

1. Si a un alga del género *Chlamydomonas* se le corta los dos flagelos que tiene, en condiciones normales puede regenerarlos completamente en dos horas. Sin embargo, en presencia de cicloheximida, un inhibidor de la síntesis de proteínas, no se produce la regeneración de los flagelos. Explique razonadamente estos hechos [1].

Se debe relacionar la regeneración con la presencia en los flagelos de microtúbulos compuestos por tubulina de carácter proteico. En condiciones normales, el alga puede sintetizar tubulina y regenerar los flagelos, mientras que con la síntesis de proteínas inactivada por cicloheximida no se puede sintetizar tubulina y no se pueden regenerar los flagelos

2. La artritis reumatoide es una enfermedad autoinmune. Un tipo de medicamentos que se utilizan para tratar esta enfermedad son los inmunosupresores. Explique razonadamente este hecho [0,5]. ¿Pueden tener algún efecto negativo estos tratamientos? Razone la respuesta [0,5].

Cualquier respuesta que relacione a una enfermedad autoinmune, que es una alteración del sistema inmunitario en el que se destruyen células o moléculas del propio individuo, con el hecho de que estos medicamentos atenúan dicha enfermedad al suprimir parte de la respuesta inmunológica será considerada como correcta. El efecto negativo es que los individuos con estos tratamientos son más vulnerables a las infecciones

3. ¿Por qué las hormonas esteroideas no necesitan mecanismos específicos para atravesar la membrana celular? [0,5] ¿Por qué sí los necesitan los iones y moléculas como proteínas o glúcidos? [0,5]. Razone las respuestas.

Los esteroides son lípidos y como tales pueden atravesar la bicapa lipídica de la membrana. Los iones, las proteínas y los glúcidos tienen carga o son polares y, por tanto, no son liposolubles en los componentes de la bicapa y necesitan transportadores específicos

4. ¿Cómo es posible que una persona manifieste una enfermedad hereditaria que ninguno de sus padres muestra? [0,5] ¿Sería posible que los descendientes de esta persona no padecieran la enfermedad? [0,5]. Razone las respuestas representando los esquemas de los posibles cruces.

Es posible que manifieste la enfermedad si está causada por un alelo recesivo y los padres son heterocigóticos para ese alelo. Sí, la pareja debería ser homocigótica dominante o heterocigótica. (Para obtener la máxima calificación deberán presentarse los cruces).

5. En un invernadero se decide incrementar la actividad fotosintética de las plantas. Para ello las plantas se dividen en dos grupos, uno que se cultiva en un compartimento enriquecido en CO<sub>2</sub> a temperatura habitual mientras que un segundo grupo de plantas se cultiva en las mismas condiciones de CO<sub>2</sub> que

**el anterior pero a temperatura baja. ¿Cómo afectará el enriquecimiento en CO<sub>2</sub> a las plantas del primer grupo? [0,5]. Explique razonadamente qué grupo de plantas presentará un mayor rendimiento en la fotosíntesis [0,5].**

El enriquecimiento en CO<sub>2</sub> en condiciones habituales provoca un aumento en la actividad fotosintética al tener más sustrato para el ciclo de Calvin hasta llegar a un máximo de capacidad. En el segundo grupo de plantas, aunque aumente el CO<sub>2</sub>, la bajada de temperatura afectará negativamente a la actividad fotosintética al disminuir la actividad enzimática.

- 6. La insulina es una hormona que controla el metabolismo de la glucosa. Se produce en algunas células del páncreas y su déficit o ausencia provoca la diabetes. Explique razonadamente cómo es posible que la industria farmacéutica produzca insulina humana a partir de un cultivo bacteriano siendo dos organismos (el ser humano y la bacteria) tan diferentes [1].**

Ya que todos los organismos vivos utilizan el mismo código genético para sintetizar proteínas a partir de ARNm. Cuando se introduce el gen de la insulina humana en el ADN de las bacterias, estas transcribirán dicho gen y fabricarán la insulina humana correspondiente.

- 7. El ácido esteárico es un ácido graso de 18 carbonos cuyo punto de fusión es de 69,6 °C. Sin embargo, el del ácido oleico, también de 18 carbonos, se sitúa en los 13,4 °C. Explique razonadamente esta diferencia [1].**

El ácido esteárico es saturado y el ácido oleico es insaturado. La existencia de enlaces dobles en los ácidos grasos insaturados disminuye la atracción entre las cadenas y, por tanto, el punto de fusión

- 8. Suponga que se inactivan todas la ARN polimerasas de la célula; explique de qué manera se verían afectados cada uno de los siguientes procesos: replicación [0,4], transcripción [0,3] y traducción [0,3]. Razone las respuestas.**

La replicación del ADN no se puede producir, porque no se pueden sintetizar los cebadores de ARN necesarios para que la ADN polimerasa comience la síntesis. La transcripción se lleva a cabo por las ARN polimerasas por lo que, al estar inactivas, no se produce. La traducción no se realizará ya que requiere la participación de los ARNm, ARNt y ARNr que no se producen al estar inactivas las ARN polimerasas

- 9. Si el número haploide de cromosomas en células humanas es 23, ¿cuántos cromosomas tiene una célula humana en las siguientes etapas: a) profase I, b) profase II, c) anafase I, d) anafase II; y e) metafase mitótica? [0,5] ¿Y cuántas cromátidas tiene la célula en cada una de estas etapas? [0,5].**

Cromosomas: a) 46; b) 23; c) 46; d) 46; e) 46 (0,1 punto cada una)

Cromátidas: a) 92; b) 46; c) 92; d) 46; e) 92 (0,1 punto cada una)

- 10. Explique razonadamente de qué manera afectaría la inhibición de la actividad mitocondrial al movimiento de los protozoos ciliados [1].**

El movimiento de los cilios requiere de ATP sintetizado en las mitocondrias, por lo que si se inhiben estas los protozoos no pueden moverse o cualquier otro razonamiento que aluda a los efectos de la inhibición mitocondrial en la supervivencia de estos organismos.

- 11. En suelos con elevadas concentraciones de sales tan solo pueden crecer plantas que absorben y contienen concentraciones de sales en el interior de sus células mayores que las del suelo. Justifique la necesidad de mantener una elevada concentración salina intracelular teniendo en cuenta los requerimientos de agua de las plantas [1].**

La respuesta debe indicar la necesidad de estas plantas de crear en la célula un medio interno hipertónico que permita la entrada de agua por ósmosis.

- 12. En los gatos, el pelo corto (A) es dominante sobre el pelo largo (a). La tabla adjunta recoge los resultados de una serie de cruzamientos en los que se indican los fenotipos de los parentales y de la progenie. Indique los genotipos de los parentales y los descendientes de cada cruzamiento [1]. Razone las respuestas representando los esquemas de los cruces que confirman los resultados.**

Cruce	Parentales	Descendientes
1	corto x largo	$\frac{1}{2}$ cortos y $\frac{1}{2}$ largos
2	corto x corto	Todos cortos
3	corto x largo	Todos cortos
4	largo x largo	Todos largos
5	corto x corto	$\frac{3}{4}$ cortos y $\frac{1}{4}$ largos

Cruce 1: genotipos progenitores: Aa x aa; genotipos progenie:  $\frac{1}{2}$  Aa y  $\frac{1}{2}$  aa

Cruce 2: genotipos progenitores: AA x AA; genotipos progenie: AA

Cruce 3: genotipos progenitores: AA x aa; genotipos progenie: Aa

Cruce 4: genotipos progenitores aa x aa; genotipos progenie: aa

Cruce 5: genotipos progenitores Aa x Aa; genotipos progenie:  $\frac{3}{4}$  A\_ ( $\frac{1}{4}$  AA,  $\frac{1}{2}$  Aa) y  $\frac{1}{4}$  aa

Si se representan los cruces correctamente sin indicar las proporciones de los descendientes tendrán igualmente la misma puntuación.

- 13. Al analizar una biomolécula orgánica se comprueba que es insoluble en agua y que no es hidrolizable. El resultado del análisis indica que se trata de un triacilglicérido. ¿Está de acuerdo con el resultado? Razone la respuesta [0,5]. Un análisis posterior indica que en su estructura química aparecen cuatro**

anillos cíclicos. En ese caso, ¿de qué tipo de molécula se trataría? Razone la respuesta [0,5].

No es un triacilglicérido porque aunque éste es insoluble en agua, es hidrolizable. Se trataría de un esteroide que es insoluble en agua, no hidrolizable y que presenta anillos cíclicos en su molécula.

14. Una bacteria se cultiva en una atmósfera reductora utilizando el siguiente medio de cultivo: extracto de carne 2 gramos/litro, almidón 1,5 gramos/litro, NAD<sup>+</sup> 30 miligramos/litro a pH 7,3. Razone si se trata de un organismo autótrofo o heterótrofo [0,5], aerobio o anaerobio [0,5].

Se trata de un organismo heterótrofo, ya que su fuente de carbono es materia orgánica tal como el almidón o extracto de carne. Se trata de un microorganismo anaerobio ya que entre sus requerimientos no se encuentra el O<sub>2</sub>, fundamental para el metabolismo aerobio.

15. Después de tratar con radiación a unos microorganismos fotosintéticos se observa que únicamente pueden realizar la fotofosforilación cíclica, quedando inactiva la fotofosforilación acíclica. Además se comprueba que en los microorganismos deja de funcionar el ciclo de Calvin. Dé una explicación razonada a este hecho [1].

Cualquier razonamiento que relacione que la fotofosforilación cíclica no produce poder reductor (NADPH) necesario para el ciclo Calvin.

16. En un hospital han nacido tres niños prematuros. Debido a un conato de incendio, las incubadoras fueron trasladadas a otra zona del hospital perdiéndose la identificación de los mismos. Teniendo en cuenta que los grupos sanguíneos de las tres parejas de padres y de los recién nacidos son los indicados en las tablas adjunta, indique qué niño corresponde a cada pareja [1]. Razone las respuestas representando los esquemas de los posibles cruces (utilice para representar los alelos la siguiente notación: alelo A: IA, alelo B: IB; alelo O: i).

Pareja	Grupo sanguíneo	Recién nacidos	Grupo sanguíneo
1	A x O	Manuel	B
2	AB x O	Miguel	AB
3	A x AB	Antonio	O

Pareja 1 (A x O): hijo Antonio (grupo sanguíneo O). Genotipos padres: (IAi) y (ii); genotipo hijo (ii).

Pareja 2 (AB x O): hijo Manuel (grupo sanguíneo B). Genotipos padres: (IAIB) y (ii); genotipo hijo: (IBi).

Pareja 3 (A x AB): hijo Miguel (grupo sanguíneo AB). Genotipos padres: (IAIA) / (IAi) y (IAIB); genotipo hijo: (IAIB).

Si se indica que la pareja 3 puede tener un hijo B: Genotipo padres: (IAi) y (IAIB); genotipo hijo: (IBi) (sería correcto aunque incorrecto en el contexto global del problema y se puede puntuar con 0,25 puntos).

Las respuestas se justificarán mediante los cruces que confirmen los resultados. Si se utiliza otra notación para representar lo alelos la respuesta será igualmente correcta.

- 17. El cianuro es un veneno que actúa bloqueando un enzima del transporte electrónico de la cadena respiratoria, como consecuencia, la ruta se para y la célula muere. Indique qué tipo de interacción se produce entre el cianuro y la enzima [0,5]. ¿Por qué muere la célula? [0,5]. Razone las respuestas.**

El cianuro actúa como un inhibidor irreversible. Al interrumpirse la cadena de transporte electrónico de la mitocondria la célula se queda sin energía y muere.

- 18. ¿Cómo se puede ver afectada la división de las células de una planta a la que se le añade en el agua de riego un inhibidor del funcionamiento del aparato de Golgi? [1]. Razone la respuesta.**

La división de las células se para ya que no se produce la citocinesis que necesita de la formación del fragmoplasto que se origina a partir de vesículas que provienen del aparato de Golgi (cualquier otro razonamiento que aluda a los efectos adversos de la falta de actividad del aparato de Golgi con la división celular se considerará también válido).

- 19. La lipasa pancreática es un tipo de enzima digestiva producida por células exocrinas del páncreas y secretada al interior del intestino delgado. Sabiendo que se trata de una glucoproteína, justifique: el modo de transporte que debe emplear para salir al exterior celular [0,4] y el camino que debe recorrer desde los orgánulos donde se sintetiza hasta su secreción [0,6].**

Las glucoproteínas son macromoléculas y, por tanto, solo pueden salir por exocitosis mediante vesículas de secreción. Ribosomas, retículo endoplasmático rugoso, aparato de Golgi y vesículas de secreción (0,15 puntos cada una)

- 20. El virus del Ébola actúa de forma muy virulenta causando fiebre hemorrágica. ¿Por qué a las personas infectadas se las trata con suero de pacientes que han superado la infección? Razone la respuesta [0,5]. Una vez superados unos 15 días, las personas infectadas comienzan a desarrollar sus propias defensas inmunitarias, ¿por qué éstas no se producen de manera inmediata? Razone la respuesta [0,5].**

Porque el suero de los pacientes que ya han superado la enfermedad contiene los anticuerpos contra el virus y se utiliza como sueroterapia. Porque se está produciendo una respuesta primaria que tarda un tiempo en producirse.

- 21. La temperatura media de una persona se sitúa entre 36,5 y 37 °C. Cuando aparece la fiebre, en una primera etapa se acelera el metabolismo. Sin**

embargo, si la temperatura es excesivamente elevada puede sobrevenir la muerte. Explique razonadamente estas dos situaciones [1].

En principio un aumento de temperatura implica que se aumenta la velocidad de las reacciones enzimáticas. Al sobrepasar un umbral de temperatura, se puede producir la desnaturalización de las enzimas y se paran las reacciones químicas, lo que conduce a la muerte.

22. La vacuna de la gripe protege contra el virus que la produce sólo durante un corto periodo de tiempo. ¿Por qué no es efectiva durante periodos de tiempo más prolongado, como ocurre con otras vacunas? [0,5] ¿Cómo se puede proteger a la población frente a la aparición de esta enfermedad? [0,5].

Por la alta tasa de mutación del virus de la gripe. Mediante la producción anual de nuevas vacunas contra las nuevas cepas del virus.

23. El monóxido de carbono es un poderoso inhibidor de la citocromo c oxidasa, complejo enzimático de la cadena respiratoria mitocondrial. ¿Qué efectos puede tener la intoxicación con monóxido de carbono sobre el consumo de O<sub>2</sub> en la mitocondria? [0,5] ¿Y sobre la producción de ATP? [0,25] ¿Podrían las células seguir viviendo? [0,25]. Razone las respuestas.

El consumo de O<sub>2</sub> cesaría, ya que, al bloquearse la cadena del transporte de electrones, la función del O<sub>2</sub> como aceptor final de electrones desaparece.

La producción de ATP asociada a la cadena de transporte electrónico también cesaría, ya que al inhibirse el transporte de electrones se bloquearía la concentración contragradiante de H<sup>+</sup>, y por tanto, la síntesis de ATP.

No, las células con un aporte insuficiente de ATP no podrían desarrollar sus funciones y morirían.

24. Se coloca en un medio un ARN mensajero cuya composición es poli-UC, es decir en el que solo aparecen nucleótidos con uracilo y con citosina y siempre en ese orden, y se sintetiza un determinado polipéptido. Escriba la secuencia de los primeros doce nucleótidos del ARN mensajero [0,1].

Utilizando el cuadro adjunto, indique cuál sería la secuencia de aminoácidos del polipéptido que se formaría al traducir dicho ARNm [0,4]. ¿Cuáles serían los anticodones de los ARNt que portarían estos aminoácidos? [0,5].

		SEGUNDA LETRA				
		U	C	A	G	
PRIMEIRA LETRA	U	UUU } phe UUC } UUA } leu UUG }	UCU } UCC } ser UCA } UCG }	UAU } tyr UAC } UAA parada UAG parada	UGU } cys UGC } UGA parada UGG op	U C A G
	C	CUU } CUC } leu CUA } CUG }	CCU } CCC } pro CCA } CCG }	CAU } his CAC } CAA } CAG } gin	CGU } CGC } arg CGA } CGG }	U C A G
	A	AUU } AUC } ile AUA } AUG met	ACU } ACC } thr ACA } ACG }	AAU } asn AAC } AAA } lys AAG }	AGU } ser AGC } AGA } AGG }	U C A G
	G	GUU } GUC } val GUA } GUG }	GCU } GCC } ala GCA } GCG }	GAU } asp GAC } GAA } glu GAG }	GGU } GGC } GGA } GGG }	U C A G
						TERCERA LETRA

Los 12 primeros nucleótidos de la secuencia: UCUCUCUCUCUC

Serina-Leucina-Serina-Leucina

AGA del ARNt que portaría la Serina y GAG del que portaría la Leucina