

- 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.



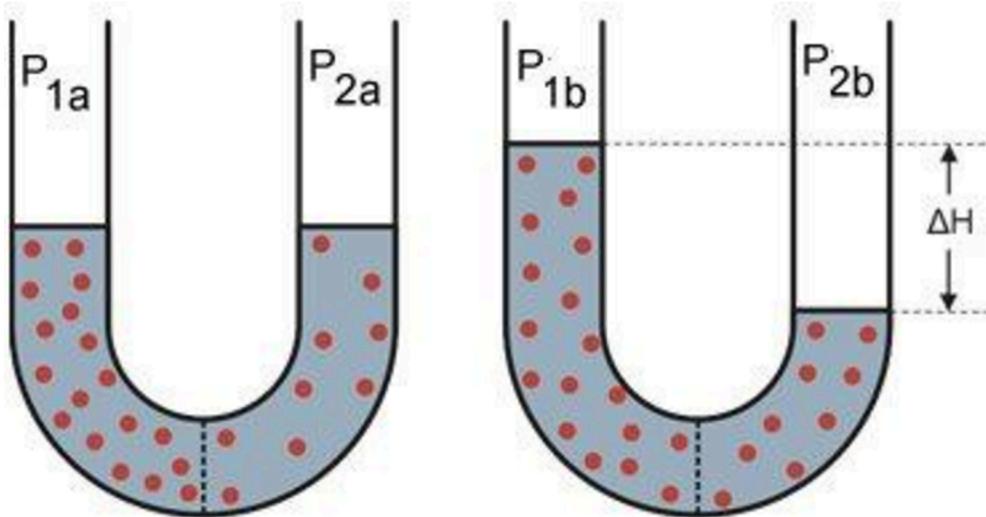
VIII Olimpiada de Biología de Catalunya (OBC)

3 de febrer de 2018

Recorda que:

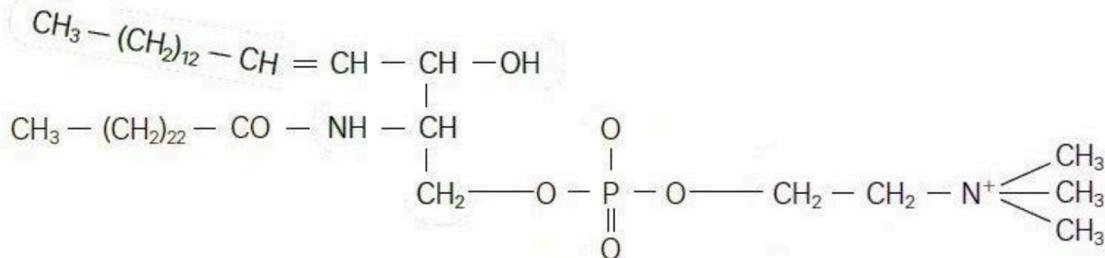
- Les preguntes s'han de respondre al **full de respostes adjunt amb bolígraf i cal posar-hi el nom i el número de DNI.**
- Disposeu de dues hores. Fins a la primera mitja hora després d'haver lliurat la prova no es pot sortir de l'aula, en consideració a possibles persones que arribin tard.
- Cada pregunta solament té una resposta vàlida de les quatre possibilitats que s'ofereixen i els errors descompten (tres errors resten un encert).
- Com a màxim s'han de contestar cinquanta preguntes. Les preguntes de reserva no s'han de contestar, excepte que durant la prova es digui el contrari.
- Cal retornar tots els fulls a la sortida.

1. El fenomen que es representa a l'esquema següent té lloc a les cèl·lules dels organismes. Quin dels tipus de membranes següents permet que es produexi?



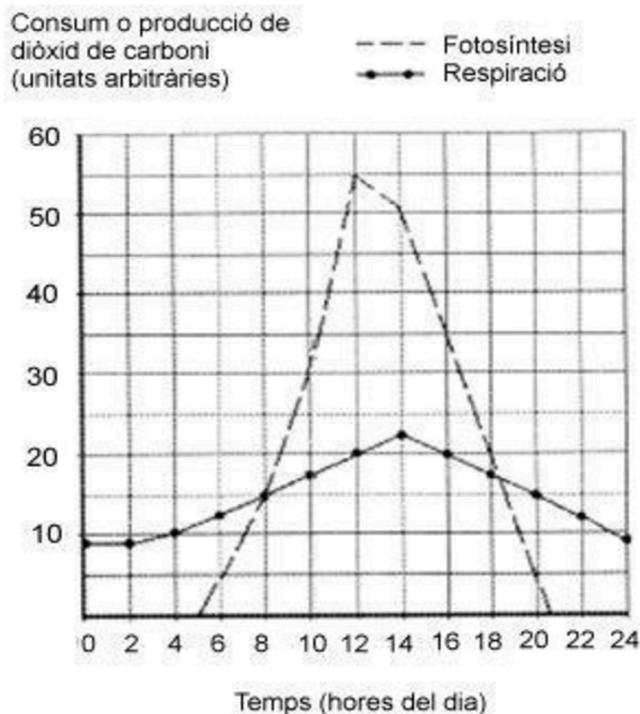
- a) Membrana permeable.
- b) Membrana semipermeable que només deixa passar el dissolvent.
- c) Membrana semipermeable que deixa passar el dissolvent i els soluts cristal·loidals però no els soluts col·loidals.
- d) Membrana semipermeable que deixa passar tant el dissolvent com els soluts, siguin cristal·loidals o col·loidals.

2. A quin tipus de molècules pertany una molècula que presenta l'estructura següent?



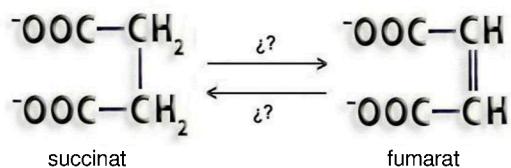
- a) A un fosfogangliòsid.
- b) A un fosfocerebròsid.
- c) A un fosfoglicèrid.
- d) A un fosfoesfingolípid.

3. El gràfic mostra la intensitat amb què una planta C3 fa la fotosíntesi i la respiració al llarg d'un dia. Aquestes intensitats es mesuren per mitjà de la producció i del consum de diòxid de carboni, respectivament. En quina de les següents hores el balanç de glícids produïts menys consumits és més negatiu?



- a) A les 2.00 h.
- b) A les 8.00 h.
- c) A les 14.00 h.
- d) A les 21.00 h.

4. Quina afirmació sobre la següent reacció del cicle de Krebs és certa?



- a) Es tracta d'una reacció espontània i reversible sense la intervenció de cap altra molècula.
- b) Només es pot donar cap a la dreta i si hi intervé un FAD que es redueix.
- c) Només es pot donar cap a l'esquerra i si hi intervé un NAD⁺.
- d) Només es pot donar cap a l'esquerra amb una hidròlisi acoblada.

5. Assenyala quina opció conté els trets diferencials correctes de la fase fosca i de la fase lumínica de la fotosíntesi.

A. Tilacoide i grana B. Estroma	C. Fotons D. ATP E. NADPH + H ⁺	F. H ₂ O G. C ₆ H ₁₂ O ₆ H. O ₂ I. CO ₂	J. Fotofosforilació de l'ADP K. Cicle de Calvin L. Fotoreducció del NADP ⁺ M. Fotòlisi del H ₂ O
------------------------------------	--	--	---

a)

Trets diferencials de la fotosíntesi	Fase	
	Lumínica	Fosca
Espai del cloroplast	A	B
Font d'energia	C	D, E
Metabòlits	F, I	H, G
Processos	J, M	L, K

b)

Trets diferencials de la fotosíntesi	Fase	
	Lumínica	Fosca
Espai del cloroplast	B	A
Font d'energia	C, D	E
Metabòlits	F, I	H, G
Processos	J, M	L, K

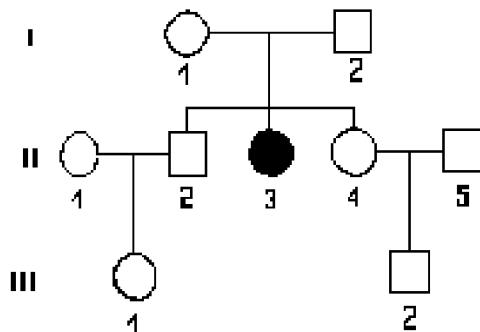
c)

Trets diferencials de la fotosíntesi	Fase	
	Lumínica	Fosca
Espai del cloroplast	A	B
Font d'energia	C	D, E
Metabòlits	F, H	I, G
Processos	J, L, M	K

d)

Trets diferencials de la fotosíntesi	Fase	
	Lumínica	Fosca
Espai del cloroplast	B	A
Font d'energia	C,	D, E
Metabòlits	F, I	H, G
Processos	J, L, M	K

6. El pedigrí següent correspon a una família amb un membre afectat de fenilcetonúria. Suposant que l'individu II-1 del pedigrí sigui homozigòtic, quina probabilitat hi ha que l'individu III-1 sigui heterozigòtic?



- a) 1/4
- b) 1/3
- c) 1/2
- d) 2/3

7. Quin anticodó d'tRNA intervé en la síntesi del pèptid codificat per la seqüència de DNA 5'-TAC-CTA-GAT-CAA-CAT-3'?

Segona lletra					
	U	C	A	G	
U	UUU } Phe UUC } UUA } Leu UUG }	UCU } UCC } Ser UCA } UCG }	UAU } Tyr UAC } UAA Stop UAG Stop	UGU } Cys UGC } UGA Stop UGG Trp	U C A G
	CUU } CUC } Leu CUA } CUG }	CCU } CCC } Pro CCA } CCG }	CAU } His CAC } CAA } Gln CAG }	CGU } CGC } Arg CGA } CGG }	U C A G
	AUU } AUC } Ile AUA } AUG Met	ACU } ACC } Thr ACA } ACG }	AAU } Asn AAC } AAA } Lys AAG }	AGU } Ser AGC } AGA } Arg AGG }	U C A G
	GUU } GUC } Val GUA } GUG }	GCU } GCC } Ala GCA } GCG }	GAU } Asp GAC } GAA } Glu GAG }	GGU } GGC } Gly GGA } GGG }	U C A G
Primerilla (extrem 5')	Tercera lletra (extrem 3')				

- a) 5'-UAC-3'
- b) 5'-CUA-3'
- c) 3'-CAA-5'
- d) 5'-CAA-3'

8. Quines proteïnes se sintetitzarien en un bacteri a partir de la traducció de l'mRNA següent? Cal recordar que el codó 5'-AUG-3' és el codó d'inici.

5'-AUG...180 bases...UAG...21 bases...AUG...150 bases...UAA...36 bases...UGA-3'

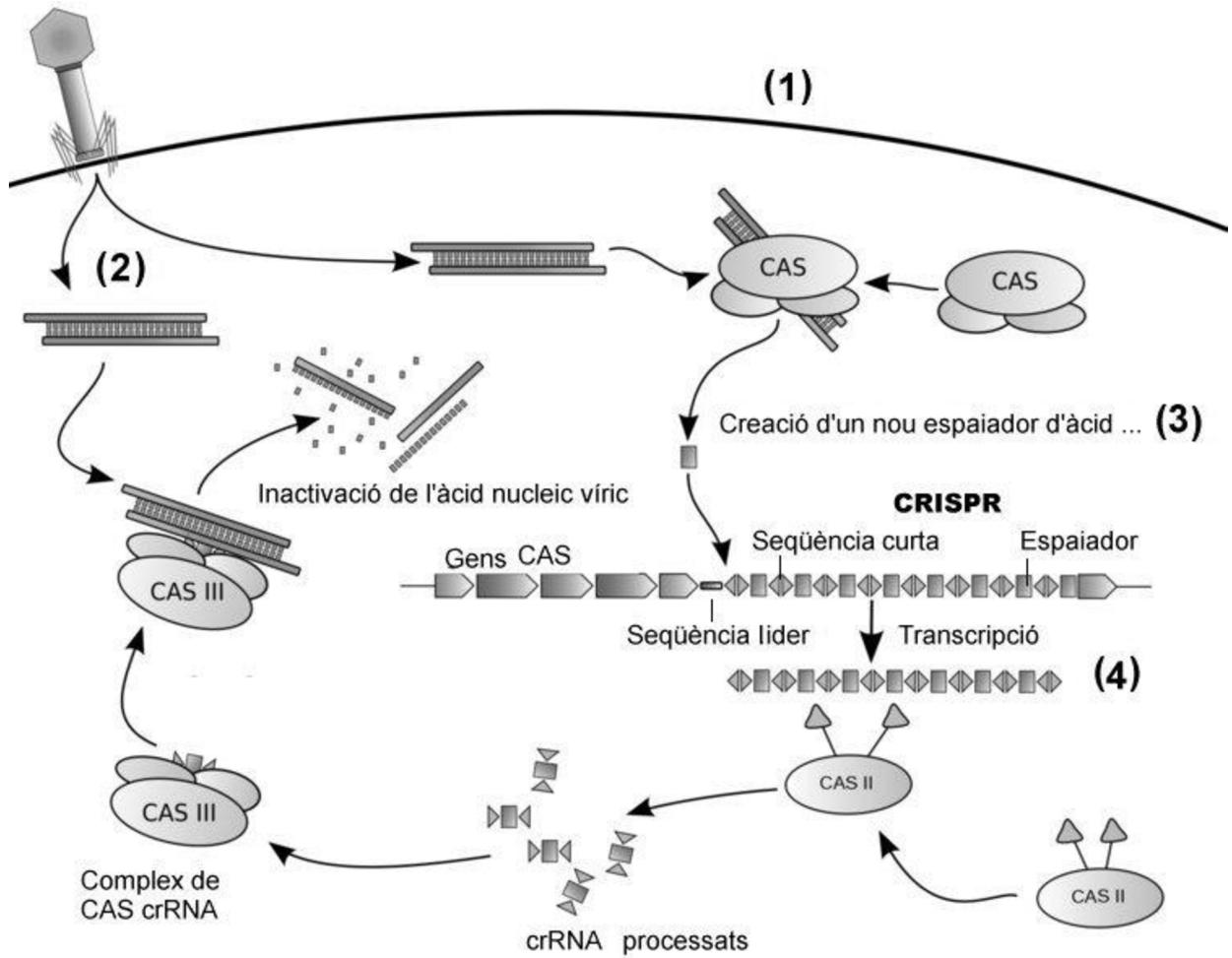
- a) Una proteïna de 60 aminoàcids i una altra de 50 aminoàcids.
- b) Una proteïna de 61 aminoàcids i una altra de 51 aminoàcids.
- c) Una proteïna de 112 aminoàcids.
- d) Una proteïna de 131 aminoàcids.

9. L'any 1987 un grup de científics japonesos va identificar una sèrie de seqüències repetides al DNA bacterià. A principis dels anys noranta també les va identificar, de manera independent, el microbiòleg espanyol Francisco J. M. Mójica de la Universitat d'Alacant. El 2002 les va anomenar CRISPR (*clustered regularly interspaced short palindromic repeats*). També va descriure alguns gens, anomenats CAS (*CRISPR associated*), que codifiquen nucleases o helicases associades a aquestes seqüències CRISPR.

Aquestes seqüències contenen fragments de DNA de virus que prèviament havien atacat els bacteris. Aquests fragments són utilitzats pel bacteri per a detectar i destruir el DNA de virus similars en atacs posteriors.

A partir d'aquest descobriment, s'ha elaborat una tecnologia coneguda com CRISPR/CAS9, que és capaç de canviar gens dins dels organismes. En un futur relativament proper servirà per a curar malalties d'origen genètic que ara són incurables. Ja s'està treballant amb aquesta tecnologia en malalties com la corea de Huntington o l'anèmia falciforme.

Observa l'esquema següent sobre el mecanisme de funcionament de les CRISPR i indica quina és l'agrupació de respostes correctes.



- a) (1) = membrana plasmàtica bacteriana, (2) = RNA víric de doble cadena, (3) = RNA i (4) = sRNA
- b) (1) = paret i membrana plasmàtica bacterianes, (2) = DNA víric de doble cadena, (3) = DNA i (4) mRNA
- c) (1) = membrana plasmàtica de cèl·lula eucariota, (2) = DNA víric de doble cadena, (3) = DNA i (4) tRNA
- d) (1) = càpsula i paret bacteriana, (2) = DNA víric de doble cadena, (3) = RNA i (4) mRNA

10. La mosca nord-americana *Rhagoletis pomonella* s'alimenta tradicionalment dels fruits d'arbustos del gènere *Crataegus*, com l'arç. Des del segle XIX, però, hi ha poblacions de *R. pomonella* que s'alimenten de pomes (que foren introduïdes a Amèrica) i no d'arç, i no s'aparellen amb les mosques que s'alimenten dels fruits de l'arç. Quin procés s'està donant?

- a) Especiació al·lopàtrica.
- b) Especiació parapàtrica.
- c) Especiació simpàtrica.
- d) Selecció sexual.

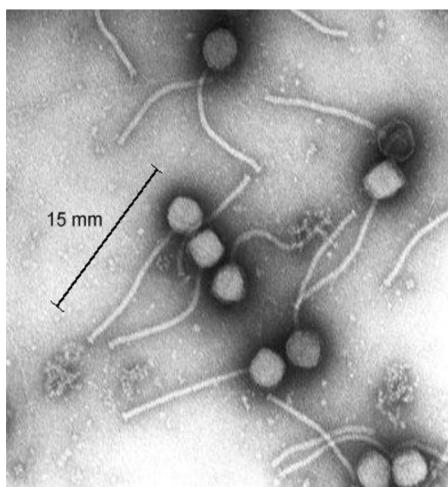
11. Si comparem les diferències en les freqüències al·lèliques entre les poblacions humanes A i B per a molts polimorfismes de tot el genoma, només una d'aquestes troballes és una evidència clara a favor que un determinat al·lel *x* hagi estat afavorit per la selecció natural en la població A i no en la B. Quina és?

- a) L'al·lel *x* presenta diferències en freqüències al·lèliques entre A i B més grans que per a qualsevol altre al·lel.
- b) L'al·lel *x* és diferent de l'al·lel que es troba en els primats antropoides (ximpanzés, goril·les...).
- c) L'al·lel *x* és el mateix al·lel que es troba en els primats antropoides (ximpanzés, goril·les...).
- d) L'al·lel *x* presenta diferències en freqüències al·lèliques entre A i B més petites que per a qualsevol altre al·lel.

12. Quina de les característiques següents **no** presenten els arqueobacteris?

- a) Tenen diverses classes d'RNA polimerasa.
- b) Tenen una membrana plasmàtica amb lípids que no contenen àcids grassos sinó hidrocarburs isoprenoides.
- c) Les seves parets cel·lulars no tenen peptidoglicans ni D-aminoàcids.
- d) El seu genoma és constituït per una sola molècula de DNA circular no associat a histones.

13. En la següent micrografia d'un virus bacteriòfag, se n'ha anotat la seva longitud en la micrografia. Sabent que s'ha fet amb un microscopi electrònic a $\times 100.000$ augment, indica quina n'és la mida real del virus.



- a) 15 nm
- b) 150 nm
- c) 1 500 nm
- d) 15 μ m

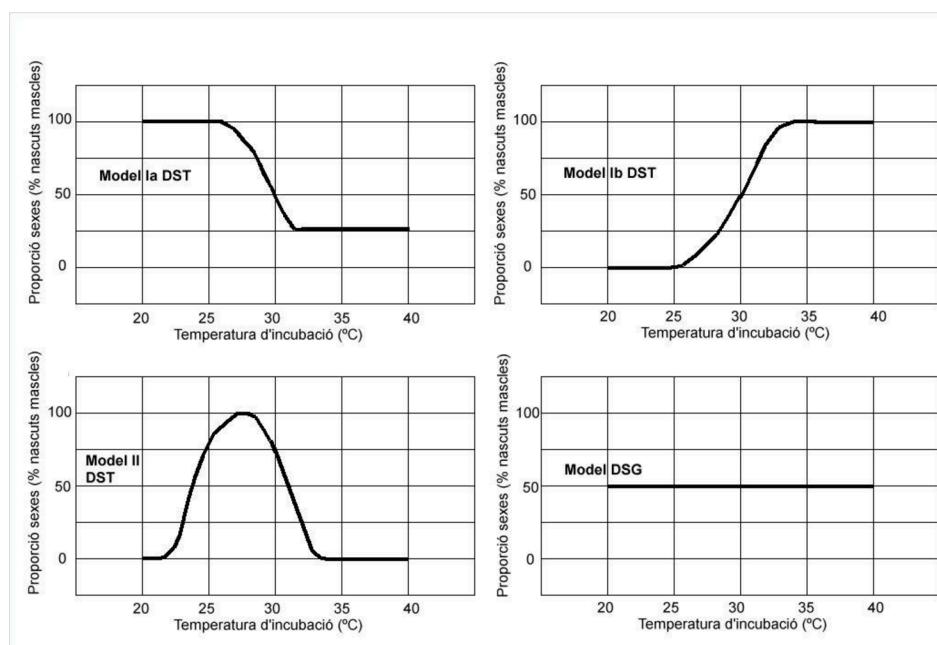
14. «Cada seixanta segons vint persones desenvolupen tuberculosi arreu del món i tres d'elles moren. A Espanya aquestes dades ens retrotrauen a la postguerra, a un problema de l'època dels nostres pares o avis, a una notícia vella o a un documental històric. En realitat, la tuberculosi avui és una malaltia que segueix matant moltes persones. Lluny d'estar a punt d'erradicar-la, probablement ens

trobem en un dels moments de la història amb més casos de la malaltia al món. No s'espera el desenvolupament d'una vacuna a curt termini. Al programa de desenvolupament clínic de nous antibòtics específics per a la tuberculosi amb prou feines hi ha un parell de nous candidats. Mentrestant, la proporció de casos de tuberculosi resistent a fàrmacs segueix augmentant. Tots aquests elements, units a la inestabilitat econòmica mundial i a l'augment de moviments migratoris relacionats amb conflictes humanitaris i bèl·lics, faran gairebé impossible arribar a l'objectiu marcat per l'OMS el 2015 de reduir el 95 % de la mortalitat i el 90 % dels casos de tuberculosi per a l'any 2035.» Alberto García-Basteiro, metge i investigador d'ISGlobal. *La Vanguardia* (24/03/2017) (modificat).

Quin tipus d'immunitat proporciona l'ús d'antibiòtics?

- a) Immunitat artificial activa.
- b) Immunitat artificial passiva.
- c) Immunitat natural passiva.
- d) No provoca resposta immunitària.

15. Les tortugues de l'espècie *Caretta caretta* tenen una determinació de sexe basada en la temperatura ambient. Per aquest motiu, ecòlegs experts alerten que el canvi climàtic podria tenir efectes perjudicials per a aquesta espècie, ja que és necessari un bon equilibri de la proporció entre mascles i femelles per a la perpetuació adequada. Darrerament s'ha trobat una proporció de femelles superior a la normal a les costes del Mediterrani. Quin dels models següents s'ajusta a la determinació sexual de *C. caretta*? Suposeu que la temperatura mitjana d'incubació és de 21 °C.



- a) Model Ia DST.
- b) Model Ib DST.
- c) Model II DST.
- d) Model DSG.



IX Olimpiada de Biología de Catalunya (OBC)

2 de febrer de 2019

Recorda que:

- Les preguntes s'han de respondre al **full de respostes adjunt amb bolígraf i cal posar-hi el nom i el número de DNI.**
- Disposeu de dues hores. 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.
- Cada pregunta solament té una resposta vàlida de les quatre possibilitats que s'ofereixen i els errors descompten (tres errors resten un encert).
- Com a màxim s'han de contestar cinquanta preguntes. Les preguntes de reserva no s'han de contestar, excepte que durant la prova es digui el contrari.
- Cal retornar tots els fulls a la sortida.

Que us vagi molt bé!

1. Un home del tipus sanguini B+, la mare del qual era O-, té una filla amb una dona AB+, el pare de la qual era B-. Quina és la probabilitat que la filla sigui A?

- a) 0%
- b) 25%
- c) 50%
- d) 100%

7. Una certa proporció dels pacients amb mutacions a *TCOF1* presenten deleccions de 4 parelles de bases en algun exò del gen. Aquest tipus de mutació pot causar:

- a) transversions
- b) canvis de sentit (*missense*)
- c) desplaçaments de la pauta de lectura (*frameshift*)
- d) transicions

8. Quants genotips diferents es poden esperar en la F2 de l'encreuament $AABB \times aabb$ si (Supòsit I) els gens A i B estan completament lligats ; o si (Supòsit II) els gens s'hereten independentment?

	I	II
a)	3	4
b)	3	9
c)	4	16
d)	9	16