

BIOLOGÍA

Después de leer atentamente el examen, responda cinco preguntas cualesquiera a elegir entre las diez que se proponen.

TIEMPO Y CALIFICACIÓN: 90 minutos. Todas las preguntas se calificarán con un máximo de 2 puntos.

El estudiante deberá indicar la agrupación de preguntas que responderá. La selección de preguntas deberá realizarse conforme a las instrucciones planteadas, no siendo válido seleccionar preguntas que sumen más de 10 puntos, ni agrupaciones de preguntas que no coincidan con las indicadas, lo que puede conllevar la anulación de alguna pregunta que se salga de las instrucciones.

PREGUNTA 1. Dorothy Maud Wrinch fue científica británica nacida en 1894 pionera en el uso de modelos matemáticos para deducir la estructura tridimensional de las proteínas. Se representan las fórmulas de tres aminoácidos.

Leu

$$\begin{array}{c} \text{O}=\text{C}-\text{OH} \\ | \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{H} \\ | \\ (\text{CH}_2)_3 \\ | \\ \text{NH} \\ | \\ \text{C}=\text{NH} \\ | \\ \text{NH}_2 \end{array}$$

Arg

$$\begin{array}{c} \text{O}=\text{C}-\text{OH} \\ | \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{H} \\ | \\ \text{CH}_2 \\ | \\ \text{CH} \\ / \quad \backslash \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array}$$

Cys

$$\begin{array}{c} \text{O}=\text{C}-\text{OH} \\ | \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{H} \\ | \\ \text{CH}_2 \\ | \\ \text{SH} \end{array}$$

	a. Representa el péptido resultante de la unión de los 3 aminoácidos que se representan, de manera que Arg ocupe el extremo amino y Cys el carboxilo. (Calificación máxima 0,5 puntos)
	b. Representa la ionización de los tres aminoácidos cuando el pH del medio es muy bajo (ácido). (Calificación máxima 0,5 puntos)
	c. Describe las características fundamentales de las regiones peptídicas con estructura de hélice-alfa y las que presentan plegamiento en lámina-beta. (Calificación máxima 0,5 puntos)
	d. Para que una proteína estructural sea lo más resistente posible, ¿cuál debe ser su conformación mayoritaria, hélice-alfa o lámina-beta? Razona tu respuesta. (Calificación máxima 0,5 puntos)

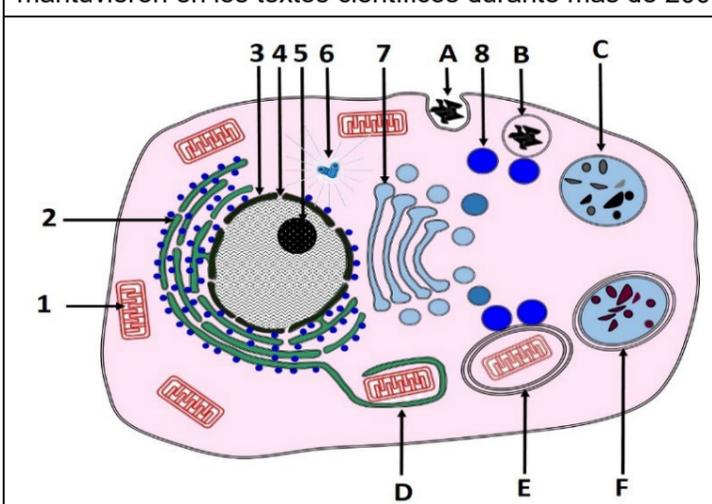
PREGUNTA 2. Catherine Dulac y Xiaowei Zhuang elaboraron el primer atlas de neuronas osmorreceptoras del hipotálamo del ratón. Estas neuronas detectan la subida de la osmolaridad, y disparan la sed. La osmolaridad de los fluidos corporales equivale a 0,9% de NaCl mientras que la concentración de NaCl en el agua de mar es del 4%

	a. ¿Qué sucede en las células del organismo si se ingiere agua de mar? ¿Qué proceso físico-químico es el responsable? (Calificación máxima 0,5 puntos)
	b. ¿Qué tipo de enlace se establece entre una molécula soluble en agua y las moléculas del agua? (Calificación máxima 0,5 puntos)
	c. ¿Cómo se llaman las sustancias que no son solubles en agua? (Calificación máxima 0,5 puntos)
	d. Las células se pueden cultivar en un medio controlado pero su metabolismo tiende a bajar el pH del medio donde se encuentran, ¿cómo se puede mantener el pH constante? (Calificación máxima 0,5 puntos)

PREGUNTA 3. Sarra Arbaoui es una investigadora tunecina especializada en recuperar suelos contaminados por metales como el arsénico. Utiliza una planta que descontamina el suelo, *Hibiscus cannabinus* y además, da fibras textiles.

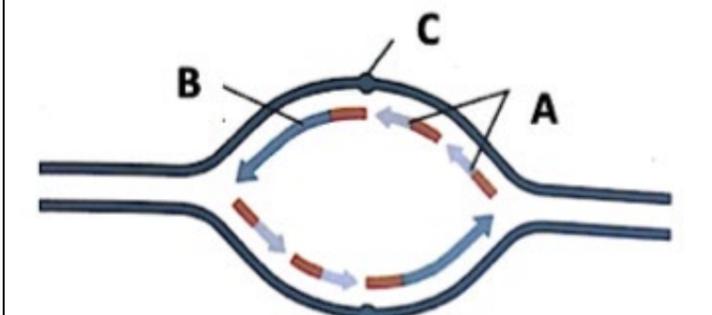
	a. Sabiendo que el arsénico inhibe la oxidación del piruvato, explica el efecto del arsénico sobre la célula. (Calificación máxima 0,5 puntos)
	b. ¿A qué proceso catabólico afecta el arsénico y en qué orgánulo celular tiene lugar? Escribe su reacción global. (Calificación máxima 0,5 puntos)
	c. ¿Qué teoría relaciona al orgánulo implicado en la oxidación del piruvato con las bacterias? Indica 2 pruebas sobre las que se basa. (Calificación máxima 0,5 puntos)
	d. Explica la relación entre los procesos catabólicos y anabólicos. (Calificación máxima 0,5 puntos)

PREGUNTA 4. Susanna y Anna Lister fueron dos hermanas británicas nacidas en 1670 y 1671 consideradas como las primeras ilustradoras científicas femeninas. Sus esquemas microscópicos se mantuvieron en los textos científicos durante más de 200 años. El esquema representa una célula



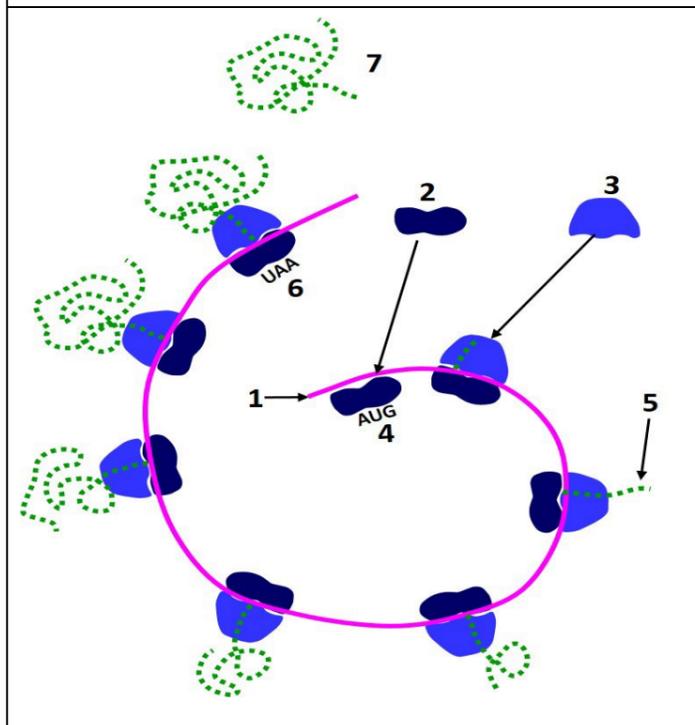
	a. Indica los nombres de las estructuras numeradas 1-2-3-4-5-6-7-8. (Calificación máxima 0,5 puntos)
	b. Señala el nombre del proceso representado por la secuencia de las letras A-B-C. Indica qué función tiene en la célula. (Calificación máxima 0,5 puntos)
	c. Señala el nombre del proceso representado por la secuencia de las letras D-E-F. Indica qué función tiene en la célula. (Calificación máxima 0,5 puntos)
	d. La célula representada, ¿es animal o vegetal? Justifica tu respuesta. (Calificación máxima 0,5 puntos)

PREGUNTA 5. Margarita Salas descubrió en el fago phi29 una polimerasa capaz de amplificar el ADN. Esa polimerasa se patentó, se emplea actualmente en muchos laboratorios de todo el mundo para amplificar ADN de forma rápida y sencilla, siendo la patente más rentable de la historia de la ciencia española. La imagen corresponde a un proceso específico del ADN.



	a. Indica qué representa la imagen y qué señalan cada una de las letras A, B y C. (Calificación máxima 0,5 puntos)
	b. Indica la polaridad de la hebra molde superior (donde está la letra C) y de la hebra molde inferior. Justifica tu respuesta. (Calificación máxima 0,5 puntos)
	c. La velocidad de replicación, ¿es la misma en las dos hebras (superior e inferior) o es diferente? Justifica tu respuesta. (Calificación máxima 0,5 puntos)
	d. Indica las funciones que tienen cada una de las siguientes enzimas en el proceso representado: helicasa, ARN-primasa, ADN-ligasa. (Calificación máxima 0,5 puntos)

PREGUNTA 6. Katalin Karikó es una científica nacida en Hungría en 1955 cuyo trabajo en la Universidad de Pensilvania ha sido clave para producir vacunas de ARN mensajero que se introducen en las células del organismo y permiten la síntesis de proteínas víricas que inducen la inmunidad.



a. Indica los nombres de los elementos numerados 1-2-3-4-5-6-7.
(Calificación máxima 0,5 puntos)

b. ¿Qué es un anticodón y en qué molécula está presente?
(Calificación máxima 0,5 puntos)

c. Describe las fases en las que tiene lugar la elongación de una cadena peptídica durante su síntesis.
(Calificación máxima 0,5 puntos)

d. ¿Podemos saber cuál es el aminoácido del extremo amino de la proteína? Razona tu respuesta.
(Calificación máxima 0,5 puntos)

PREGUNTA 7. May Roberta Berenbaum es la editora jefa de la revista científica *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, una de las 5 más prestigiosas del mundo. Esta revista publicó en febrero del 2022 un estudio global sobre residuos de medicamentos en las aguas fluviales de 258 ríos en 104 países de los 5 continentes que demostró que el 25% de los ríos tienen niveles muy altos de varios antibióticos como el metronidazol y el sulfametoxazol y esto es un problema porque favorece la aparición de “superbacterias” resistentes a antibióticos que suponen un peligro potencialmente importante para la salud humana.

a. ¿Por qué la presencia de antibióticos en los medios naturales favorece la aparición de estas “superbacterias” resistentes? (Calificación máxima 0,5 puntos)

b. Algunos de estos antibióticos inhiben la síntesis proteica en los ribosomas bacterianos, ¿afectarán a las plantas y animales? Razona tu respuesta.
(Calificación máxima 0,5 puntos)

c. Para mitigar en un río el problema de la presencia de “superbacterias” resistentes a antibióticos se ha liberado un virus bacteriófago. Razona por qué esta estrategia puede funcionar. (Calificación máxima 0,5 puntos)

d. Enumera las fases del ciclo lítico de un bacteriófago.
(Calificación máxima 0,5 puntos)

PREGUNTA 8. Rossella Guerrieri es una investigadora italiana especialista en el ciclo del nitrógeno que ha centrado sus investigaciones en los procesos de nitrificación. España es uno de los países europeos con peor calidad del agua por la actividad agraria, siendo especialmente grave la contaminación por nitratos de origen agrícola y ganadero. Este problema afecta a todo el país, pero es especialmente grave en Murcia y las Islas Canarias, donde la concentración de nitratos supera los 50 mg/l de agua, el máximo permitido.

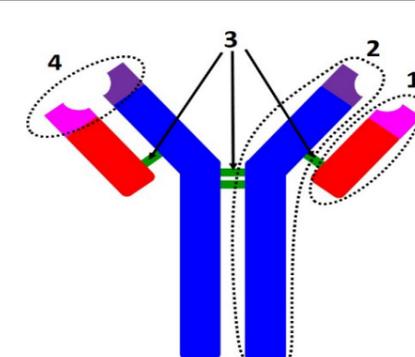
a. ¿Qué fase del ciclo del nitrógeno está alterada cuando se produce acumulación de nitratos en el suelo o en el agua? Define dicha fase. (Calificación máxima 0,5 puntos)

b. Explica la relación entre las plantas leguminosas y el aumento en la productividad de un terreno de cultivo.
(Calificación máxima 0,5 puntos)

c. ¿Por qué las bacterias son importantes en el ciclo del nitrógeno? (Calificación máxima 0,5 puntos)

d. Señala dos procesos donde se usen microorganismos para elaborar un producto. (Calificación máxima 0,5 puntos)

PREGUNTA 9. Brigitte Alice Askonas fue una inmunóloga nacida en Viena en 1923 y nacionalizada británica que desarrolló una técnica de marcaje radiactivo de los anticuerpos que permitió descubrir el mecanismo de producción y activación de estas moléculas. En el esquema se representa un anticuerpo.



a. Identifica cada una de sus partes señaladas del 1-2-3-4.
(Calificación máxima 0,5 puntos)

b. ¿Qué función tienen los anticuerpos y cómo la realizan?
(Calificación máxima 0,5 puntos)

c. ¿En qué tipo celular se producen los anticuerpos?
(Calificación máxima 0,5 puntos)

d. Define barrera primaria y secundaria en inmunidad. Indica dos elementos de cada una de ellas. (Calificación máxima 0,5 puntos)

PREGUNTA 10. Paz Battaner ha sido la última mujer elegida para formar parte de la Real Academia de la Lengua Española ocupando la silla s minúscula. En los últimos dos años, las palabras vacunas, efectos secundarios o adversos y dosis de refuerzo se han convertido en términos muy frecuentes en numerosas conversaciones cotidianas. En consecuencia, la RAE ha reconocido la palabra Vacunología, definiéndola como la rama de la terapéutica que se ocupa del estudio de las vacunas.

a. ¿Qué es la memoria inmunológica y qué relación tiene con las vacunas? (Calificación máxima 0,5 puntos)

b. ¿Por qué hay enfermedades víricas en las que una administración única de la vacuna protege para toda la vida mientras que en otras como la gripe o el Covid-19 no sucede lo mismo y hay que repetir la vacunación?
(Calificación máxima 0,5 puntos)

c. ¿Por qué los efectos de la vacunación son más duraderos que los de la sueroterapia? (Calificación máxima 0,5 puntos)

d. En relación con la respuesta inmune, indica dos diferencias entre la Ig M y la Ig G. (Calificación máxima 0,5 puntos)