

## 15 preguntes que van sortir a V Olimpiada de Biologia de Catalunya (07/02/2015).

OLIMPIADA DE BIOLOGIA DE CATALUNYA

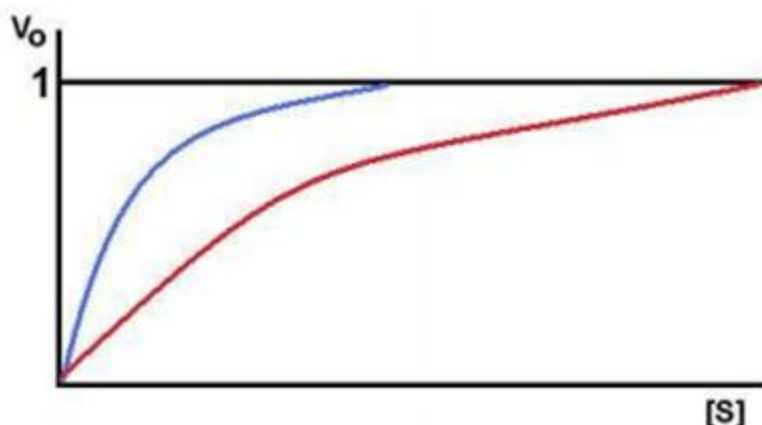
1. La valina és un aminoàcid el radical del qual és alifàtic neutre i apolar, mentre que la lisina presenta un radical amb un grup amino. El punt isoelèctric de la valina és 5,97 i el de la lisina 9,74. Segons aquestes dades, marqueu l'opció correcta.
  - a) A pH = 9,74, tots dos tenen càrrega +.
  - b) A pH = 11, tots dos tenen càrrega 0.
  - c) A pH = 7, tots dos tenen càrrega 0.
  - d) A pH = 5,97, la valina té càrrega 0 i la lisina +.
2. Marqueu l'opció **INCORRECTA** en relació amb la fluïdesa de la membrana.
  - a) Varia amb la temperatura.
  - b) És més elevada en les membranes que contenen més fosfolípids amb àcids grassos saturats.
  - c) Varia en canviar el contingut de colesterol.
  - d) És més elevada en les membranes que contenen més fosfolípids amb àcids grassos insaturats.
3. Quants cromosomes hi ha en la metafase i en l'anafase d'una cèl·lula somàtica diploide en què  $n = 8$ ?
  - a) 16 en la metafase i 8 en l'anafase.
  - b) 16 en la metafase i 32 en l'anafase.
  - c) 8 en la metafase i 16 en l'anafase.
  - d) 16 en la metafase i 16 en l'anafase.
4. En la taula següent es pot observar el percentatge d'energia consumida pel múscul esquelètic humà procedent de glúcids i lípids segons la intensitat de l'esforç (dades referides al consum d'un individu estàndard de 75 kg de massa corporal).

<i>Intensitat de l'esforç</i>	<i>% d'energia obtinguda dels glúcids</i>	<i>% d'energia obtinguda dels lípids</i>
Repòs	23 %	77 %
Esforç moderat (fúting)	33 %	67 %
Esforç intens (esprint)	70 %	30 %

A partir d'aquestes dades, podem afirmar que quan augmenta la intensitat de l'esforç,

- a) disminueix notablement l'oxidació de glúcids.
- b) augmenta notablement l'oxidació d'àcids grassos.
- c) augmenta l'obtenció d'energia per processos anaeròbics; aquests processos no utilitzen àcids grassos.
- d) es consumeixen més glúcids, ja que l'energia alliberada en l'oxidació d'un gram de glúcids és superior a la que s'allibera en l'oxidació d'un gram de lípids.

5. En un laboratori bioquímic s'estan caracteritzant dos enzims. A partir de la gràfica representada quin té més afinitat pel substrat?



- a) La  $K_M$  de l'enzim 2 (gràfica superior) és més gran que la de l'enzim 1 (gràfica inferior), per tant, l'enzim 1 té més afinitat pel substrat.
- b) La  $K_M$  de l'enzim 1 (gràfica inferior) és més gran que la de l'enzim 2 (gràfica superior), per tant, l'enzim 2 té més afinitat pel substrat.
- c) Les dues  $K_M$  són iguals, per tant, els dos enzims tenen la mateixa afinitat.
- d) No es pot calcular amb aquestes dades, depèn de la concentració del substrat.
6. S'ha aïllat una espècie bacteriana desconeguda i se'n vol determinar el tipus de nutrició. Per això s'ha fet créixer un cultiu en les condicions que es deriven de combinar:
- 1) la presència o no de llum
  - 2) la presència o no de sacarosa en el medi

Cada mitja hora es pren una mostra de cultiu i es fa un comptatge de cèl·lules per tal de veure si es dona (+) o no (-) creixement de la població bacteriana. S'anoten al quadern els resultats següents:

Condicions de creixement		Espècie 1
Llum	sacarosa	
SÍ	SÍ	+
NO	SÍ	-
NO	NO	-
SÍ	NO	+

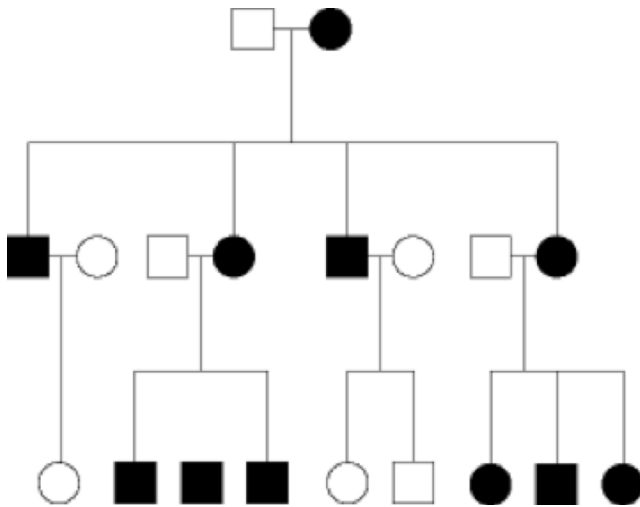
Com es pot anomenar l'espècie bacteriana pel que fa a les fonts de carboni i d'energia que presenta?

- a) Fotoautòtrofa.
- b) Fotoheteròtrofa.
- c) Litoautòtrofa.
- d) Litoheteròtrofa.

7. Per a indicar els diversos al·lels dels gens s'usa un superíndex. Per exemple,  $I^A$  és l'al·lel del grup sanguini humà A,  $I^B$  és l'al·lel pel grup sanguini B, i  $I^0$  és l'al·lel d'herència recessiva responsable del grup 0.  $I^A$  i  $I^B$  són codominants. Quina de les afirmacions següents és **FALSA**?

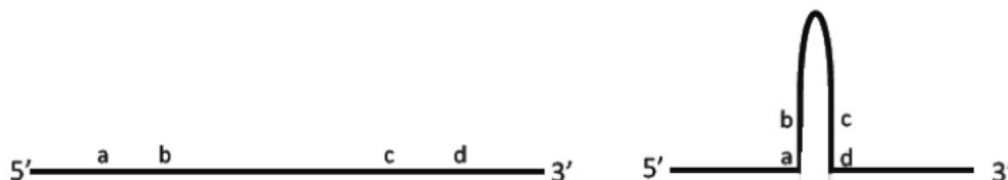
- a) Dos pares amb el genotip  $I^A I^B$  no poden tenir cap fill del grup 0.
- b) Un fill amb sang del grup AB pot ser fill d'un pare del grup A i una mare del grup B.
- c) Un pare del grup A i una mare del grup B poden tenir fills de tots els grups sanguinis.
- d) Els fills de dos pares de grup sanguini A no poden tenir un fill del grup 0.

8. L'arbre genealògic que teniu a continuació mostra el patró d'herència d'una malaltia genètica minoritària en humans. Els cercles representen les dones i els quadrats representen els homes. Els símbols de color negre representen els individus que pateixen la malaltia. Com serà el patró d'herència més probable d'aquesta malaltia?



- a) Autosòmic recessiu.
- b) Lligat al X dominant.
- c) Lligat al X recessiu.
- d) D'herència mitocondrial.

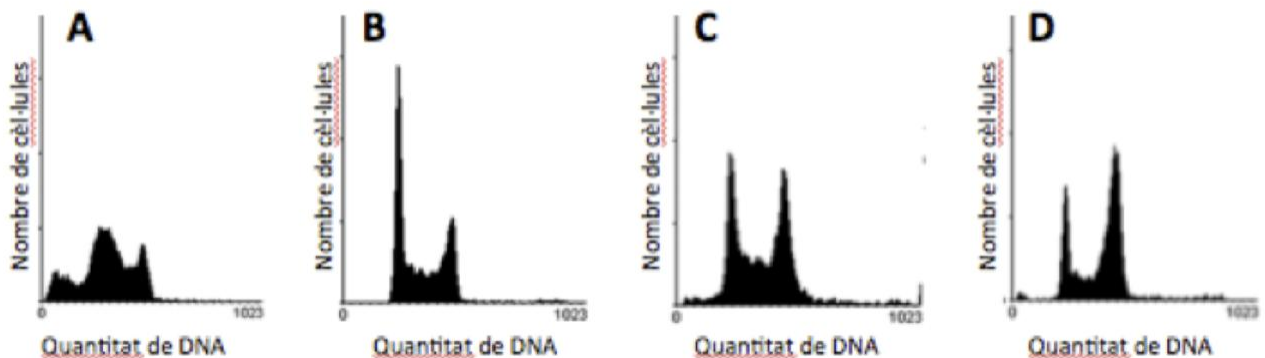
9. Les molècules monocatenàries de RNA poden formar llaços (*loops*) en algunes regions a causa d'una complementarietat interna, com l'exemple mostrat en el gràfic següent. Quina és la seqüència del segment [c-d] de 5' a 3' si el segment [a-b] és 5' CUGUAA 3'?



- a) 5' TTACAG 3'
- b) 5' CUGUAA 3'
- c) 5' UUACAG 3'
- d) 5' GACAUU 3'

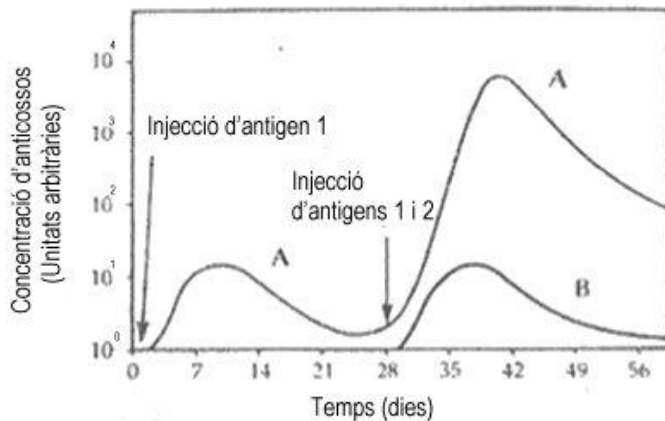
10. Aquest any 2014, a la revista *Nature*, Denis A. Malyshev i altres col·laboradors han presentat els treballs fets en un bacteri sintètic el DNA del qual conté sis nucleòtids diferents en comptes de quatre. A més de la citosina (C), la guanina (G), la timina (T) i l'adenina (A), hi trobem dos nucleòtids més que per simplificar anomenarem M i S i que s'aparellen entre ells seguint les normes de complementarietat determinades pels enllaços de pont d'hidrogen del tipus Watson i Crick. El DNA d'aquest bacteri conté 1/5 part dels seus nucleòtids que són M i S. I un 15 % de les seves bases són A (adenina). Quin és el percentatge de G i de M?
- 70 % de G i 10 % de M.
  - 40 % de G i 20 % de M.
  - 25 % de G i 10 % de M.
  - 15 % de G i 15 % de M.

11. Els científics estudien la replicació del DNA en cèl·lules eucariotes mitjançant una tècnica anomenada *citometria de flux* (FACS), en què es pot quantificar el nombre de cèl·lules i la quantitat de DNA que hi ha dins la cèl·lula i així inferir en quin punt del cicle cel·lular i de la divisió mitòtica es troba. Normalment, tenim més cèl·lules en la fase G1 (interfase, sense divisió) que dividint-se (fases de síntesi del DNA i de mitosi). Estem estudiant un cultiu cel·lular on cèl·lules de fibroblasts humans estan en diversos moments de la divisió cel·lular. Tenim quatre tipus de cultius cel·lulars: cultiu 1) una mostra de control sense cap tractament; cultiu 2) unes cèl·lules tractades amb un agent mitogènic que afavoreix la síntesi de DNA; cultiu 3) unes altres cèl·lules tractades amb colquicina, que atura les cèl·lules en metafase, i a l'últim, cultiu 4) un cultiu tractat amb un agent terapèutic que en matar les cèl·lules, fa que presentin el DNA degradat (menys quantitat de DNA per cèl·lula). Relacioneu cada figura obtinguda per FACS amb cada tipus de cultiu. A l'eix de les x es troba representada la quantitat de DNA i a l'eix de les y, el nombre de cèl·lules dins el cultiu.



- A és el cultiu 1; B és el cultiu 2; C és el cultiu 3; D és el cultiu 4.
  - A és el cultiu 2; B és el cultiu 4; C és el cultiu 1; D és el cultiu 3.
  - A és el cultiu 1; B és el cultiu 3; C és el cultiu 2; D és el cultiu 4.
  - A és el cultiu 4; B és el cultiu 1; C és el cultiu 2; D és el cultiu 3.
12. Quina d'aquestes causes és la més important que va determinar el fenomen de radiació adaptativa dels pinsans de Darwin a les illes Galápagos?
- La presència de molts hàbitats diferents a les illes Galápagos.
  - La distància existent entre les illes Galápagos i el continent americà.
  - L'aïllament respecte al continent americà i entre les illes i l'absència de competidors en els nous hàbitats.
  - Les ràpides mutacions aparegudes als pinsans de les illes Galápagos.

13. S'ha detectat una espècie d'insectes que ha desenvolupat resistència a un insecticida d'ús comú. Quina de les respostes següents és l'explicació més probable?
- La selecció estabilitzadora és la causa del desenvolupament de la resistència en la població d'insectes.
  - El conjunt de gens de l'espècie incloïa alguns gens que confereixen resistència a l'insecticida.**
  - L'insecticida va estimular el desenvolupament de la resistència en determinats individus i això va ser heretat.
  - L'insecticida va causar una mutació favorable a la resistència i això va ser heretat.
14. Identifiqueu les diferents corbes i digueu quina de les quatre afirmacions és correcta.



- La corba A representa la resposta primària i secundària davant de l'antigen 2 i la corba B representa la resposta primària davant de l'antigen 1.
  - La corba A representa la resposta primària davant de l'antigen 2 i la corba B representa la resposta primària i secundària davant de l'antigen 1.
  - La corba A representa la resposta primària i secundària davant de l'antigen 1 i la corba B representa la resposta primària davant de l'antigen 2.**
  - La corba A representa la resposta primària i secundària davant de l'antigen 1 i la corba B representa la resposta secundària davant de l'antigen 2.
15. Un ecòleg compara el creixement d'una espècie de planta herbàcia en dos llocs diferents: A i B. Per comparar les poblacions dels dos llocs, ha recollit 30 individus de cada lloc, i després mesura la longitud de l'arrel, la biomassa d'arrels i la biomassa dels brots de cada individu. La taula següent en mostra els resultats:

Lloc	Longitud mitjana de l'arrel (cm)	Biomassa mitjana de l'arrel (g)	Biomassa mitjana dels brots (g)
A	27,2 +/- 0,2	348,7 +/- 0,5	680 +/- 0,1
B	13,4 +/- 0,3	322,4 +/- 0,6	708,9 +/- 0,2

En relació amb les dades anteriors, quina d'aquestes afirmacions és més probable que respongui a la realitat?

- La disponibilitat d'aigua del sòl és més petita en el lloc B que en el lloc A.
- La productivitat de les plantes és més gran en el lloc A que en el lloc B.
- La disponibilitat d'aigua del sòl és més petita en el lloc A que en el lloc B.**
- La disponibilitat de nutrients del sòl és més petita en el lloc B que en el lloc A.