevé a la fase lumínica de la fotosíntesi

2. Un alumne del grup, en observar la petita acumulació de gas en el tub d'assaig del muntatge B, ha afirmat: "La planta ha fet la fotosíntesi a les fosques!"
No obstant això, la resta de companys l'han intentat convèncer que l'experiment havia donat el resultat esperat.
a) Per què creus que aquest alumne ha fet l'afirmació anterior?

L'alumne confon el gas acumulat en el muntatge que ha estat a les fosques amb el que s'acumula en el muntatge il·luminat. Pensa que el gas que s'observa al muntatge B procedeix de la fotosíntesi

b) Per quina raó la resta de companys entenen que l'experiment ha donat el resultat esperat? La planta a les fosques no fa la fotosíntesi, però sí que executa la respiració cel·lular (que funciona amb i en absència de llum). El gas acumulat en aquest muntatge que s'ha mantingut a les fosques és diòxid de carboni i procedeix de la respiració cel·lular. No hi ha hagut fotosíntesi a les fosques.

3.

a) Quina és la variable independent de l'experiment? I la variable dependent?

VI : La il·luminació, la presència/absència de llum

VD: L'activitat fotosintètica (mesurada a través del gas acumulat al tub d'assaig)

b) Quin és el control de l'experiment? Per què serveix que hi hagi un control en els experiments?

Es tracta d'un experiment amb/sense (amb llum/sense llum), per tant podem entendre que el muntatge sense (llum) actua com a control de l'experiment. També cal considerar que aquesta és la única diferència entre les condicions a les que s'han sotmès els muntatges.

El control de l'experiment serveix per assegurar que els canvis experimentat per la variable dependent procedeixen dels canvis induïts en la variable dependent i d'altres factors.

pregunta 2

El musclo zebra (*Dreissena polymorpha*) és un petit mol·lusc bivalve originari de la regió pontocàspera (Mar Negre, Mar Caspi i Mar de l'Aral) que ha colonitzat regions europees occidentals. Des de fa uns quants anys ha envaït diferents hàbitats de la conca del riu Ebre i la seva capacitat reproductora causa un gran impacte sobre altres espècies i sobre infraestructures (canonades, canals, embarcacions, etc).



1. Els musclos zebra poden ser mascles o femelles, la fecundació dels gàmets és externa i una sola posta pot tenir fins a 40.000 ous. Dels ous fecundats surten larves planctòniques que es poden desplaçar per l'aigua. Unes quantes setmanes després de sortir de l'ou la larva es fixa a un substrat i es desenvolupa el musclo adult.

a. Digues quin tipus de cicle biològic presenta el musclo zebra i fes un esquema del cicle on apareguin els termes subratllats al text de dalt. (0,5p)

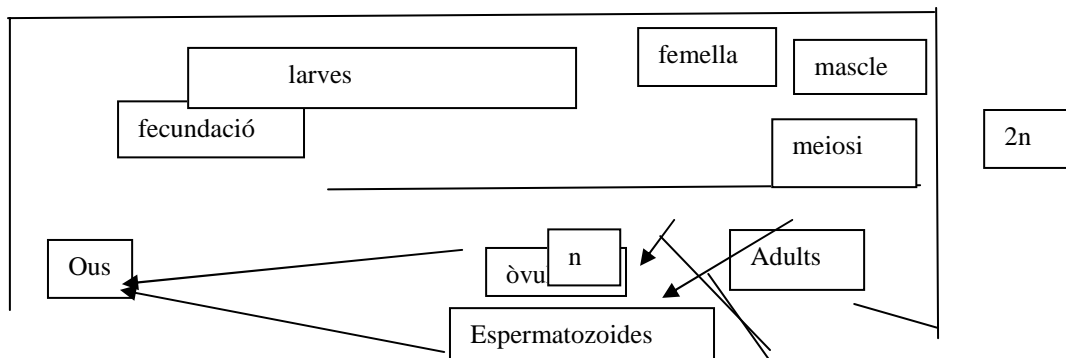
b. Assenyala clarament a l'esquema en quin moment del cicle es dona la meiosi i explica quin és el seu significat biològic. (0,5p)

2. Un empresari que es dedica a la cria de musclos comestibles (*Mytilus edulis*) creu que pot resultar rendible aprofitar el potencial reproductiu del musclo zebra. Per això té el projecte d'encreuar els musclos que ell cria amb els musclos zebra. Utilitza els teus coneixements en biologia per discutir la viabilitat d'aquest projecte.

PAUTES

1.

a. Presenten un cicle biològic diplont.

Fer esquema del cicle... pots agafar els polls de la Cristina i adaptar-lo a les zebres?

b. Durant la meiosi es produeix una reducció del nombre de cromosomes a la meitat, la qual cosa garanteix la preservació de la quantitat de material genètic sld organismes que es reproduïen sexualment. També, durant la meiosi es dona l'entrecreament (crossing over) que proporciona variabilitat.

2. *Mytilus edulis*, el musclo comú, no pot reproduir-se amb *Dreissena polymorpha* ja que són dues espècies diferents. Justament per això el projecte seria inviable, ja que en tractar-se de dues espècies diferents, els individus no podrien reproduir-se, ni la descendència (si fos el cas) seria fèrtil.

Pregunta A3

Els prospectes de dos fàrmacs, A i B, proporcionen la informació següent:

FÀRMAC A:

Composició: Immunoglobulines humanes. Conté principalment immunoglobulines G (IgG), amb un ampli espectre d'anticossos contra diferents agents infecciosos.

Indicacions: S'aplica a pacients amb deficiència d'anticossos.

FÀRMAC B

Composició: Conté Bacteris *Salmonella typhi* vius ($\sim 2 \times 10^9$ per càpsula) i també inactius ($\sim 5 \times 10^9$ per càpsula).

Indicacions: Proporciona immunització contra la febre tifoidea.

1. (1 punt) Quin fàrmac proporciona immunització activa i quin immunització passiva? Justifiqueu-ho.

TIPUS D'IMMUNITZACIÓ I JUSTIFICACIÓ	
Fàrmac A	<i>El conjunt d'immunoglobulines que proporciona aquest fàrmac suposa una defensa immunitària passiva, doncs no provoca la estimulació de la producció d'anticossos i cèl·lules específiques per antígens concrets</i>

Fàrmac B	<i>Es tracta d'una vacuna que proporciona immunització activa, doncs estimula la resposta primària contra antígens de Salmonella, induint la producció d'anticossos i limfòcits B i T. En una infecció posterior real per aquest bacteri, la resposta secundària serà molt superior.</i>
-----------------	--

2. (1 punt) Justifiqueu per què està indicat prendre el fàrmac A en cas d'infecció per VIH (SIDA).

La infecció per VIH està causada per un retrovirus lisogènic, que afecta els limfòcits T-CD4, molt importants en la regulació de les respostes immunitàries específiques. Com a resultat d'aquesta infecció, i de forma progressiva a mesura que el virus passa a fase lítica, el sistema immunitari es troba "sota mínims" per a poder respondre contra diferents infeccions víriques o bacterianes, en veure's disminuïda la producció d'anticossos i cèl·lules específics.

Per tant, el subministrament d'una "bateria" d'immunoglobulines contra molts antígens diferents pot suposar una defensa, almenys parcial, contra aquestes infeccions potencials, anomenades oportunistes.

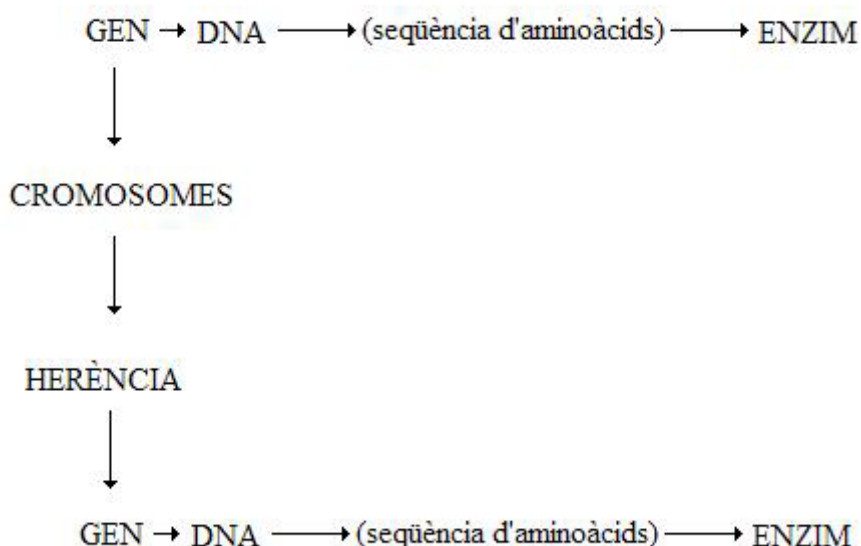
3. (1 punt) Una persona que ha de viatjar a una zona tropical consulta al seu metge sobre la conveniència de prendre el fàrmac B per evitar contreure la febre tifoidea. El metge, però, li aconsella que no el prengui, perquè creu que serà poc eficaç en saber que aquesta persona també pren el fàrmac A. Justifiqueu el consell del metge basant-te en les composicions i indicacions dels dos fàrmacs.

El fàrmac A conté un "cocktail" d'immunoglobulines que proporcionen una immunitat front, probablement, molts antígens diferents. Les immunoglobulines són anticossos, alguns dels quals podrien ser específics contra alguns antígens de les cobertes de Salmonella que, justament, és el que conté el fàrmac B (vacuna). Per tant, és ben possible que l'efecte de la vacuna (fàrmac B) es veïés molt disminuït i possiblement per això el metge no vol receptor-li.

Pregunta B3

Força malalties hereditàries es relacionen amb la falta d'activitat d'un enzim. Els enzims catalitzen reaccions químiques en les que un substrat es transforma en un producte, de vegades essencial per al bon funcionament del cos.

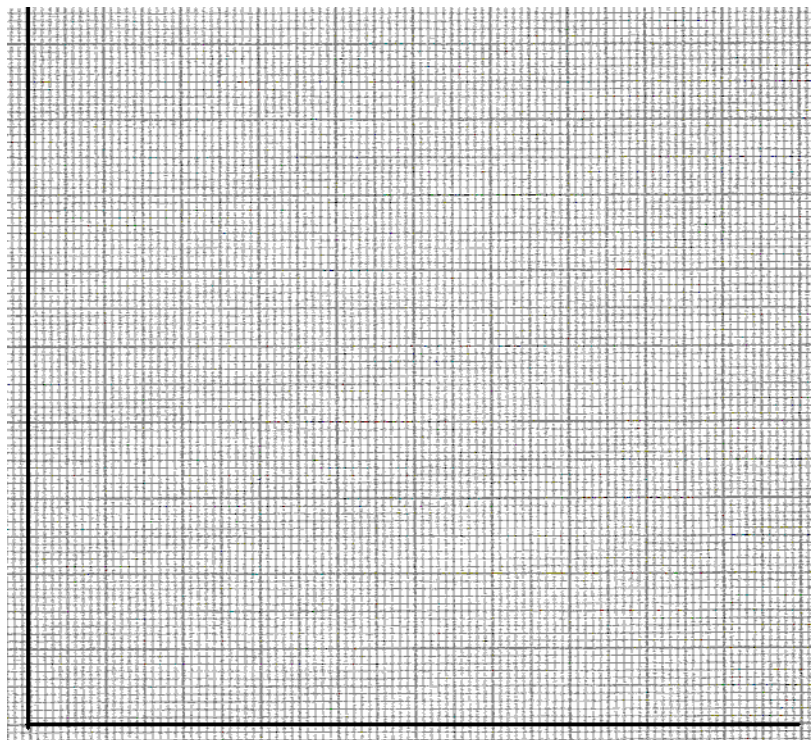
- 1) (1 punt) Expliqueu per què és hereditari un defecte provocat per la falta d'activitat d'un enzim. La falta d'activitat d'un enzim pot estar causada per un defecte en la seqüència de la cadena polipeptídica. La informació per a la seqüència (el número, el tipus i l'ordre en què es disposaran els aminoàcids a la cadena), radica en un gen, situat en un cromosoma concret. Els cromosomes són els paquets d'informació que es transmeten a la descendència i, amb elles, també s'hereten les informacions que contenen els gens. Si aquesta informació és errònia, s'heretarà un enzim amb seqüència incorrecta i amb falta d'activitat



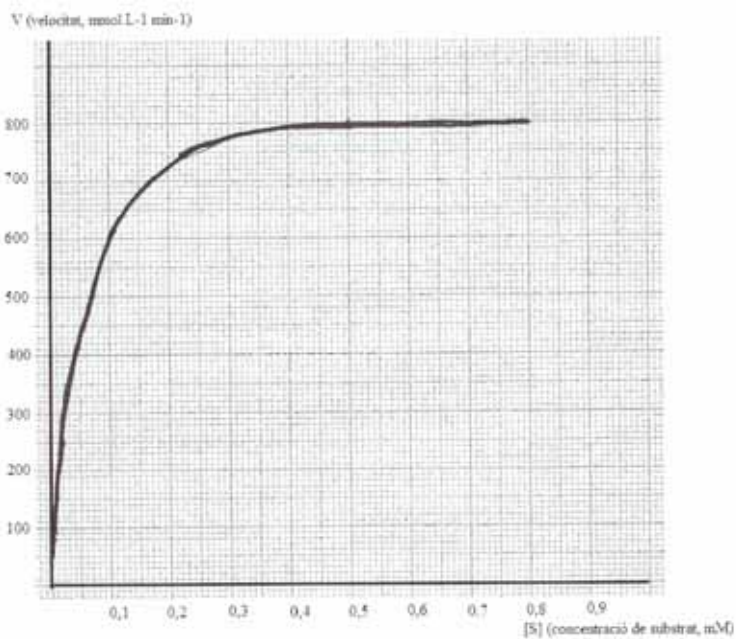
- 2) (1 punt) La velocitat d'una reacció catalitzada enzimàticament depèn, entre d'altres factors, de la concentració del substrat corresponent. La taula següent mostra la velocitat d'una reacció enzimàtica a diferents concentracions de substrat. (Les lletres A, B i C de la darrera columna, les fareu servir en el darrer apartat de la pregunta).

[S] (concentració de substrat, mM)	V (velocitat, mmol L ⁻¹ min ⁻¹)	
0,01	150	A
0,02	250	
0,1	600	B
0,3	775	
0,5	800	
0,7	800	C
0,8	800	

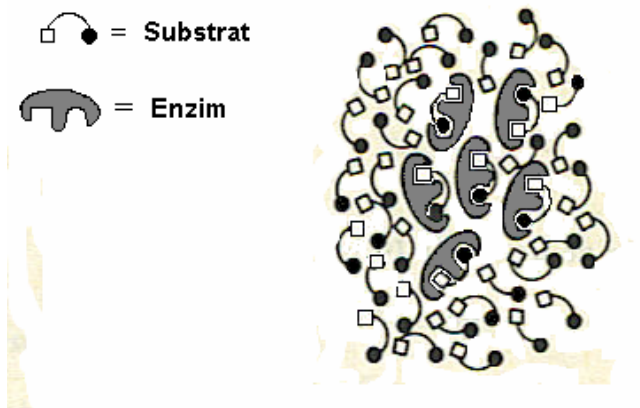
Elaboreu el gràfic corresponent a la variació de la velocitat de la reacció en funció de la concentració de substrat.



PAUTES



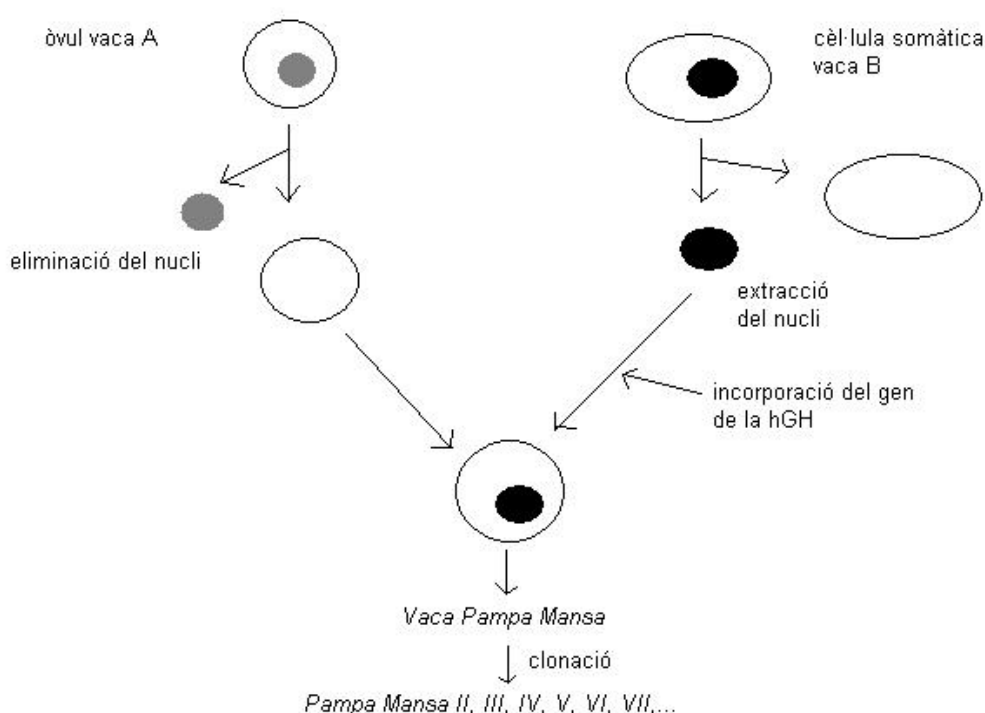
- 3) (1 punt) Observeu el dibuix següent. Es representen esquemàticament molècules de substrat i d'enzim. Indiqueu a quina de les tres posicions (A, B o C) assenyalades en la taula de l'enunciat correspon la situació representada. Justifiqueu la vostra resposta.



La situació que representa el dibuix mostra que totes les molècules de l'enzim es troben unides a les molècules de substrat. Es tracta de la situació en què la reacció es catalitza a major velocitat. De les tres possibilitats de la taula correspon a la C (velocitat màxima, $800 \text{ mmol L}^{-1} \text{ min}^{-1}$).

Pregunta A4

A l'Argentina han obtingut la vaca *Pampa Mansa* per un procés de clonació, tal com es detalla a l'esquema. Aquesta vaca també és transgènica, doncs té incorporat el gen de la hormona de creixement humana (hGH), proteïna que s'obté a partir de la seva llet. Per tal de produir hGH a gran escala, s'ha clonat *Pampa Mansa*, i s'han obtingut: *Pampa Mansa II*, *Pampa Mansa III*, *Pampa Mansa IV*, etc. De la llet d'aquestes vaques s'ha extret hGH.



1). (1 punt) Justifiqueu en cada cas si són o no certes les afirmacions següents:

a) La vaca *Pampa Mansa* és transgènica, però les vaques *Pampa Mansa II*, *Pampa Mansa III*, *Pampa Mansa IV* no ho són.

Totes les vaques clòniques que apareixen a l'esquema són també transgèniques, doncs totes elles incorporen el gen de la hormona de creixement humana. El genoma de totes elles és idèntic al de la vaca clònica inicial i, per tant, conté també aquest gen incorporat.

b) Les vaques *Pampa Mansa II*, *III*, *IV*... també produïrien hormona de creixement humana si el gen s'hagués incorporat a l'òvul de la vaca A, o bé a la cèl·lula somàtica de la vaca B

No podria haver-se incorporat a l'òvul, doncs s'elimina el seu nucli i d'ell no s'obté el DNA. Sí, però, podria haver-se incorporat inicialment a la cèl·lula somàtica de la vaca B, sempre i quan s'hagués pogut garantir que el DNA incorporat s'insertés al DNA del nucli de la cèl·lula.

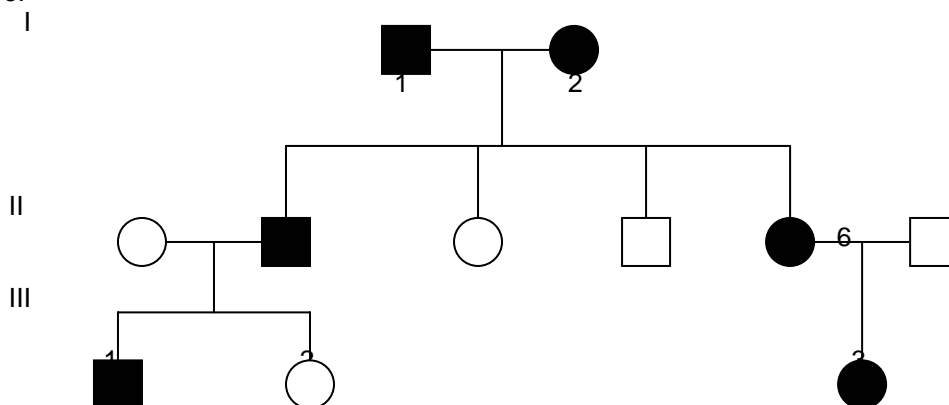
2). (1 punt) L'hormona de creixement humana obtinguda a partir d'organismes transgènics és necessària per tractar persones amb diferents problemes de creixement. Té exactament 191 aminoàcids.

Qüestions	Respostes
a) De quants nucleòtids constarà, al menys, el gen que codifica aquesta hormona? Justifiqueu-ho.	Com que cada aminoàcid està codificat per un "codó", que és una seqüència de tres nucleòtids de RNA, el mRNA contindrà un mínim de 573 nucleòtids+3 del codó d'aturada, i el gen (DNA) contindrà 576 parells de nucleòtids com a mínim.
b) No obstant això és molt probable que el gen contingui molts més nucleòtids. Expliqueu el perquè.	L'alumnats hauria de fer al·lusió als introns i als exons: en eucariotes els gens contenen seqüències no codificants (introns), la qual cosa faria que la seqüència constés de més de 576 parells de nucleòtids.

Pregunta B4

La malaltia de Von Hippel-Lindau provoca un creixement anormal dels vasos sanguinis, la qual cosa pot comportar problemes de retina o l'aparició de diversos tumors.

La família representada en l'arbre genealògic següent presenta casos d'aquesta malaltia, marcats en negre:



1.- (1 punt) Quin és el patró d'herència (dominant / recessiu – autosòmic / lligat al sexe) de la malaltia de Von Hippel-Lindau? Justifiqueu-ho a partir de l'arbre genealògic

El patró d'herència és autosòmic-dominant. És dominant doncs veiem que la parella de la generació I està afectada i, en canvi, té fills afectats i no afectats; això significa que són heterozigòtics i, per tant, l'al·lel que s'associa a la malaltia ha de ser dominant. És autosòmic: la presència de tres dones afectades ja ens indica que és difícil que sigui lligat al sexe, al cromosoma X. Si fos lligat al sexe dominant no podríem explicar el fenotip de II-3 (seria heterozigòtica però estaria afectada, i si fos lligat al sexe recessiu igualment II-3 estaria afectada per la malaltia.

2.- (1 punt)

"En una persona sana, l'al·lel normal s'expressa en una proteïna que evita l'excessiva proliferació cel·lular"

a) Considerant la funció normal d'aquest gen, raoneu per què aquests malalts pateixen més tumors que altres persones. Quin procés cel·lular s'hi veu afectat?

Els malalts de Von Hippel-Lindau tenen l'al·lel afectat i això comportarà que certes cèl·lules proliferin en excés, produint-se un creixement anormal del teixit, un tumor. **El procés afectat ha de ser la mitosi:** *possiblement l'al·lel "normal" conté la informació per una proteïna que inhibeix les mitosis, de forma que si no hi ha suficient expressió d'aquesta proteïna (o si és defectuosa) el procés cel·lular mitòtic es produirà per sobre de l'habitual en certes cèl·lules de les persones afectades.

(*No és exigible que contestin amb aquesta precisió.)

b) Esmenteu quines cèl·lules del sistema immunitari intervenen contra les cèl·lules tumorals (cancerígenes).

El sistema immunitari té uns tipus cel·lulars (leucòcits) especialitzats en detectar cèl·lules que tenen desregulat el seu cicle cel·lular i que es divideixen sense control: són, sobretot les cèl·lules nK (semblants a limfòcits T però sense especificitat) i també cèl·lules "T citotòxiques" que poden destruir la cèl·lula afectada,

Un dels processos que intervenen es denomina fagocitosi. També podria esmentar-se l'apoptosi.