



15 preguntes que van sortir a la VI Olimpíada de Biologia de Catalunya (06/02/2016).

1.- Els aminoàcids son biomolècules amfòteres, és a dir que es comporten a la vegada com a bases i també com a àcids, comportament que està influït pel pH del medi. En funció d'això digues quin dels següents aminoàcids presenta càrrega negativa a pH fisiològic?

- a) Arginina
- b) Àcid aspàrtic
- c) Lisina
- d) Histidina

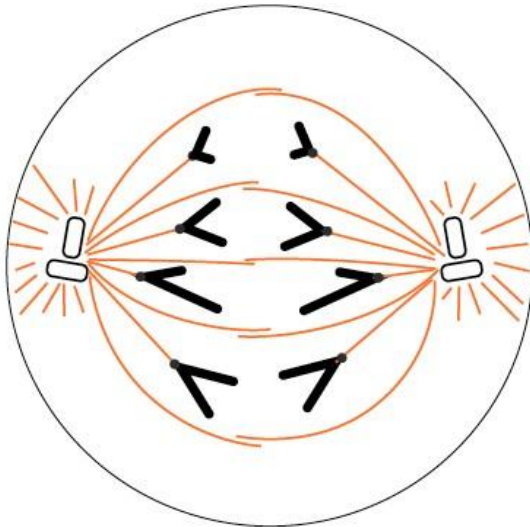
2.- Els inhibidors són substàncies que disminueixen l'activitat d'un enzim o bé li impedeixen actuar. Quina de les afirmacions següents, respecte als inhibidors enzimàtics, NO és certa?

- a) Un inhibidor competitiu és aquell que s'uneix al centre actiu de l'enzim.
- b) Un inhibidor al·lostèric s'uneix a l centre actiu de l'enzim .
- c) Un inhibidor no-competitiu s'uneix a un lloc diferent del centre actiu de l'enzim.
- d) La inhibició no-competitiva no pot ser revertida significativament augmentant la concentració del substrat.

3.- Un organisme eucariota unicel·lular de dotació cromosòmica  $n = 3$  ha mutat espontàniament i ha passat a ser triploide. Sabent que té un cycle haploide, si s'aïllen cèl·lules d'aquest mutant aturades en metafase i es caracteritzen els seus cromosomes, s'espera trobar:

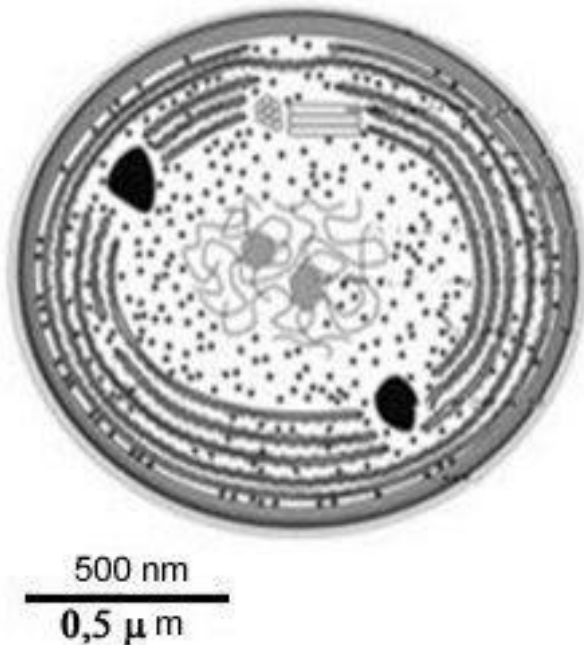
	Centròmers	Cromosomes	Cromàtides	Cadenes senzilles DNA
a)	9	9	9	18
b)	18	9	18	36
c)	9	9	18	36
d)	6	6	12	24

4.- Observa la següent imatge corresponent a la divisió d'una cèl·lula d'un organisme diploide. Quina de les següents quatre respostes explica correctament el que està passant?



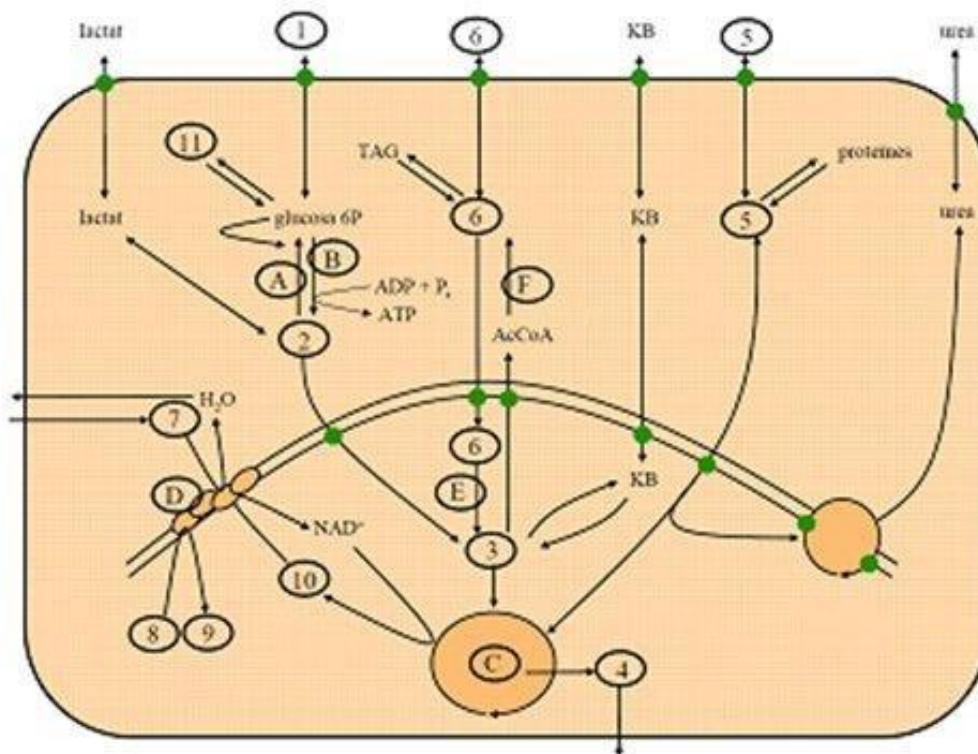
- a) La imatge mostra que s'estan transcrivint activament els gens dels microtúbuls.
- b) La imatge mostra l'anafase de la mitosi.
- c) La imatge mostra l'anafase de la meiosi I.
- d) La imatge mostra l'anafase de la meiosi II.

5.- Es realitza l'observació d'una cèl·lula amb un microscopi. Segons aquesta figura, a quants augments s'està observant?



- a) 40.000 X
- b) 4 X
- c) 0,125 X
- d) 4000 X

6.- A la figura següent, les lletres B i C, corresponen respectivament a:

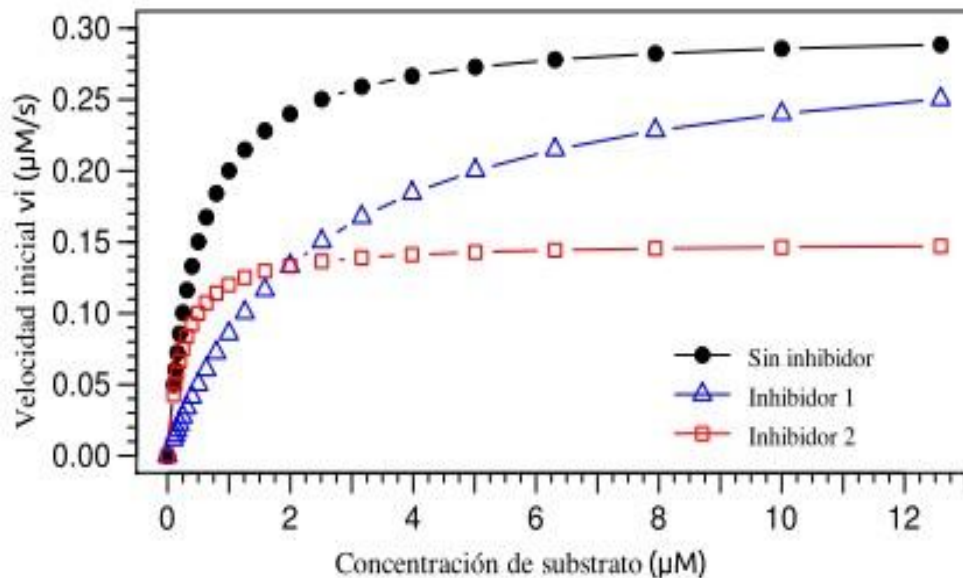


- a) La fermentació i el cicle de Krebs
- b) La glucòlisi i el sistema piruvat deshidrogenasa
- c) La glucòlisi i el cicle de Krebs
- d) La glucogenòlisi i el cicle de Krebs

7.- La diabetis és una malaltia causada per una alteració en la producció o en l'acció de la insulina, una hormona proteica que se sintetitza a les cèl·lules beta del pàncrees. Les persones diabètiques no tractades tenen uns nivells alts de glucosa a la sang, perquè aquest monosacàrid no es pot incorporar a l'interior de la major part de les cèl·lules de l'organisme. Dos dels símptomes més característics de la diabetis són la pèrdua de pes i la debilitat. Des d'una perspectiva metabòlica, quina de les següents explicacions sobre les raons d'aquets símptomes és la correcta?

- a) Al no entrar glucosa dins les cèl·lules, aquestes hauran d'obtenir energia només de les proteïnes fent servir altres vies metabòliques.
- b) Al no entrar glucosa dins les cèl·lules, aquestes hauran d'obtenir energia només dels greixos fent servir altres vies metabòliques.
- c) Al no entrar glucosa dins les cèl·lules, aquestes hauran d'obtenir energia d'altres molècules com els greixos i les proteïnes fent servir altres vies metabòliques.
- d) Al no entrar glucosa dins les cèl·lules, aquestes no poden fer cap reacció metabòlica encaminada a l'obtenció d'energia.

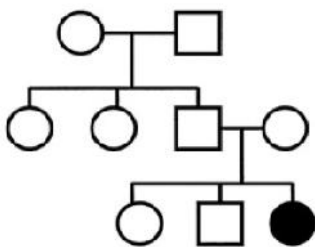
8.- S'avalua la sensibilitat d'un enzim a diferents inhibidors. La taxa de formació del producte es mesura a diferents concentracions de substrat amb 10 nM d'enzim. S'ha calculat la velocitat inicial i s'ha representat com una funció de la concentració de substrat en absència o presència de dos inhibidors diferents.



Indica quina de les quatre següents afirmacions és FALSA:

- En absència d'inhibidors, la  $K_M$  de l'enzim és 0,15  $\mu\text{M}$ .
- L'efecte de l'inhibidor 1 pot ser compensat parcialment per l'addició de més substrat.
- L'inhibidor 2 redueix la  $V_{\text{màx}}$  de l'enzim.
- L'inhibidor 2 és un inhibidor no competitiu.

9.- Observa el següent pedigrí d'una malaltia genètica molt poc freqüent a la població:



Tenint en compte que es tracta d'una malaltia monogènica, quina creus que és la herència mendeliana que s'ajusta més?

- Herència autosòmica dominant
- Herència autosòmica recessiva
- Herència lligada al cromosoma X dominant
- Herència lligada al cromosoma X recessiva

10.- L'any 2015 han donat el premi Nobel de Química a investigadors que han descobert mecanismes de reparació del DNA, que serveixen per preservar la informació genètica. Una cadena de DNA conté la seqüència següent:

	5'	A	T	G	C	A	A	A	A	C	C	G	A	A	T	C	3'	
--	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	--

S'han produït una sèrie de mutacions de forma que generen les seqüències següents:

I)	5'	A	T	G	C	A	A	G	A	C	C	G	A	A	T	C	3'	
II)	5'	A	T	G	C	A	A	T	A	A	C	C	G	A	A	T	C	3'
III)	5'	A	T	G	C	A	A	A	A	C	G	A	A	T	C	3'		
IV)	5'	A	T	G	G	A	A	A	A	C	C	G	A	A	T	C	3'	

Com s'anomenen aquestes mutacions respectivament?

- |                   |                 |                  |                 |
|-------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| a) I- transversió | II- inserció    | III) transició   | IV) deleció     |
| b) I- transició   | II- inserció    | III) deleció     | IV) transversió |
| c) I- transició   | II- deleció     | III) transversió | IV) inserció    |
| d) I- inserció    | II- transversió | III) deleció     | IV) transició   |

11.- Si tenim la mateixa seqüència de DNA anterior, ara en forma d'ARNm:  
5' AUG CAA AAC CGA AUC 3'

Quins anticodons de tRNA reconeixeran cada codó i quina cadena d'aminoàcids es produirà a partir d'aquest fragment inicial del transcrit?

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

a)

tRNA 5' a 3'	AUG	CAA	AAC	CGA	AUC
Aminoàcid incorporat a la proteïna	Met	Gln	Asn	Arg	Ile

b)

tRNA 5' a 3'	UAC	GUU	UUG	GCU	UAG
Aminoàcid incorporat a la proteïna	Met	Gln	Asn	Arg	Ile

c)

tRNA 5' a 3'	CAU	UUG	GUU	UCG	GAU
Aminoàcid incorporat a la proteïna	His	Leu	Val	Ser	Asp

d)

tRNA 5' a 3'	CAU	UUG	GUU	UCG	GAU
Aminoàcid incorporat a la proteïna	Met	Gln	Asn	Arg	Ile

Resposta correcta: \_d\_

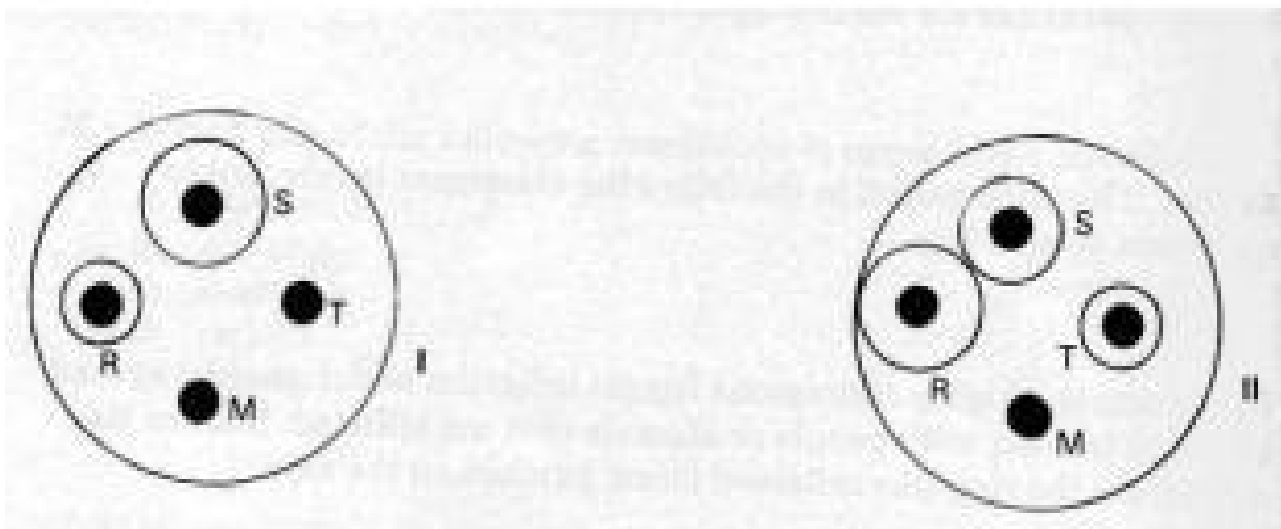
12.- A les granotes de l'espècie *Fejervarya limnocharis*, la presència d'una banda clara a la zona dorsal ve determinada per un al·lel dominant *R*, mentre que la seva absència ho és per l'al·lel recessiu *r*. S'ha comprovat que la presència o absència de la banda dorsal no representa un avantatge per a la supervivència dels seus portadors. En una ampla zona pantanosa del Sud Est asiàtic hem localitzat una població amb un número elevat d'individus que poden aparellar-se entre ells lliurement a l'atzar, composta per individus ratllats i sense ratlla. Quina de les següents afirmacions és la correcta si les condicions es mantenen estables durant moltes generacions?



- a) Els individus sense banda dorsal acabaran desapareixent, ja que el seu caràcter no representa una avantatge.
- b) Els individus amb banda dorsal augmentaran el seu percentatge a la població, al tractar-se d'un caràcter donat per un al·lel dominant.
- c) Continuarà havent-hi individus amb banda i sense banda, ja que es tracta d'un caràcter neutre evolutivament.
- d) Al disposar d'un caràcter més, els individus amb banda incrementaran el seu percentatge a la població.

13.- A un jove amb una forta infecció de gola se li fa un estudi amb l'objectiu de determinar el tipus de bacteri que causa la infecció i així determinar quin serà el millor antibiòtic per tractar-lo. La primera anàlisi revela la presència de dos tipus diferents de bacteris. Aquests se sembren en plaques de Petri que contenen medi apropiat i discos embeguts amb 4 antibiòtics diferents anomenats: R, S, T i M. La placa I conté el bacteri A i la placa II conté el bacteri B.

El tècnic de laboratori va observar halos d'inhibició de creixement al voltant d'alguns dels antibiòtics en les dues plaques de cultiu que contenien els dos tipus de bacteris, com es mostra a la figura següent. Quina de les següents conclusions és la correcta?



- a) Els bacteris A i B són insensibles a l'antibiòtic M, però sensibles a S, R i T.
- b) Els bacteris A és més sensible a R que a S i el bacteri B és més sensible a S que a R.
- c) El bacteri A és més sensible a S que a R i el bacteri B és més sensible a R que a S.
- d) El bacteri A és sensible a R i S, però no a M i a T, i el bacteri B és sensible a R i S, molt sensible a T i insensible a M.

14.- L'any 1952, el pediatre Ogden Bruton va identificar per primera vegada una síndrome d'immunodeficiència, coneguda actualment com a *malaltia de Bruton*. Els afectats per aquesta malaltia tenen una alteració en el gen Btk que impedeix la maduració dels limfòcits B. Com s'explica que la malaltia es detecti a partir dels sis mesos després del naixement i no abans?

- a) Perquè als sis mesos comença a fallar la maduració dels limfòcits B
- b) Perquè durant els primers mesos els nadons estan protegits pels anticossos materns que han travessat la placenta i a través de la llet materna.
- c) Perquè fins als 6 mesos són reconeguts pels limfòcits T que són les cèl·lules que activen els limfòcits B.
- d) Cap de les afirmacions és correcta.

15.- Hi ha uns dípters de la família del sírfids que tenen una forma i color molt similar a les abelles i vespes que es troben al seu mateix ambient i també mengen pol·len i sobretot nèctar, però no tenen fibló. Quina de les següents afirmacions és la correcta?

- a) Es tracta d'un cas de mimetisme batesià ja que al tenir colors similars a les abelles i vespes es poden amagar en les flors i evitar la depredació.
- b) És tracta d'un exemple de mimetisme batesià, on espècies molt properes evolutivament imiten altra per fer veure que són perilloses encara que no ho són.
- c) És tracta d'un exemple de mimetisme batesià, ja que es confonen amb les abelles i vespes i per tant les abelles i vespes no les fan fora de les plantes dels quals s'alimenten, que sovint són els mateixes.
- d) És tracta d'un exemple de mimetisme batesià ja que aprofiten l'experiència desagradable que el depredador té amb les vespes i abelles per que les confonguin i es pensin que elles també ho són de perilloses i per tant eviten la depredació