

- 1.-** Si determinem els al·lels d'un gen del cromosoma X en un mascle humà:
- a) Per cada gen podem trobar un al·lel si és homozigot, o dos al·lels si és heterozigot.
 - b) Si el gen es troba a la zona pseudoautosòmica (compartida amb el cromosoma Y) només pot presentar un al·lel.
 - c) En general, només es troba un al·lel pels gens del cromosoma X.
 - d) Tindrà el(s) mateix(os) al·lel(s) que el seu pare.
- 2.-** Un cromosoma d'una cèl·lula somàtica de ratolí és:
- a) una part del genoma de ratolí, en forma de DNA bicatenari circular, que hi està present per duplicat.
 - b) una part del genoma de ratolí, en forma de DNA bicatenari lineal, que hi està present per duplicat.
 - c) tot el genoma de ratolí, en forma de DNA bicatenari lineal, que hi està present per duplicat.
 - d) una part del genoma de ratolí, en forma de DNA bicatenari lineal, que hi està present una sola vegada.
- 3.-** Estem estudiant en una planta 2 gens amb transmissió independent. El gen A presenta dominància, el gen B herència intermèdia. Un individu AaBb s'autofecunda. Quants genotips i fenotips diferents pot produir?
- a) 9 genotips i 6 fenotips
 - b) 9 genotips i 4 fenotips
 - c) 16 genotips i 16 fenotips
 - d) 16 genotips i 4 fenotips
- 4.-** L'homocistinúria és una malaltia autosòmica recessiva. Una parella fenotípicament normal tenen un fill afectat. Quina és la probabilitat de que el segon i el tercer fills també estiguin afectats?
- a) 25%.
 - b) 4%.
 - c) 6,25%.
 - d) 50%.
- 5.-** Els pebrots del Padrón, uns piquen i altres no. El fet és degut a la presència (o no) d'una substància anomenada capsaïcina, irritant fins i tot a concentracions baixes. Per què creus que s'ha mantingut aquesta població de pebrots picants?
- a) La via de síntesi d'aquesta substància necessita d'un enzim codificat en un gen que només s'expressa en suficient quantitat si es troba en homozigosi.
 - b) La selecció natural afavoreix la supervivència dels picants ja que els depredadors no se'ls mengen.
 - c) Per deriva genètica, un fenomen evolutiu important en poblacions grans.
 - d) Per l'adaptació dels organismes a l'ambient.
- 6.-** Més de 100 millions de nens de tot el món pateixen deficiència de Vitamina A. Per tal d'abordar aquest problema s'ha modificat genèticament una planta d'arròs, per incrementar el seu contingut en aquesta vitamina.

Com creus que s'ha pogut generar aquesta planta amb més contingut de Vit A en els grans d'arròs?

- a) Inserint Vit A dins del DNA de les plantes.
- b) Clonant el gen que codifica un enzim de la via de producció de la Vit A.
- c) Inserint dins del DNA de les plantes un gen que codifica un enzim de la via de producció de la Vit A.
- d) Ruixant els grans d'arròs amb un gen que codifica un enzim de la via de producció de la Vit A, just abans de vendre l'arròs als supermercats.

7.- En un hivernacle de conreu mesurem la concentració de CO₂ en l'aire, cada tres hores. Els resultats els representem a la taula següent:

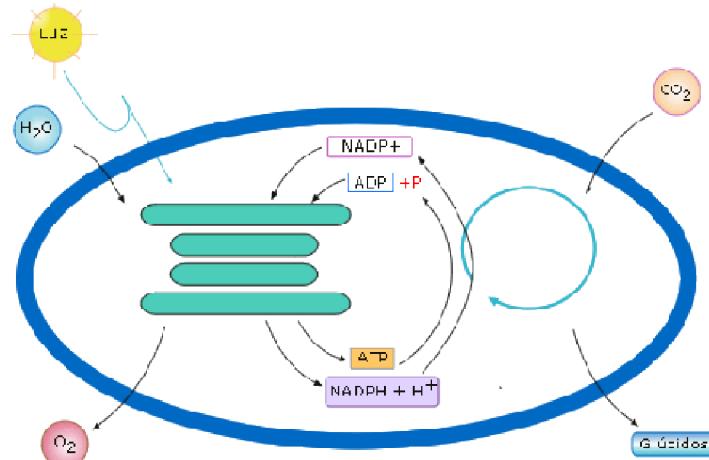
| | | | | | | | | |
|---------------------------------------|----|-----|-----|-----|----|----|----|----|
| Hora del dia | 1 | 4 | 7 | 10 | 13 | 16 | 19 | 22 |
| CO ₂ (unitats arbitràries) | 90 | 105 | 115 | 101 | 85 | 63 | 70 | 79 |

Durant quines hores es va produir la fotosíntesi (F) i durant quines la respiració (R)?

- a) F: de 4 a 16 R: sempre
- b) F: de 4 a 16 R: de 16 a 4
- c) F: de 16 a 4 R: de 4 a 16
- d) F: sempre R: de 4 a 16

8.- Assenyala quina de les quatre opcions (a, b, c, d) 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) H₂O
- G) C₆H₁₂O₆
- H) O₂
- I) CO₂
- J) Fotofosforilació de l'ADP
- K) Cicle de Calvin
- L) Fotorreducció de l'NADP⁺
- M) Fotòlisi del H₂O



a)

| Trets diferencials de la fotosíntesi en la 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 en la 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 en la 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 en la fase: | LUMÍNICA | FOSCA |
| ESPAI DEL CLOROPLAST | B | A |
| FONT D'ENERGIA | C, | D,E |
| METABÒLITS | F, I | H, G |
| PROCESSOS | J, L, M | K |

9.- A les regions de les dorsals oceàniques es troben les fumaroles hidrotermals, surgències d'aigua de mar a desenes o centenars de graus centígrads. Aquestes zones estan poblades per bacteris autòtrofs quimiosintètics, especialment bacteris del sofre i bacteris del ferro, on aquests metalls es troben dissolts en l'aigua amb una certa abundància. Això vol dir que aquests bacteris obtenen l'energia i la matèria:

| | Font d'energia | Font de carboni |
|----|-----------------------|-------------------------|
| a) | els fotons | la matèria inorgànica |
| b) | la matèria inorgànica | la matèria inorgànica |
| c) | els fotons | la matèria orgànica |
| d) | la matèria inorgànica | de la matèria orgànica. |

10.- Com que la disposició de cada parell de cromosomes durant la primera divisió meiòtica és completament aleatòria, suposant que no hi hagi recombinació, quants gàmetes diferents podrien formar-se a partir d'una cèl·lula amb 10 cromosomes?

- a) 20
- b) 10
- c) 32
- d) 2

11.- Els antígens provoquen la resposta immune específica al interaccionar amb:

- a) Un anticòs.
- b) Un receptor d'una cèl·lula T.
- c) Una cèl·lula plasmàtica.
- d) Un altre antigen.

12- Introduïm cèl·lules d'epidermis de ceba en aigua destil·lada i les observem al microscopi òptic. Quines modificacions de forma i de volum observarem?

- a) Lisi.
- b) Plasmòlisi.
- c) Turgència però no lisi.
- d) No s'observa cap canvi.

13.- Un bacteri infecció aconsegueix superar les barrires defensives del cos humà i quan entra dins el cos es troba en un medi molt ric en nutrients, on es pot començar a

multiplicar immediatament. Si el bacteri es reproduueix cada vint minuts. Quants bacteris hi haurà al cap de deu hores?

- a) 60.
- b) $1,07 \times 10^9$.
- c) 900.
- d) $2,07 \times 10^7$.

14.- La diftèria és una malaltia infecciosa greu causada pel bacteri *Corynebacterium diphtheriae*, que ataca sobretot els infants. L'any 1894, Émile Roux va idear un tractament contra aquesta malaltia. El tractament consistia a administrar als infants malalts un sèrum de cavalls que havien adquirit immunitat contra la diftèria. De quin tipus d'immunització es tracta?

- a) Passiva i natural
- b) Activa i natural
- c) Passiva i artificial
- d) Activa i artificial

15- El setembre del 2008 es va iniciar a Catalunya la vacunació de les noies d'onze i dotze anys per tal de prevenir la infecció pels tipus més freqüents del virus del papil·loma humà (VPH), el qual és la causa principal del càncer de cèrvix. En la informació del prospecte de la vacuna del VPH es pot llegir el text següent:

*"Les proteïnes L1 han estat produïdes en cèl·lules d'una soca del llevat *Saccharomyces cerevisiae* per mitjà de la tecnologia del DNA recombinant".*

Es pot considerar que aquesta soca de llevat és un organisme transgènic?

- a) Si, ja que expressa una proteïna que no li és pròpia.
- b) Si, perquè s'han seleccionat els llevats capaços de reproduir-se al laboratori.
- c) No ja que l'organisme no ha canviat les seves característiques.
- d) No, ja que l'organisme presenta com a pròpia la proteïna L1.

Olimpiada de biologia 2014

- 1)** En els organismes eucariotes existeixen RNA reguladors antisentit, és a dir, RNA que tenen la seqüència inversa i complementària a un mRNA codificant. Quan un RNAs antisentit s'uneix al seu mRNA per complementaritat de seqüència, es forma un ARN de doble cadena que no pot ser traduït.
Quina de les diferents seqüències correspon al RNA antisentit del següent mRNA?

5' AUGCUUGGCCACG 3'

- a) 5' ATGCTTGCCACG 3'
 - b) 5' CGUGGGCAAGCAU 3'
 - c) 5' GCACCGUUCGUA 3'
 - d) 5' UACGAACGGUGC 3'
- 2)** Una família amb el pare que té el grup sanguini 0 i la mare el grup sanguini AB:
- a) tots els fills seran AB.
 - b) un 50% dels fills seran A i l'altre 50% seran B
 - c) un 50% dels fills seran AB i l'altre 50% seran 0
 - d) un 25% dels fills seran AB, un 25% 0, un 25% A i l'altre 25% B
- 3)** A qui creus que correspon aquest cariotip de la imatge?



- a) És el cariotip d'un noi amb síndrome de Down
 - b) És el cariotip d'una noia amb síndrome de Turner.
 - c) És el cariotip d'un noi amb síndrome de Klinefelter
 - d) És un cariotip no humà, ja que no conté 46 cromosomes.
- 4)** S'ha descobert un gen responsable de la super-intel·ligència en resoldre problemes matemàtics, que es troba al cromosoma X i presenta un herència recessiva. Un noi és super-intel·ligent i resol tots els problemes a classe sense cap esforç. De quin dels seus avantpassats pot haver heretat aquesta característica?
- I) de l'àvia materna
 - II) de l'avi matern
 - III) de l'àvia paterna
 - IV) de l'avi patern
- a) I- Sí; II- No; III- Sí; IV- No
 - b) I- No; II- No; III- Sí; IV- Sí

- c) I- Sí; II- Sí; III- No; IV- No
d) I- No; II- Sí; III- No; IV- Sí

5) Tenim cinc espècies (A, B, C, D, E) d'una sola família i que pertanyen al mateix gènere. A la taula es mostren les dades relatives a la presència o absència de sis de les característiques d'aquestes espècies. Partint del supòsit que l'esquema més probable de desenvolupament filogenètic és el que requereix el menor nombre de canvis evolutius, indiqueu quina l'espècie és l'ancestre més probable de l'espècie D.

| Espècies | Característiques | | | | | |
|----------|------------------|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| A | + | - | + | + | - | - |
| B | - | + | - | - | - | - |
| C | + | - | - | - | - | - |
| D | - | - | - | - | + | - |
| E | + | - | + | + | + | - |

- a) E
b) B
c) C
d) A

6) El blat de moro Bt és la varietat de blat de moro transgènic més utilitzada. Aquesta varietat de planta, que porta incorporat al genoma un gen procedent del bacteri *Bacillus thuringiensis*. Aquest gen codifica la proteïna Cry que, quan és ingerida pels insectes que s'alimenten del blat de moro, els causa la mort. D'aquesta manera s'evita l'ús d'insecticides en els conreus d'aquesta planta.

Ordena correctament els passos del procediment:

1. Obtenció de les plantes de blat de moro Bt a partir de les cèl·lules cultivades in vitro
2. Obtenció de moltes còpies del gen Cry i introducció del gen Cry a un plasmidi que servirà de vector
3. Introducció del bacteri (*Agrobacterium tumefaciens*), que conté el plasmidi (vector) amb el gen Cry, a un cultiu in vitro de cèl·lules de blat de moro normal
4. Introducció del plasmidi (vector) que conté el gen Cry al bacteri (*Agrobacterium tumefaciens*)
5. Extracció del DNA del bacteri *Bacillus thuringiensis* i aïllament del gen Cry
6. Selecció de les cèl·lules de blat de moro del cultiu in vitro que han incorporat el gen Cry
7. Multiplicació de les cèl·lules de blat de moro que han incorporat el gen Cry

- a) 2, 5, 4, 3, 7, 6 i 1
b) 2, 5, 3, 4, 7, 6 i 1
c) 5, 2, 3, 4, 7, 6 i 1
d) 5, 2, 4, 3, 6, 7 i 1

7) En situació postabsortiva (després d'una nit de dejuni) la glucèmia (nivells de glucosa en sang) d'un individu no diabètic és de 5 mM i la insulinèmia (nivells d'insulina en sang) de 100 pM. Quin seran els valors d'aquestes variables una hora després d'esmorzar?

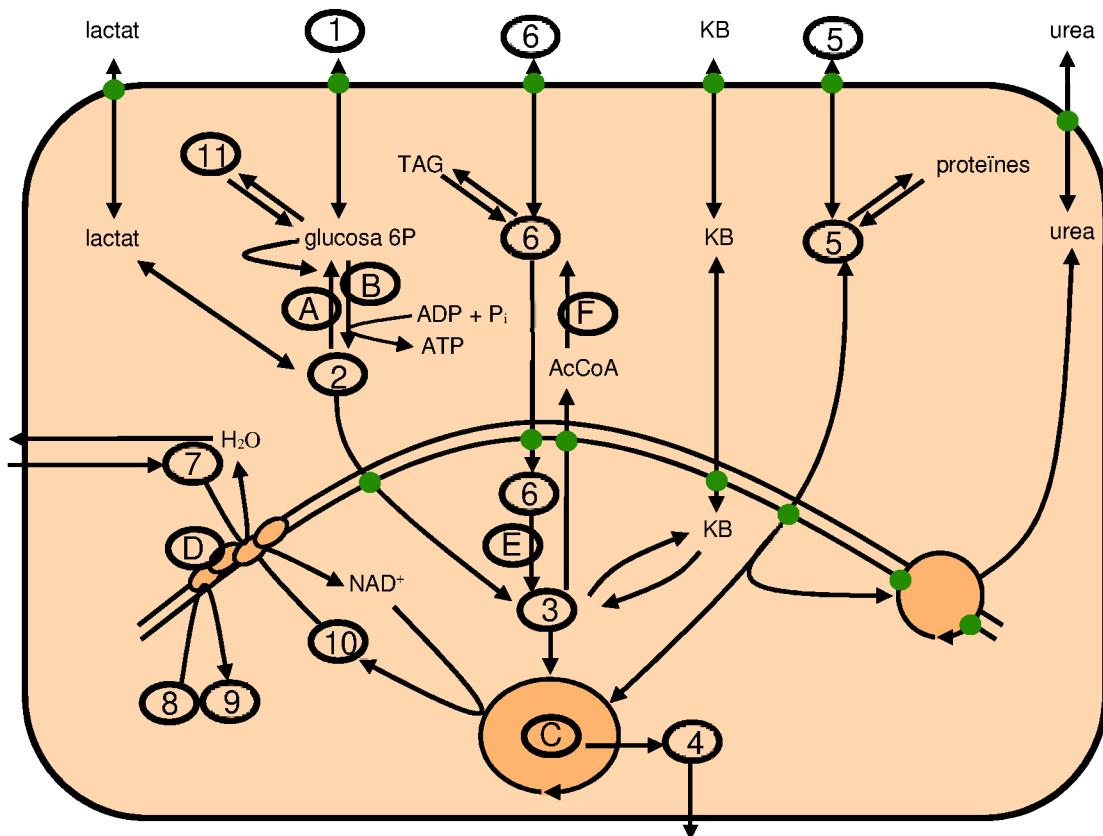
- a) glucèmia: 7mM; insulinèmia: 500 pM
b) glucèmia: 7 mM; insulinèmia: 100 pM
c) glucèmia: 5 mM; insulinèmia: 500 pM
d) glucèmia: 3 mM insulinèmia: 50 pM

8) En un experiment s'injecta a ratolins glucosa uniformement marcada amb carboni-14. Quines molècules del cos apareixeran marcades amb radioactivitat:

- a) Aminoàcids essencials i proteïnes
- b) Lípids i totes les vitamines
- c) Proteïnes i lípids
- d) Proteïnes i totes les vitamines

| Espècies | característiques | | | | | |
|----------|------------------|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| A | + | - | + | + | - | - |
| B | - | + | - | - | - | - |
| C | + | - | - | - | - | - |
| D | - | - | - | - | + | - |
| E | + | - | + | + | + | - |

9) Observa la figura:



El compost 6 és

- a) un àcid gras
- b) el glicogen
- c) el piruvat
- d) un triacilglicèrid (triglicèrid)

10) Tenim cinc espècies (A, B, C, D, E) d'una sola família i que pertanyen al mateix gènere. A la taula es mostren les dades relatives a la presència o absència de sis de les característiques d'aquestes espècies. Partint del supòsit que l'esquema més probable de desenvolupament filogenètic és el que requereix el menor nombre de canvis evolutius, indiqueu quina l'espècie és l'ancestre més probable de l'espècie A.

- a) E
- b) B
- c) C
- d) D

| Espècies | Característiques | | | | | |
|----------|------------------|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| A | + | - | + | + | - | - |
| B | - | + | - | - | - | - |
| C | + | - | - | - | - | - |
| D | - | - | - | - | + | - |
| E | + | - | + | + | + | - |

11) Algunes espècies centreamericanes d'Acàcia tenen banyes buides i porus a la base de les fulles que secreten nèctar (aquests banyes buides són el lloc de nidificació exclusiu d'algunes espècies de formigues que beuen el nèctar). Però les formigues no estan simplement aprofitant-se de la planta, també defensen l'Acàcia dels herbívors. Quin nom rep aquesta situació i qui és el procés que la genera??

- a) Parasitisme. Coevolució
- b) Simbiosi. Deriva genètica
- c) Mutualisme. Coevolució
- d) Parasitisme. Deriva genètica

12) Dels següents parells de malalties, en quin cas ambdues són infeccioses?

- a) Arterioesclerosi i Sida
- b) Malària i Alzheimer
- c) Salmonel·losi i Tètanus
- d) Botulisme i Hipertensió

13) On maduren els limfòcits B?

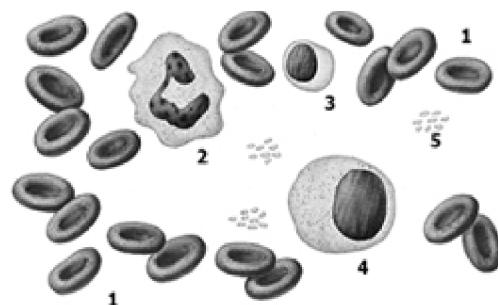
- a) Al moll de l'os
- b) A la medul·la espinal
- c) A la melsa
- d) Al timus

14) Quina quantitat de DNA tindrà una cèl·lula en la fase G₁, en la metafase i en l'anafase, si en la fase G₂ té 1 picogram de DNA?

- a) G₁= 0,50 pg / metafase = 1,10 pg / anafase = 1,00pg
- b) G₁= 1,00 pg / metafase = 0,50 pg / anafase = 1,00pg
- c) G₁= 0,50 pg / metafase = 0,25 pg / anafase = 0,25 pg
- d) G₁= 1,00 pg / metafase = 0,25 pg / anafase = 1,00pg

15) Observa el següent dibuix i anomena els components de la sang:

- a) 2: monòcit / 3: neutròfil / 4: trombòcit
- b) 2: trombòcit / 3: limfòcits / 4: monòcits
- c) 2: neutròfils / 3: limfòcits / 4: monòcits
- d) 2: neutròfils / 3: monòcits / 4: limfòcits





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

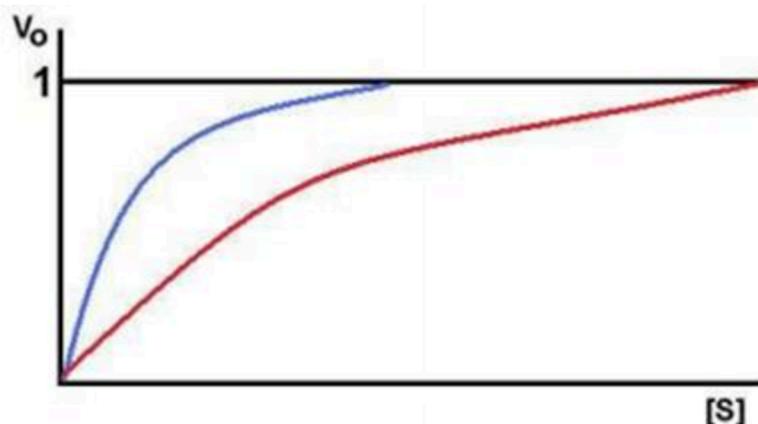
1. La valina és un aminoàcid el radical del qual és alifàtic neutre i apolar, mentre que la lisina presenta un radical amb un grup amino. El punt isoelèctric de la valina és 5,97 i el de la lisina 9,74. Segons aquestes dades, marqueu l'opció correcta.
 - a) A pH = 9,74, tots dos tenen càrrega +.
 - b) 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).

| Intensitat de l'esforç | % d'energia obtinguda dels glúcids | % d'energia obtinguda dels lípids |
|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| 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 dóna (+) 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) Litoautòtrofa.