SÈRIE 2

Exercici 1.

(2,5 punts)

1.1.

[0,5 punts]

L'arbre correcte és (escriviu A, B o C): A (0,1 punts)

En l'arbre correcte, la branca 1 correspon a: ocell (0,1 punts)

En l'arbre correcte, la branca 2 correspon a: humà o mico (0,1 punts)

En l'arbre correcte, la branca 3 correspon a: humà o mico (el que no hagin dit per a la branca 2) (0,1 punts)

La branca 4 correspon a: planta (0,1 punts)

Aquesta puntuació per a les branques només es donarà si s'ha triat l'arbre A.

L'arbre B és incorrecte, pel fet que les branques més properes (2 i 3), que correspondrien a humà i mico, són gairebé tan llargues com la que porta a 4 (ocells). Si s'ha triat aquest arbre, donarem 0,2 punts si l'assignació de les branques és: 1-planta, 2-3 (humà i mico, o al revés), 4-ocell.

Si s'escull l'arbre C, 0 punts.

1.2.

[0,5 punts]

El polze d'humans i el polze de ximpanzés són òrgans anàlegs o homòlegs? Justifiqueu la resposta.

Són òrgans homòlegs (0,1 punts) ja que tenen un mateix origen evolutiu (0,15 punts), o estan presents a diferents espècies perquè l'han heretat a partir d'un ancestre comú.

Total: 0,25 punts.

El polze d'humans i el fals polze dels pandes gegants són òrgans anàlegs o homòlegs? Justifiqueu la resposta.

Són òrgans anàlegs (0,1 punts) ja que tot i tenir funcions semblants s'han originat independentment (0,15 punts), o per convergència evolutiva, o no s'han heretat d'un avantpassat comú.

Total: 0,25 punts.

1.3.

1: cuc; 2: ratolí; 3: ximpanzé.

0,1 punts per cada seqüència ben assignada. Màxim: 0,3 punts.

Justificació: cal fer referència al fet que, com més distància evolutiva (o temps de divergència) amb els humans hi ha, les seqüències són més diferents. (0,1 punts si la justificació és correcta; 0,1 punts si està redactada correctament). Total: 0,2 punts.

TOTAL: 0,5 punts.

1.4

[0,5 punts]

Els encebadors, o "primers" en anglès, s'uniran a una regió específica del DNA. Un cop units, quina és la seva funció en la PCR?

Possibles respostes:

- Permeten la polimerització, o síntesi, d'una nova cadena de DNA.
- Permeten la unió de la DNA pol
- Permeten amplificar el fragment, o la seqüència, de DNA que es vol.
- Ofereixen un extrem 3' al qual la DNA pol es pot unir.

0,2 punts per respostes com aquesta o similar. 0,05 si el redactat és coherent.

Total: 0,25 punts.

Nota: si es menciona que és un extrem 3' o que donen un extrem a partir del qual la DNA polimerasa afegirà nous nucleòtids DNA, és correcte.

S'ha obtingut un resultat positiu en humans i les espècies evolutivament més properes, i negatiu en les espècies més llunyanes. Quin és el motiu pel qual la PCR no ha amplificat el DNA de les espècies evolutivament més llunyanes?

Els oligonucleòtids s'han dissenyat segons la seqüència de DNA humana. A mesura que ens n'allunyem, les espècies han acumulat més diferències en la seqüència de DNA respecte als humans (0,1 punts) i això pot fer que els oligonucleòtids no s'uneixin correctament (0,1 punts), per tant, la PCR no podrà funcionar.

0,2 punts per respostes com aquesta o similar. 0,05 si el redactat és coherent.

Total: 0,25 punts.

1.5.

[0,5 punts]

Per fer una PCR quantitativa, en primer lloc cal obtenir DNA complementari a l'mRNA. Com s'anomena aquest procés i quin és l'enzim que el du a terme?

Retrotranscripció o transcripció reversa o inversa (0,15 punts), i retrotranscriptasa o transcriptasa inversa (o reversa) (0,15 punts).

Total: 0,3 punts.

Per comparar seqüències de DNA de dues espècies diferents, el teixit d'on s'obté el DNA no importa. En canvi, quan s'analitza mRNA per comparar els nivells d'expressió d'un gen, sí que és important saber de quin teixit prové aquest mRNA. Raoneu-ne el perquè.

Perquè els nivells d'expressió gènica depenen del teixit, o bé perquè en teixits diferents s'expressen gens diferents, o perquè només trobarem mRNA en aquells teixits o cèl·lules on els gens s'hagin transcrit o expressat (0,2 punts).

Total: 0,2 punts.

Exercici 2.

(2,5 punts)

2.1.

[0,5 punts]

Quin és el diàmetre real de *Saccharomyces cerevisiae*? (mostreu els càlculs que heu fet)

Diàmetre de *Saccharomyces*: 3 cm * 5 µm / 2,2 cm = 6,8 µm 0,2 punts

NOTA: atès que la mesura amb el regle de l'alumne pot variar, s'acceptaran altres valors sempre que els càlculs estiguin ben fets.

Quina és la llargada real d'Acetobacter? (mostreu els càlculs que heu fet)

Llargada d'*Acetobacter*: 2,1 cm * 2 µm / 1,9 cm = 2,2 µm 0,2 punts

NOTA: com que la mesura amb el regle de l'alumne pot variar o agafar un altre bacteri de la imatge, s'acceptaran altres valors sempre que els càlculs estiguin ben fets.

La diferència de mida entre *Saccharomyces* i *Acetobacter* és deguda al fet que són tipus cel·lulars diferents. Quin tipus de cèl·lula és cadascun?

Saccharomyces: Eucariota (o bé, fong) *Acetobacter*: Procariota (o bé, bacteri)

0,05 per resposta correcta, total: 0,1 punts

TOTAL: 0,5 punts

2.2.

[0,5 punts]

Com s'anomena la via metabòlica A?

Glicòlisi (o bé, glucòlisi). 0,1 punts

Com s'anomena la molècula B?

CO2 (o bé, diòxid de carboni). 0,1 punts

La reducció de l'acetaldehid a etanol serveix per regenerar la molècula C, a partir de l'oxidació de la molècula D, amb l'objectiu de mantenir funcionant la via A i aprofitar els 2 ATP/glucosa que produeix. Com s'anomenen les molècules C i D?

C: NAD+ 0,1 punts D: NADH+H+ (o bé, senzillament, NADH) 0,1 punts

Quina és la localització cel·lular de la fermentació alcohòlica?

Citosol (o bé, citoplasma, tot i que no és totalment correcte ja que el citoplasma inclou els orgànuls). 0,1 punts

2.3.

[0,5 punts]

El consum de glucosa és: 17,4 / 1,09 = 15,96 cops més alt en condicions anaeròbiques. 0,1 punts

Això és perquè en condicions aeròbiques (o amb O_2) el llevat respira (o fa respiració cel·lular o oxida/degrada completament la glucosa), mentre que en condicions anaeròbiques (o sense O_2) fermenta (o fa fermentació alcohòlica, o oxida/degrada parcialment la glucosa). 0,1 punts

La respiració genera 30-38 ATP/glucosa (qualsevol valor en aquesta forquilla serà considerat correcte); mentre que la fermentació genera 2 ATP/glucosa. 0,2 punts

Per tant, per obtenir la mateixa quantitat d'ATP per hora de fermentació, el llevat ha de consumir molta més glucosa. 0,1 punts

TOTAL: 0,5 PUNTS

NOTA: Pel que fa als 0,2 punts que s'atorguen per dir que la respiració genera 30-38 ATP/glucosa, mentre que la fermentació genera 2 ATP/glucosa, si es limiten a dir que la respiració genera més ATP/glucosa que la fermentació però sense donar xifres, llavors només 0,1 punts.

2.4.

[0,5 punts]

Diferents motius pels quals la "fermentació" acètica no es pot considerar des del punt de vista bioquímic una fermentació:

- Requereix oxigen (o bé, és aeròbica).
- Utilitza una cadena de transport electrònic.
- Es tracta d'una respiració.
- Es localitza a la membrana (no al citosol).
- La producció d'ATP es fa per fosforilació oxidativa (o per gradient de protons, o explicacions similars), no per fosforilació a nivell de substrat.
- No inclou la glicòlisi.
- No es basa a reduir el piruvat a una altra molècula orgànica.
- No parteix de l'oxidació de glucosa (o d'un sucre) sinó d'etanol.

Puntuació:

Si l'alumne indica 1 motiu de la llista: 0,2 punts.

Si l'alumne indica 2 motius de la llista: 0,4 punts.

Si l'alumne indica 3 motius de la llista: 0,5 punts.

2.5.

[0,5 punts]

	Fosforilació oxidativa a *Acetobacter* en el procés de fabricació de vinagre:	Fosforilació oxidativa a les nostres cèl·lules:
Donador d'e^-	*Etanol (que s'oxida a acetaldehid)* *i acetaldehid (que s'oxida a àcid acètic)*	NADH + H^+ (o bé, senzillament, NADH) (que s'oxida a NAD^+ –però això últim no cal que ho diguin) (i $FADH_2$, que s'oxida a FAD^+) 0,1 punts; per obtenir-los no és necessari que esmentin el $FADH_2$
Acceptor d'e^-	Oxigen (o bé, O_2) (que es redueix a aigua –però això últim no cal que ho diguin) 0,1 punts	*Oxigen (que es redueix a aigua)*
Localització cel·lular	Membrana plasmàtica (o cel·lular) 0,1 punts	Membrana interna mitocondrial (o bé, crestes mitocondrials) 0,1 punts Si només diuen mitocondris, 0,05
Expliqueu com s'aprofita el gradient de protons generat per fer ATP.	Els H^+ tendeixen a travessar la membrana a favor de gradient. Aquest retorn el fan a través de l'ATP sintasa que aprofita l'energia que s'allibera per fosforilar ADP fent ATP. 0,1 punts per explicacions com aquesta o similars. La clau està en que esmentin l'ATP sintasa. NOTA: Malgrat que el terme correcte és "ATP sintasa", acceptarem també com a vàlid "ATP sintetasa". (En realitat les sintetases catalitzen reaccions de síntesi acoblades a la despesa d'ATP, cosa que evidentment no passa en la síntesi d'ATP mitjançant l'ATP sintasa).	

Exercici 3.

(2,5 punts)

3.1.

[0,5 punts]

Dos progenitors del grup B NO poden tenir un fill del grup A.

Els progenitors amb grup sanguini B poden ser homozigots (I^B I^B) o heterozigots (I^B i)

Els progenitors, en aquest cas, només poden tenir fills o del grup 0 o del grup B.

En el cas del fill amb el grup sanguini A pot ser homozigot (I^A I^A) o heterozigot (I^A i). Els al·lels I^A en cap cas li poden venir donats de progenitors del grup B.

També es considera correcte si es respon amb un quadre de Punnett o una altra representació gràfica i s'explica.

PAUTA:

0,2 Per dir NO, sempre que la resposta estigui justificada correctament.

0,2 Per justificacions semblants a l'anterior.

0,1 Per la coherència del redactat.

Total: 0,5 punts

3.2.

[0,5 punts]

DNA	5'CTG	GGA	TCG	CCT	CTA 3'
DNA	3'GAC	CCT	AGC	GGA	GAT 5'

ARNm	5'CUG	GGA	UCG	CCU	CUA 3'

Seqüència aminoàcids	Leucina (o Leu)	Glicina (o Gly)	Serina (o Ser)	Prolina (o Pro)	Leucina (o Leu)

Per la primera fila (DNA) correcta: 0,2 punts (0,1 si hi ha un triplet incorrecte).

Per la segona fila (RNAm) correcta: 0,1 punts.

Per la tercera fila correcta (aminoàcids): 0,2 punts (0,1 si hi ha un aminoàcid incorrecte).

Total: 0,5 punts.

3.3.

[0,5 punts]

Canvi Guanina-Citosina

Canvi de Glicina a Arginina (0,1 punts)

Canvi Guanina-Adenina

Canvi de Glicina a Arginina (0,1 punts)

Total: 0,2 punts

Cèl·lules afectades: ambdues (0,1 punts)

Justificació:

La mutació està present a la cèl·lula resultant de la fecundació i, per tant, la mutació estarà present a totes les cèl·lules (tant somàtiques com germinals) del nou individu (0,2 punts)

Total 0,3 punts

3.4.

[0,5 punts]

On es troben els mastòcits?

Es troben sobretot als teixits (0,1 punts).

NOTA: si algun/a alumne/a afegeix que es pot trobar ocasionalment en sang perquè està migrant des del moll de l'os al teixit, també és correcte (però ha de detallar el motiu pel qual es troba en sang).

Quina substància secreta el mastòcit?

Histamina (0,2 punts).

També s'admetran: heparina, proteases, serotonina o citocines.

La inflamació es genera perquè aquesta substància s'uneix a les cèl·lules endotelials dels vasos sanguinis. Quina conseqüència té aquesta unió en els vasos sanguinis?

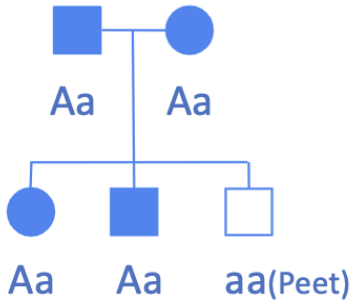
La histamina provoca vasodilatació; facilita la diapèdesi o extravasació; provoca augment de la permeabilitat vascular.

Només cal dir-ne una, 0,2 punts.

No s'accepta que només es digui: inflamació.

3.5.

[0,5 punts]

	Per representar les dues generacions correctament: a dalt els pares i a baix els fills/germans d'en Peet (no cal que hi hagi l'ordre dels germans, ni el nom), 0,1 punts. Pel sexe biològic de l'individu (quadrat: home, rodona: dona), 0,1 punts. Per afectat o no afectat (blanc o farcit), 0,1 punts. Pel genotip correcte de l'afectat (Aa) 0,1 punt, i dels no afectats (aa), 0'1 punts. Si s'assigna AA com a genotip afectat, 0 punts, ja que s'explicita que és letal en l'etapa embrionària

Exercici 4.

(2,5 punts)

4.1.

[0,5 punts]

Com s'anomenen els monòmers, com l'assenyalat amb el número 1, que constitueixen les cadenes d'àcids nucleics?

Nucleòtids (0,1 punts)

Com s'anomena la molècula assenyalada amb el número 2?

Ribosa; o bé, ribofuranosa; o bé, beta-D-ribofuranosa (0,1 punts)

Com s'anomena l'enllaç que s'estableix entre les bases nitrogenades, assenyalat amb el número 3?

Ponts d'hidrogen (0,1 punts)

Quina conseqüència té l'establiment d'enllaços com el número 3 per l'estructura i forma de l'obelisc? Justifiqueu la resposta.

Atorguen a la molècula circular d'RNA la forma allargada ja que s'estableixen entre bases complementàries dins de la mateixa cadena,

o bé,

Uneixen dues zones de seqüència complementària donant la forma estabilitat a l'obelisc.

(0,1 punts per respostes com aquestes o similars, la clau està en el fet que l'alumne indiqui que l'establiment d'aquests enllaços entre bases complementàries plega i/o estabilitza l'RNA circular)

Quina base nitrogenada és l'assenyalada amb la lletra X?

Uracil, o bé senzillament, U (0,1 punts)

TOTAL: 0,5 PUNTS

4.2.

[0,5 punts]

Perquè això demostra que els obeliscs no són un RNA que provingui de la transcripció (o expressió) d'un gen localitzat al cromosoma (o al DNA) del bacteri hoste.

Per respostes similars a aquesta i en funció de la coherència del redactat: fins a 0,5 punts.

Total: 0,5 punts

4.3.

[0,5 punts]

Què són els viroides?

Són agents infecciosos (o entitats biològiques o genètiques) formats només per RNA (0,1 punts) que parasiten vegetals (o bé que estan en cèl·lules vegetals o bé que provoquen malalties en vegetals) (0,1 punts)

Total: 0,2 punts

Indiqueu tres característiques dels virus que els diferencien dels obeliscs:

Qualsevol de les següents característiques és vàlida: atorgar 0,1 punts per cadascuna d'elles fins a un màxim de tres respostes correctes. (Si el corrector en troba una altra que no apareix en aquest llistat però que és igualment vàlida, atorgar també 0,1 punts). Total: 0,3 punts

- Tenen una càpsida (proteica) que envolta el seu material genètic.
- En alguns casos, disposen també d'un embolcall (lipídic) extern.
- El material genètic pot ser DNA o RNA.
- El material genètic pot ser monocatenari o bicatenari.

- Poden infectar tot tipus de cèl·lules: animals, vegetals, bacterianes o fúngiques.

- Les partícules víriques completes (virions) són visibles amb microscòpia electrònica, o bé senzillament, que els virus són més grans o tenen més bases.

- El genoma conté més informació per sintetitzar proteïnes (gens que codifiquen enzims o proteïnes estructurals).

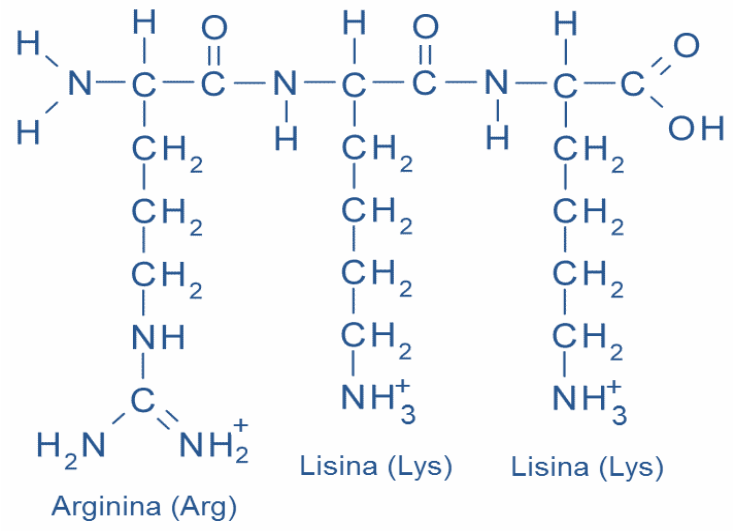
NOTA: també es considerarà vàlid si l'alumne utilitza diferents proteïnes/gens víriques per separat per aportar les 3 diferències. Per exemple: 1) els virus tenen integrases; 2) els virus codifiquen polimerases; 3) els virus tenen proteïnes de càpsida; etc.

TOTAL: 0,5 PUNTS

4.4.

[0,5 punts]

Dibuixeu un tripèptid de seqüència: NH2-Arg-Lys-Lys-COOH



0,3 punts si està tot bé.

0,2 punts si l'alumne ho fa bé però confon l'ordre a la seqüència.

0,1 punts si fa bé un dipèptid NH2-Arg-Lys-COOH, però no fa el tripèptid.

Si l'alumne indica bé la seqüència però no sap fer els enllaços peptídics, o bé els fa a partir dels radicals, llavors 0 punts.

NOTA: També és correcte si l'alumne indica els enllaços peptídics de manera semidesenvolupada: -CO-NH-

NOTA: Si l'alumne afegeix "+2 H2O" també és correcte, però no cal que ho posin atès que es demana la fórmula i no el resultat de la reacció.

Total: 0,3 punts.

TOTAL: 0,5 PUNTS

4.5.

[0,5 punts]

Expliqueu què significa que "es transmeten verticalment a la població de bacteris".

Com que l'obelisc s'ha anat replicant de manera autònoma, quan el bacteri es divideix (o reprodueix), les còpies de l'obelisc quedaran repartides entre els dos bacteris resultants. En cadascun d'ells els obeliscs presents també es van replicant de manera que a mesura que la població bacteriana va creixent també ho fa el nombre d'obeliscs.

Per respostes com aquesta o similars (els obeliscs passen d'una generació a una altra quan les cèl·lules es divideixen), fins a 0,3 punts en funció de la correcció i coherència del redactat.

Anomeneu dos mecanismes de transmissió horitzontal de gens en bacteris.

L'alumne ha d'anomenar dos d'aquests mecanismes:

- Conjugació
- Transformació
- Transducció.
- Per vesícules.

0,1 punts per cada mecanisme anomenat fins a un total de 0,2 punts.

TOTAL: 0,5 PUNTS