



XVI Olimpiada de Biologia de Catalunya (OBC)

7 de febrer de 2026

Recordeu que:

- Les preguntes s'han de respondre en el **full de respostes adjunt amb bolígraf i cal posar-hi el nom i el número de DNI.**
- Disposeu de dues hores per a fer la prova. Durant la primera mitja hora no es pot sortir de l'aula encara que hàgiu lliurat el full de respostes, en consideració a possibles persones que arribin tard.
- Cada pregunta només 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 s'indiqui el contrari.
- Cal retornar tots els fulls a la sortida.

Que us vagi molt bé!

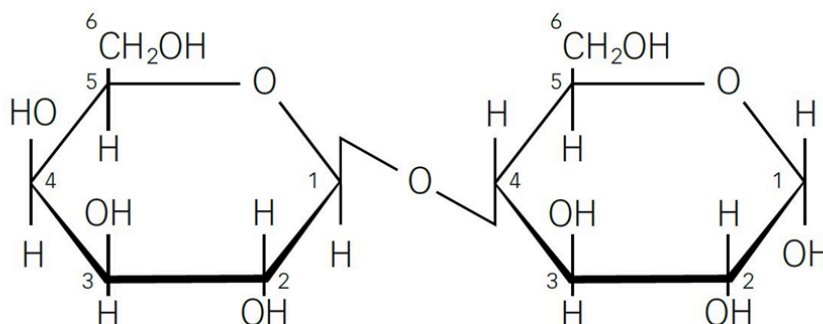
1. Quina de les associacions entre molècula i reacció següents és correcta?

- a) Proteïnes → reacció de biuret.
- b) Lípids → reacció de Sudan III.
- c) Glúcids → reacció de Lugol.
- d) Totes són correctes.

2. Quin lípid tindrà una temperatura d'ebullició més baixa? El nombre que apareix després dels dos punts indica el nombre de dobles enllaços de la molècula.

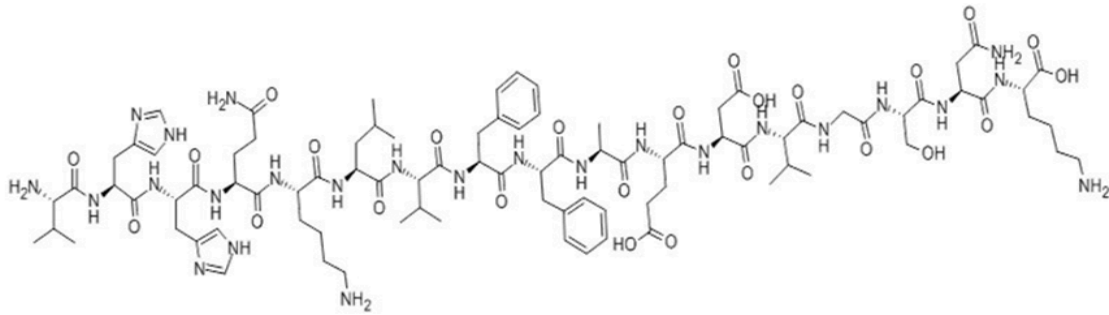
- a) Àcid icosanoic (C20:0)
- b) Àcid linoleic (C18:2)
- c) Àcid oleic (C18:1)
- d) Àcid làuric (C12:0)

3. Quin és el nom d'aquesta molècula?



- a) Cel·lobiosa β , és a dir, la β -D-glucopiranosil-(1→4)- β -D-glucopiranososa.
- b) Lactosa α , és a dir, la β -D-galactopiranosil-(1→4)- α -D-glucopiranososa.
- c) Maltosa α , és a dir, la α -D-glucopiranosil-(1→4)- α -D-glucopiranososa.
- d) Lactosa β , és a dir, la β -D-galactopiranosil-(1→4)- β -D-glucopiranososa.

4. En Jordi, que té seixanta anys, ha començat a patir problemes de memòria i altres dèficits cognitius. Després d'un examen mèdic, li han diagnosticat la malaltia d'Alzheimer. Aquesta malaltia es caracteritza per la formació de dipòsits d'agregats de β -amiloide en el cervell, que alteren el funcionament de les neurones. A continuació, es mostra un fragment de l'estructura de la biomolècula que s'acumula en aquesta malaltia.



Quin tipus de biomolècula és?

- a) Glúcid
- b) Lípid
- c) Proteïna
- d) Àcid nucleic

5. Un grup d'estudiants de biologia està analitzant com els animals aconseguixen energia a partir de diferents nutrients. Volen identificar quina és la principal via catabòlica que permet obtenir energia tant de glúcids com de lípids i proteïnes. Quina de les vies següents és la correcta?

- a) Cicle de Cori
- b) Glucòlisi
- c) Cicle de Krebs
- d) Fermentació làctica

6. Les olives recollides dels arbres se sotmeten a un procés de fermentació per a obtenir les olives de taula. En aquest procés hi participen diferents microorganismes, entre els quals hi ha bacteris de l'espècie *Lactobacillus pentosus* i llevats de l'espècie *Saccharomyces cerevisiae*. Aquests organismes utilitzen la glucosa i altres sucres presents a l'oliva com a font d'energia, però cadascun d'aquests realitza un tipus de fermentació diferent.

El metabolisme de *Lactobacillus pentosus* genera compostos que acidifiquen el medi, mentre que el de *Saccharomyces cerevisiae* produeix, entre altres substàncies, un gas que es pot acumular dins les olives i causar deformacions en forma de petites bosses.

Quin tipus de fermentació duu a terme cadascun d'aquests microorganismes?

- a) *Lactobacillus pentosus*: fermentació alcohòlica / *Saccharomyces cerevisiae*: fermentació làctica.

- b) *Lactobacillus pentosus*: fermentació làctica / *Saccharomyces cerevisiae*: fermentació alcohòlica.
- c) *Lactobacillus pentosus*: fermentació alcohòlica / *Saccharomyces cerevisiae*: fermentació butírica.
- d) *Lactobacillus pentosus*: fermentació làctica / *Saccharomyces cerevisiae*: fermentació butírica.

7. En els ecosistemes forestals, moltes plantes estableixen relacions simbiòtiques amb fongs micorrízics que afavoreixen l'intercanvi de nutrients i milloren la seva supervivència. El sureny fosc (*Boletus aereus*), per exemple, forma una associació micorrízica amb el roure. A partir d'aquesta relació, cal tenir en compte que cada organisme utilitza diferents vies metabòliques segons la seva manera d'obtenir matèria i energia.

Quina de les opcions següents descriu correctament les vies metabòliques principals de cadascun dels organismes en aquesta associació?

- a) El roure activa la glucòlisi i el cicle de Krebs per a produir glúcids, mentre que el sureny fosc realitza el cicle de Calvin per a obtenir energia.
- b) El roure utilitza la fotosíntesi per a sintetitzar glúcids, i el sureny fosc obté energia dels glúcids mitjançant la glucòlisi, el cicle de Krebs i la fosforilació oxidativa.
- c) Tant el roure com el sureny fosc comparteixen els productes generats en el cicle de Calvin.
- d) El roure i el sureny fosc obtenen energia principalment per la fermentació a partir dels glúcids del sòl.

8. A la dieta intermitent, després d'un període perllongat de dejuni, l'organisme modifica les seves fonts d'energia. En concret, deixa d'utilitzar principalment glicogen i comença a mobilitzar les reserves de greix per a mantenir el metabolisme energètic.

Quina de les afirmacions següents descriu correctament aquest canvi metabòlic?

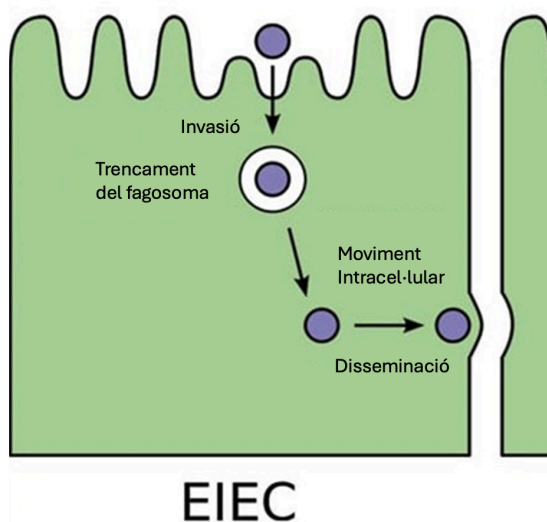
- a) Durant el dejuni, la gluconeogènesi s'atura immediatament, i només s'utilitza glicogen.
- b) L'ús de glicogen i de greix no canvia, perquè sempre hi ha glucosa exògena suficient.
- c) Durant el dejuni, l'enzim fosfofructoquinasa-1 (PFK-1) s'activa per a estimular la glucòlisi.
- d) Durant el dejuni, augmenta l'oxidació d'àcids grassos i es produeixen cossos cetònics.

9. L'os blanc (*Ursus maritimus*), també conegut com a os polar, és un mamífer carnívor adaptat als ambients freds de l'Àrtic. Durant l'estiu, quan la disponibilitat d'aliment és elevada, acumula grans reserves de greix a partir de les proteïnes dels animals que caça. Aquestes reserves li permeten sobreviure durant l'hivern, període en què les femelles embarassades romanen al cau sense menjar i utilitzen el greix corporal com a principal font d'energia.

Quina seqüència de processos metabòlics descriu millor el que succeeix durant l'estiu?

- a) Proteòlisi → β -oxidació → lipogènesi
- b) Proteòlisi → transaminació i desaminació → cicle de Krebs → lipogènesi
- c) Proteòlisi → glicogènesi → cicle de Krebs → lipòlisi
- d) Proteòlisi → glucòlisi → fermentació làctica → lipogènesi

10. Existeixen soques poc comunes d'*Escherichia coli*, com *Escherichia coli* enteroinvasiva (EIEC), que té la capacitat d'envair les cèl·lules epitelials intestinals o enteròcits. Aquesta mena d'invasió cel·lular és una infecció que provoca una malaltia similar a la disenteria produïda pel bacteri *Shigella*. És a dir, una diarrea sanguinolenta i amb mucositat, acompanyada de febre alta, que pot generar un quadre clínic molt greu. Cal recordar que les diarrees són la tercera causa de mortalitat infantil als països de renda més baixa, després de la pneumònia i del paludisme. Observeu el dibuix següent i indiqueu quina de les quatre afirmacions és correcta.



- a) Els bacteris enteroinvasius resten protegits de l'acció dels antibiòtics una vegada han penetrat en els enteròcits, per la qual cosa poden ser difícils d'eliminar.
- b) Segons la teoria endosimbiòtica, els bacteris enteroinvasius, amb el temps, han generat nous òrgans en els enteròcits dels mamífers.

- c) Els bacteris enteroinvasius representats en el dibuix no tenen la capacitat de destruir la membrana del fagosoma i dels lisosomes que es fusionen amb ell.
- d) Els bacteris enteroinvasius, una vegada dintre dels enteròcits, poden passar gens propis al genoma dels enteròcits.

11. Quina és la relació nucleoplasmàtica d'una cèl·lula pràcticament esfèrica, que presenta un radi cinc vegades més gran que el radi del seu nucli?

- a) 0,2
- b) 0,25
- c) 0,5
- d) 1

12. Quines de les afirmacions següents són certes?

- (1) El reticle endoplasmàtic rugós està constituït per cisternes aplanades sobreposades que es comuniquen entre si, amb l'espai intermembranós de l'embolcall nuclear i amb el reticle endoplasmàtic llis.
- (2) El reticle endoplasmàtic llis està constituït per una xarxa de túbuls units al reticle endoplasmàtic rugós, que s'expandeixen per tot el citoplasma i que s'obren a l'exterior a través dels porus de la membrana plasmàtica.
- (3) Les vesícules de l'aparell de Golgi contenen proteïnes que provenen del reticle endoplasmàtic.
- (4) En els mitocondris hi ha DNA monocatenari circular.
- (5) Els peroxisomes són uns orgànuls rics en una hormona anomenada *peroxidasa*.

- a) Són certes les afirmacions 3 i 4.
- b) Són certes les afirmacions 2 i 3.
- c) Són certes les afirmacions 1 i 3.
- d) Són certes les afirmacions 4 i 5.

13. Quines de les afirmacions següents són certes?

- (1) El citoesquelet està constituït pels tres tipus de filaments següents: els microfilaments, els filaments de miosina i els filaments d'actina.
- (2) El citoesquelet està constituït pels tres tipus de filaments següents: els microfilaments, els filaments intermedis i els microtúbuls.
- (3) La bomba de sodi i potassi (Na^+/K^+) és una proteïna transmembrana que bombeja ió Na^+ cap a l'interior de la cèl·lula i K^+ cap a l'exterior.

- (4) El colesterol és un lípid de membrana que se situa en els espais que originen els àcids grassos insaturats de manera que disminueix la fluïdesa excessiva de la monocapa. Falta en les cèl·lules vegetals.
- (5) La paret cel·lular és una coberta gruixuda i rígida que envolta les cèl·lules adultes dels vegetals. De dins a fora està constituïda per la paret primària, que envolta la membrana plasmàtica, la làmina mitjana i la paret secundària.

- a) Són certes les afirmacions 2 i 3.
b) Són certes les afirmacions 2 i 4.
c) Són certes les afirmacions 1 i 3.
d) Són certes les afirmacions 4 i 5.

14. La tuberculosi és una malaltia infecciosa causada pel bacteri *Mycobacterium tuberculosis*. El tractament clàssic inclou l'ús de l'antibiòtic isoniazida, que inhibeix la síntesi dels àcids micòlics de la paret bacteriana. No obstant això, també es fa servir la rifampicina, que bloqueja l'RNA-polimerasa i n'impedeix la transcripció.

Quin és el mecanisme d'acció de la isoniazida?

- a) És un bactericida que mata *Mycobacterium tuberculosis*.
b) És un bacteriostàtic que només inhibeix el creixement de *Mycobacterium tuberculosis*.
c) És un bactericida que destrueix les membranes de les cèl·lules humanes infectades.
d) És un bacteriostàtic que destrueix les cèl·lules infectades pel micobacteri.

15. El risc de rebrot és un indicador utilitzat en epidemiologia per a estimar la probabilitat que una malaltia infecciosa torni a propagar-se en una zona i moment determinats, tenint en compte el grau d'afectació de la població (incidència) i el potencial de transmissió del patogen (R_0).

Marqueu la resposta correcta.

- a) El risc de rebrot es calcula dividint R_0 per la incidència.
b) Un risc de rebrot elevat indica una incidència baixa, però un R_0 pròxim a 0.
c) El risc de rebrot és útil per a comparar zones amb criteris diagnòstics homogenis i estimar l'evolució d'una epidèmia a curt termini.
d) Una disminució del R_0 no afecta el risc de rebrot si la incidència es manté constant.

16. En humans, algunes infeccions causades per microorganismes poden contribuir al desenvolupament de determinats tipus de càncer.

Senyaleu la resposta INCORRECTA.

- a) *Helicobacter pylori* - càncer gàstric
- b) Virus del papil·loma humà (VPH) - càncer de coll de l'úter
- c) Virus de l'hepatitis B - càncer de fetge
- d) Virus d'Epstein-Barr - càncer de pàncrees

17. Mary Mallon, més coneguda com a *Maria Tifoide*, va ser una cuinera irlandesa que es va fer famosa per contagiar nombroses persones mentre treballava. Va ser la primera persona als Estats Units identificada com a portadora sana o asimptomàtica dels patògens associats amb la febre tifoide (*Salmonella typhi* i *Salmonella paratyphi A* i *B*).

Indiqueu quina de les afirmacions següents és correcta.

- a) Els portadors asimptomàtics no poden transmetre la infecció a altres portadors asimptomàtics.
- b) Els portadors asimptomàtics poden transmetre la malaltia sense presentar símptomes.
- c) Els portadors asimptomàtics sempre desenvolupen símptomes després d'un temps.
- d) La quarantena no és una mesura útil per a controlar la propagació causada per portadors asimptomàtics.

18. Pel que fa als cultius microbiològics, quina funció específica estudia el medi d'agar sang?

- a) La capacitat del bacteri de degradar sucres i formar gas i sulfur d'hidrogen.
- b) La capacitat hemolítica dels patògens.
- c) El creixement de bacteris gramnegatius.
- d) El creixement de bacteris grampositius.

19. Quina de les parelles de conceptes següents és FALSA?

- a) Macròfags - immunitat innata
- b) Limfòcits T - immunitat adquirida
- c) Citocines - immunitat innata i adquirida
- d) Antígens - immunitat innata

20. Durant el primer contacte amb un antígen es produeix una resposta immunitària anomenada *primària*, mentre que en contactes successius amb el mateix antígen es produeix una resposta secundària.

Respecte a aquest fenomen, senyaleu quina de les afirmacions següents és FALSA.

- a) La resposta primària és provocada per cèl·lules natives o verges, mentre que la resposta secundària ho és per cèl·lules memòria.
- b) Tant els antígens T-dependents com els T-independents provoquen respostes secundàries similars després de la segona exposició.
- c) En la resposta secundària, les cèl·lules B produeixen nivells més alts d'anticossos amb major afinitat per l'antigen.
- d) El concepte de vacunació es basa en la generació de cèl·lules memòria mitjançant l'exposició controlada a antígens.

21. Les teràpies T-CAR són una classe d'immunoteràpia avançada en què es modifiquen genèticament limfòcits T del pacient perquè expressin receptors artificials (CAR, *chimeric antigen receptor*, segons les sigles en anglès) dirigits contra antígens específics de cèl·lules tumorals. Aquestes cèl·lules modificades es reintrodueixen al pacient mitjançant una infusió intravenosa perquè actuïn directament contra el tumor.

Respecte al mecanisme de reconeixement antigènic dels limfòcits T-CAR, quina de les afirmacions següents és certa?

- a) Necessiten que l'antigen sigui presentat per molècules de l'MHC de classe II per a poder actuar.
- b) Depenen de la presentació creuada per cèl·lules presentadores d'antigen com les cèl·lules dendrítiques.
- c) Reconeixen directament antígens a la superfície de les cèl·lules tumorals sense necessitat de l'MHC.
- d) Són eficaços exclusivament en tumors amb una elevada càrrega mutacional.

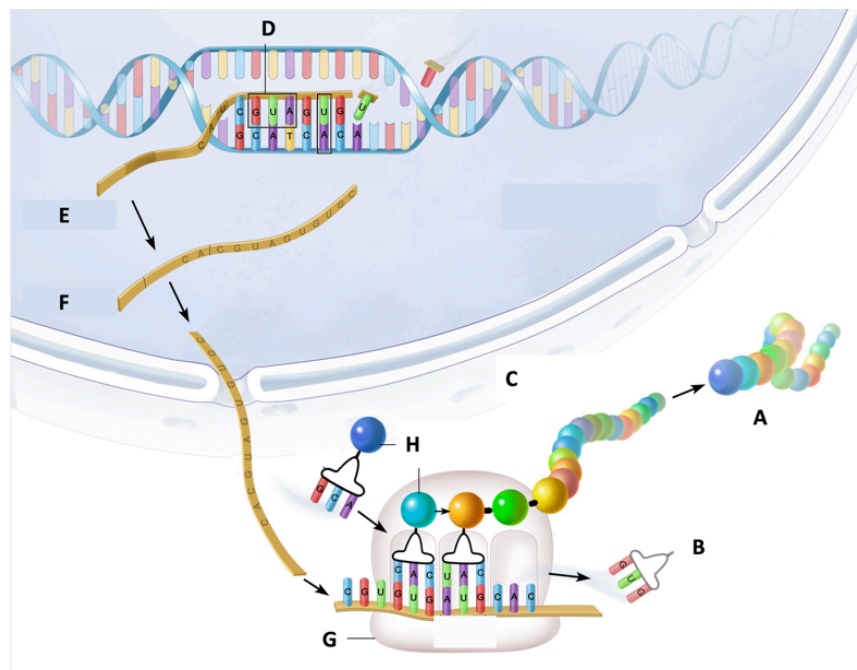
22. En el context dels trasplantaments, quina afirmació és certa?

- a) El rebuig crònic d'un òrgan trasplantat es deu principalment a la resposta immediata dels anticossos preexistents.
- b) La incompatibilitat en els antígens HLA entre donant i receptor és un factor clau en el rebuig agut.
- c) Els limfòcits B no tenen cap paper en el rebuig del trasplantament.
- d) La immunosupressió augmenta la susceptibilitat a infeccions, però no de càncer, en els pacients trasplantats.

23. Quina de les afirmacions següents reflecteix més bé la relació entre l'estructura química i la funció dels àcids nucleics?

- a) El DNA és bicatenari i estable gràcies a ponts d'hidrogen entre bases complementàries, cosa que li permet emmagatzemar informació genètica a llarg termini.
- b) L'RNA és bicatenari i estable, cosa que el fa ideal per a l'emmagatzematge d'informació genètica permanent.
- c) El DNA conté riboses amb uracils, la qual cosa li confereix flexibilitat per a participar en reaccions enzimàtiques.
- d) L'RNA té una estructura rígida similar al DNA, de manera que només té funció de transmissió d'informació genètica.

24. Identifiqueu correctament els diferents processos i les molècules que intervien en el dogma central de la biologia molecular (indicats amb lletres en el la imatge).



FONT: *National Cancer Institute Dictionaries* (NIH, US Government).

- a) A: proteïna; B: RNA de transferència; C: traducció; D: transcripció; E: pre-RNA; F: RNA ribosòmic; G: ribosoma, i H: aminoàcid.
- b) A: DNA; B: codó; C: transcripció; D: traducció; E: pre-RNA; F: RNA ribosòmic; G: ribosoma, i H: aminoàcid.
- c) A: proteïna; B: codó; C: transcripció; D: traducció; E: pre-RNA; F: mRNA; G: ribosoma, i H: aminoàcid.
- d) A: proteïna; B: RNA de transferència; C: traducció; D: transcripció; E: pre-RNA; F: mRNA; G: ribosoma, i H: aminoàcid.

25. Quina és la càrrega de DNA (c) en una cèl·lula en les fases següents?

- a) 4c a la profase de la meiosi; 2c a la profase I; 2c a la profase II.
- b) 4c a la profase de la meiosi; 4c a la profase I; 2c a la profase II.
- c) 2c a la profase de la meiosi; 4c a la profase I; 2c a la profase II.
- d) 4c a la profase de la meiosi; 2c a la profase I; 4c a la profase II.

26. Quina de les situacions següents NO contribueix al desenvolupament d'un càncer?

- a) Una mutació que hiperactiva un gen que codifica una cinasa dependent de ciclina (CDK) essencial per a la progressió del cicle cel·lular.
- b) Una mutació que empitjora la capacitat de reparació del DNA d'una cèl·lula.
- c) Una mutació que activa de manera permanent un protooncogèn, convertint-lo en un oncogèn.
- d) Una mutació que provoca l'apoptosi immediata de la cèl·lula davant d'un dany genètic.

27. Per què durant una reacció en cadena de la polimerasa (PCR) el termociclador arriba a 95 °C?

- a) Per ajudar al fet que els encebadors «primers» s'uneixin a la cadena de DNA.
- b) Per ajudar a desnaturalitzar la cadena d'RNA.
- c) Per ajudar a promoure l'elongació i la producció de noves còpies de DNA.
- d) Per ajudar a separar la doble hèlix de DNA i que pugui entrar la maquinària de replicació.

28. Al maig de 2025 es va publicar un article a la revista mèdica *The New England Journal of Medicine* en què s'explica que l'Hospital Infantil de Filadèlfia (Estats Units) havia curat un nadó amb una malaltia metabòlica rara (deficiència greu de l'enzim carbamoil fosfat sintetasa I). Quina tècnica biotecnològica creieu que van aplicar per a poder curar la malaltia?

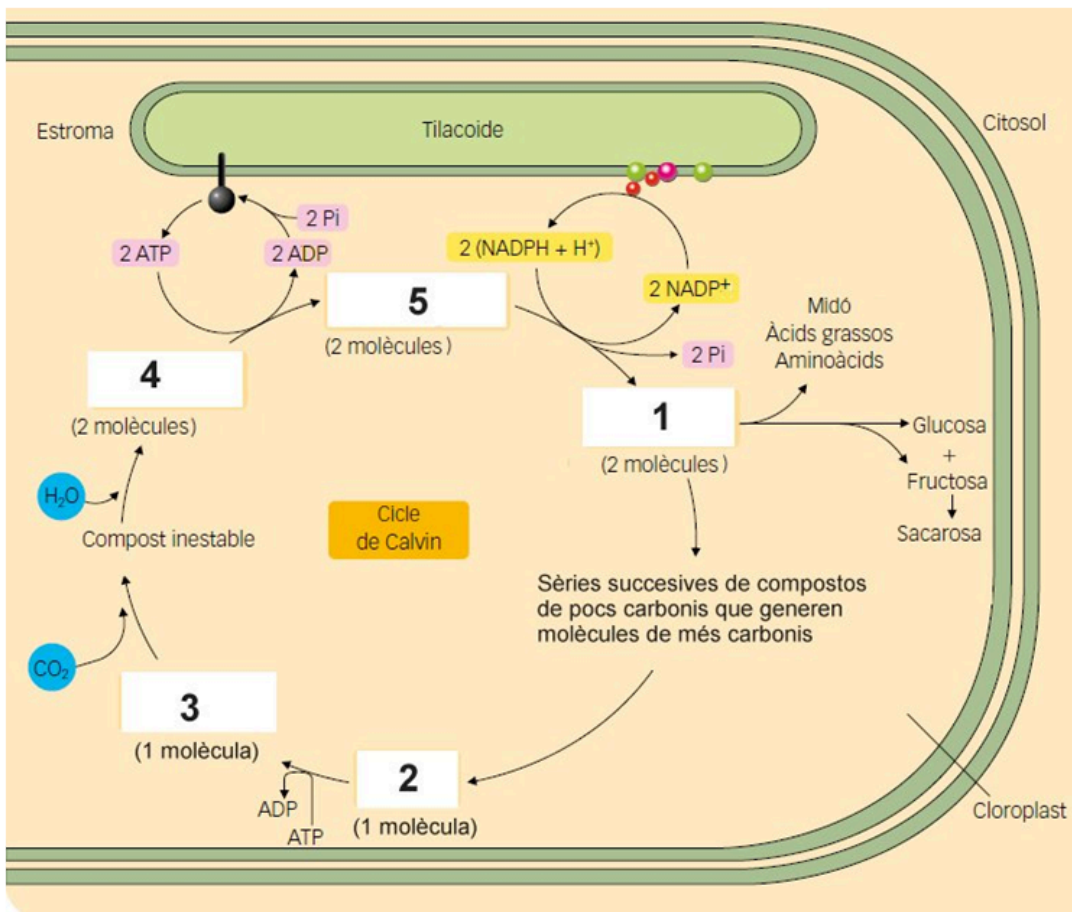
- a) Van infectar el nadó amb un virus que tenia l'enzim.
- b) Van agafar cèl·lules mare i van introduir-los el gen mitjançant CRISPR-Cas9.
- c) Van agafar cèl·lules del sistema immunitari i les van entrenar (CAR-T) per a atacar les cèl·lules deficientes amb el gen.
- d) El nadó en qüestió tenia un germà bessó monozigòtic i se li van trasplantar cèl·lules hepàtiques.

29. Quin tipus de tall representa la imatge següent?



- a) Tall per extrems roms (*blunt ends*).
- b) Tall per extrems *trans*.
- c) Tall per extrems *cis*.
- d) Tall per extrems cohesius (*sticky ends*).

30. Quin lloc ocupen les molècules següents en el cicle de Calvin?



- a) 1: gliceraldehid-3-fosfat; 2: ribulosa-5-fosfat; 3: ribulosa-1-5-difosfat; 4: àcid-1,3-difosfoglicèrid, i 5: àcid-3-fosfoglicèrid.
- b) 1: ribulosa-5-fosfat; 2: ribulosa-1-5-difosfat; 3: àcid-3-fosfoglicèrid; 4: àcid-1,3-difosfoglicèrid, i 5: gliceraldehid-3-fosfat.
- c) 1: gliceraldehid-3-fosfat; 2: ribulosa-5-fosfat; 3: ribulosa-1-5-difosfat; 4: àcid-1,3-difosfoglicèrid, i 5: àcid-3-fosfoglicèrid.
- d) 1: gliceraldehid-3-fosfat; 2: ribulosa-5-fosfat; 3: ribulosa-1-5-difosfat; 4: àcid-3-fosfoglicèrid, i 5: àcid-1,3-difosfoglicèrid.

31. La velocitat de circulació de la saba elaborada al floema i de la saba bruta al xilema és diferent a causa de les seves composicions i estructures diferents dels vasos pels quals circulen. Aquests vasos són diferents segons si es tracta de gimnospermes o d'angiospermes i, en aquestes últimes, segons si es tracta de plantes llenyoses, herbàcies o enfiladisses. A partir de les dades que apareixen a la taula següent, indiqueu quin número (1, 2, 3, 4 i 5) es refereix als tipus de plantes següents («enfiladissa herbàcia», «dicotiledònia herbàcia o monocotiledònia», «dicotiledònia llenyosa» i «conífera»), quin número es refereix a «floema» i quin número es refereix a «xilema».

Velocitat de la saba (cm/h)		5	6
Tipus de planta	1	120	48
	2	4.400	120
	3	6.000	168-660
	4	15.000	72

- a) 1: enfiladissa herbàcia; 2: dicotiledònia herbàcia o monocotiledònia; 3: dicotiledònia llenyosa; 4: conífera; 5: floema, i 6: xilema.
- b) 1: dicotiledònia herbàcia o monocotiledònia; 2: dicotiledònia llenyosa; 3: enfiladissa herbàcia; 4: conífera; 5: xilema, i 6: floema.
- c) 1: conífera; 2: dicotiledònia llenyosa; 3: dicotiledònia herbàcia o monocotiledònia; 4: enfiladissa herbàcia; 5: xilema, i 6: floema.
- d) 1: dicotiledònia llenyosa; 2: dicotiledònia herbàcia o monocotiledònia; 3: enfiladissa herbàcia; 4: conífera; 5: floema, i 6: xilema.

32. Quina de les frases següents és FALSA?

- a) Hi ha plantes que no tenen clorofil·la.
- b) Les plantes paràsites són aquelles que no tenen clorofil·la.
- c) Algunes plantes són heteròtrofes.
- d) Tant les plantes que són paràsites com les que no ho són obtenen energia mitjançant la respiració cel·lular.

33. Quina de les afirmacions següents sobre el tipus de respiració dels animals NO és correcta?

- a) Molts aràcnids tenen respiració pulmonar mitjançant pulmons de difusió, que són estructures que es troben a la base de l'opistosoma i que s'obren a l'exterior a través de dues ranures.
- b) Molts crustacis i larves d'insectes tenen brànquies externes que són expansions laminars o filamentoses situades en els apèndixs toràcics.

- c) Les estrelles de mar i els eriçons de mar presenten respiració cutània per a la qual utilitzen els podis de l'aparell ambulacral. A més, alguns eriçons tenen petites brànquies que també participen en el mecanisme d'excreció.
- d) Els insectes, els miriàpodes i algunes aranyes tenen respiració traqueal amb tràquees que s'obren al tòrax.

34. El nefró és la unitat funcional del ronyó i és responsable de la formació d'orina mitjançant processos de filtració, reabsorció i secreció, que ajuden a mantenir l'equilibri intern del cos. Quina d'aquestes afirmacions descriu més bé una de les funcions del nefró en el ronyó humà?

- a) Filtra la sang a la medulla renal i reabsorbeix urea a la càpsula de Bowman.
- b) Realitza la ultrafiltració glomerular; seguidament, reabsorbeix selectivament ions i aigua als túbuls contornejats proximal i distal.
- c) Modifica la concentració final de l'orina al túbul col·lector gràcies a la influència de l'hormona antidiürètica, i la diposita directament a la bufeta.
- d) Sintetitza hormones com l'epinefrina durant el pas de l'orina pels urèters.

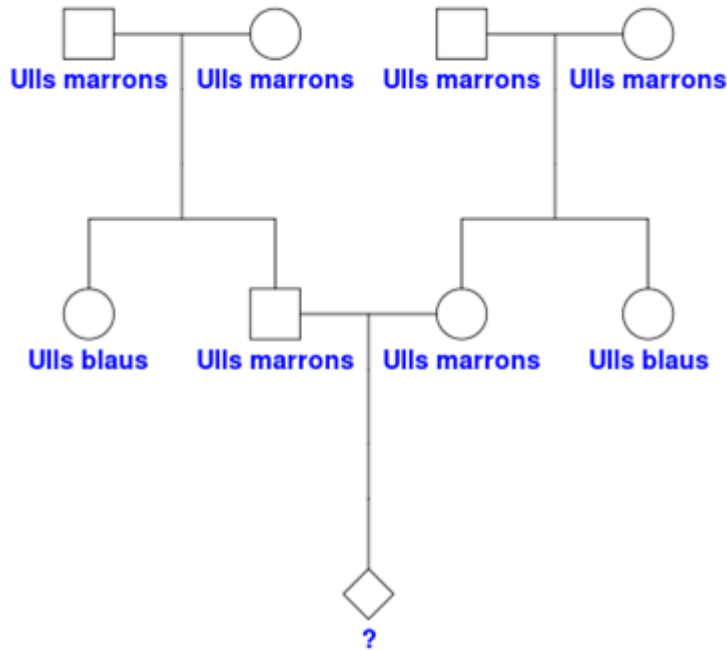
35. Les hormones endocrines actuen en òrgans i teixits específics per a regular funcions vitals. Aquestes molècules poden tenir efectes ràpids o a llarg termini, i modulen processos com el metabolisme, la resposta a l'estrès i l'equilibri homeostàtic. Quina hormona té un paper central en la regulació a llarg termini del metabolisme dels glúcids, lípids i proteïnes, i també suprimeix la resposta immunitària?

- a) Adrenalina
- b) Cortisol
- c) Glucagó
- d) Insulina

36. La incontinença pigmentària és una malaltia genètica que només pateixen les dones. Els fills de dones afectades són sans, i la meitat de les filles presenten la malaltia. Curiosament, les dones afectades tenen més filles que fills. La descendència dels homes, encara que siguin fills de malaltes, és sempre sana. Les dones sanes no tenen mai descendència afectada. Quin pot ser el patró d'herència d'aquesta malaltia?

- a) Autosòmica dominant amb penetrància incompleta.
- b) Dominant lligada al cromosoma X (letal en homozigosi o hemizigosi).
- c) Mitocondrial.
- d) Recessiva lligada al cromosoma X.

37. Una parella, tots dos d'ulls marrons, tenen cadascun una germana d'ulls blaus, però els pares d'ulls marrons (vegeu l'arbre genealògic a continuació). Suposant que el tret «ulls blaus» fos causat per un sol gen i fos recessiu respecte al tret «ulls marrons», quina probabilitat té aquesta parella que si tenen un fill tingui els ulls blaus?



- a) 0
- b) 1/2
- c) 1/9
- d) 1/4

38. La parella del problema anterior acaba de tenir un fill d'ulls blaus. Quina és la probabilitat que un segon fill també els tingui blaus?

- a) 1
- b) 1/2
- c) 1/9
- d) 1/4

39. L'esbarzer (*Rubus ulmifolius*) es conrea pel seu fruit, la mora. Tanmateix, és un conreu molt delicat, que fa que les mores acabin sent força cares. Una empresa d'agrigenòmica ha desenvolupat dues varietats d'esbarzer, una resistent a fongs (que solen atacar-ne els fruits) i una altra sense espines, cosa que en facilita la manipulació en diferents fases del conreu, com la recol·lecció de les mores. L'empresa vol ara combinar

ambdós trets en una sola varietat. Suposant que el tret «absència d'espines» sigui dominant, però la «resistència a fongs» sigui recessiva, quina proporció d'individus en l'encreuament entre una varietat homozigota sense espines i la varietat resistent a fongs presentarà tots dos caràcters? I en la F2? Supposeu que ambdós caràcters són monogènics i estan codificats per sengles gens que es troben en cromosomes diferents.

- a) 0; 3/16
- b) 1/4; 3/4
- c) 0; 1/16
- d) 1/16; 3/16

40. Les poblacions del Tibet, que viuen a una altitud de més de 4.000 metres sobre el nivell del mar, presenten una variant del gen EPAS1, que codifica un factor de transcripció induïble per hipòxia (manca d'oxigen). En canvi, en poblacions dels Andes, que també viuen a una gran altitud, no es troba aquesta variant, sinó altres variants d'EPAS1, que també resulten protectores enfront de la hipòxia. El fet que dues mutacions diferents tinguin la mateixa funció adaptativa s'anomena

- a) *convergència evolutiva.*
- b) *epístasi.*
- c) *especiació al·lopàtrica.*
- d) *pleiotropia.*

41. Quin d'aquests processos afecta més significativament l'equilibri de Hardy-Weinberg?

- a) Mutació de canvi d'aminoàcid
- b) Mutació en regions no codificants del genoma
- c) Recombinació
- d) Selecció natural

42. A l'antiga Unió Soviètica, Dmitri Belyayev i Lyudmila Trut van dur a terme un experiment de domesticació de guineus (*Vulpes vulpes*), que són animals molt esquerps i difícils de domesticar. Van començar amb 30 mascles i 100 femelles, que mantenien sempre en captivitat i separades de les poblacions salvatges. A cada generació, només deixaven reproduir-se els animals que mostraven menys por dels humans. Al cap de seixanta generacions, tota la població de guineus era tan mansa i afectuosa com els gossos domèstics. Per tal d'estudiar la genètica d'aquest caràcter, van intentar creuar guineus «manses» amb «salvatges», però no ho van

aconseguir perquè les guineus salvatges es mostraven molt agressives amb les guineus manses, ja que els irritava el seu caràcter afectuós.

Completeu la frase següent:

«Aquest és un exemple de _____, en què es pot haver iniciat un procés de _____».

- a) deriva genètica; especiació simpàtrica
- b) selecció artificial; especiació al·lopàtrica
- c) selecció artificial; flux gènic
- d) selecció natural; especiació al·lopàtrica

43. La malaltia de Huntington és un trastorn neurodegeneratiu monogènic autosòmic dominant que es comença a manifestar a partir dels cinquanta anys. En els afrikàners (descendants de neerlandesos), a Sud-àfrica, es va realitzar una anàlisi genealògica en 210 pacients amb aquesta malaltia i es va trobar que el 80% eren descendants de Sophie van der Merwe, nascuda cap a mitjan segle XVII.

Indiqueu quina de les afirmacions següents és la correcta.

- a) Aquest és un exemple d'efecte fundador.
- b) Aquest tipus d'anàlisi hauria estat més fàcil si la mutació causant de la malaltia de Huntington fos recessiva.
- c) La deriva genètica no ha tingut cap repercussió en la freqüència de la malaltia de Huntington en els afrikàners.
- d) L'edat d'aparició de la malaltia implica que està sotmesa a una forta selecció natural.

44. Quina de les frases següents és certa?

- a) Els òvuls de les plantes són gàmetes.
- b) Totes les plantes tenen òvuls.
- c) Els òvuls de les plantes són pluricel·lulars.
- d) Els òvuls de les plantes són diferents dels primordis seminals.

45. Quina de les afirmacions següents és FALSA?

- a) Hi ha animals que no tenen sistema nerviós.
- b) Hi ha peixos que no tenen mandíbules.
- c) Hi ha mamífers que ponen ous.
- d) Hi ha ocells que tenen pèls.

46. Quina de les frases següents és certa?

- a) Només els peixos tenen brànquies.
- b) Hi ha peixos que tenen brànquies i pulmons.
- c) Les brànquies capten l'oxigen que compon la molècula d'aigua (H₂O).
- d) Hi ha mamífers aquàtics que tenen brànquies.

47. Quina de les afirmacions següents és certa?

- a) Els organismes que formen el zooplàncton són unicel·lulars.
- b) Els eriçons de mar formen part del nècton.
- c) Hi ha procarïotes que formen part del fitoplàncton.
- d) Els calamars formen part del bentos.

48. Quina de les frases següents és certa?

- a) La selecció natural afavoreix les espècies generalistes.
- b) L'activitat humana sol afavorir més les espècies generalistes que les especialistes.
- c) Les espècies especialistes solen ser capaces de suportar condicions ambientals molt variables.
- d) L'espècie humana del segle XXI és un exemple d'espècie especialista.

49. Quina de les afirmacions següents és FALSA?

- a) Hi ha bacteris que sintetitzen fosfat a partir del fòsfor atmosfèric.
- b) Els organismes descomponedors aporten fosfat als sòls.
- c) Els ocells marins són font de dipòsits de fosfat.
- d) Part del fosfat que va a parar als oceans procedeix de roques sedimentàries de les muntanyes.

50. Quina de les frases següents és FALSA?

- a) L'increment del CO₂ atmosfèric provoca l'acidificació dels oceans.
- b) Les masses continentals i els oceans emeten a l'espai una part de l'energia que reben del Sol en forma de radiació ultraviolada.
- c) Si a la Terra no hi hagués efecte hivernacle, la biosfera produiria molta menys biomassa per unitat de temps.
- d) L'escalfament global afavoreix l'expansió de determinades malalties.

PREGUNTES DE RESERVA (no s'han de contestar si no s'indica)

51. Dins la cèl·lula, diversos mecanismes regulen les proteïnes, i n'asseguren la qualitat i la correcta funció cel·lular. Quina és la funció principal del proteosoma dins la cèl·lula?

- a) Transporta proteïnes al nucli per a la seva activació o modificació.
- b) Degrada proteïnes marcades amb ubiquïtina per a eliminar-les de manera selectiva.
- c) Sintetitza proteïnes a partir d'aminoàcids durant la traducció.
- d) Repara el DNA danyat per a mantenir la integritat genètica.

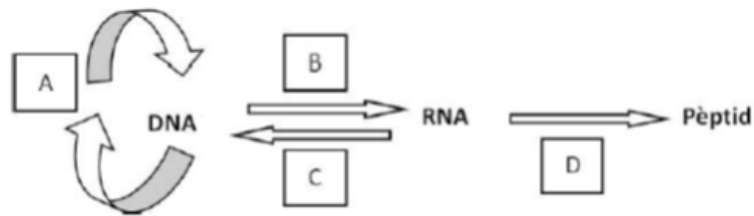
52. La transposició de grans artèries (TGA) és una malformació cardíaca en què l'aorta surt del ventricle dret i l'artèria pulmonar del ventricle esquerre. Això fa que la sang oxigenada i la no oxigenada circulin separadament, però algunes connexions fetals (com el ducte i el foramen oval) permeten que es barregin una mica. Quina de les afirmacions següents sobre aquesta malformació és correcta?

- a) Aquesta malformació no afecta la circulació i no necessita cirurgia.
- b) La TGA es presenta més sovint en adults que en nadons.
- c) La sang poc oxigenada surt del ventricle dret cap a l'aorta, i la sang oxigenada surt del ventricle esquerre cap a l'artèria pulmonar.
- d) Si es tanquen el ducte i el foramen oval, l'oxigenació de la sang sistèmica no es veurà afectada.

53. Els transportadors de membranes cel·lulars poden moure substàncies dins i fora de la cèl·lula. Alguns transportadors necessiten energia per a fer-ho, mentre que uns altres funcionen sense consumir energia. Quin dels transportadors següents necessita energia per a funcionar?

- a) Proteïnes de canal.
- b) Permeases.
- c) Bomba de Na^+/K^+ .
- d) Cap dels anteriors requereix energia.

54. L'esquema següent representa el flux de la informació genètica en els éssers vius. A quin procés correspon la lletra C?



- a) Duplicació
- b) Retrotranscripció
- c) Transcripció
- d) Traducció

55. Segons la llei de Hardy-Weinberg, les freqüències gèniques en una població es mantenen constants si es compleixen certes condicions. Quan aquestes condicions no es compleixen, la composició genètica pot canviar ràpidament. Quina d'aquestes situacions pot provocar un canvi ràpid en les freqüències gèniques d'una població?

- a) Aparellament completament a l'atzar entre individus.
- b) Una població de mida reduïda amb pocs individus.
- c) Absència de migracions entre poblacions.
- d) Estabilitat ambiental sense canvis significatius.



OLIMPIADA DE BIOLOGIA DE CATALUNYA

Poseu una creu a l'opció correcta

Data:

Nom:

DNI:

	A	B	C	D		A	B	C	D
1				X	31			X	
2		X			32		X		
3		X			33				X
4			X		34		X		
5			X		35		X		
6		X			36		X		
7		X			37			X	
8				X	38				X
9		X			39	X			
10	X				40	X			
11		X			41				X
12			X		42		X		
13		X			43	X			
14	X				44			X	
15			X		45				X
16				X	46		X		
17		X			47			X	
18		X			48		X		
19				X	49	X			
20		X			50		X		
21			X		51		X		
22		X			52			X	
23	X				53			X	
24				X	54		X		
25		X			55		X		
26				X					
27				X					
28		X							
29				X					
30				X					