

Prueba teórica

Opción Múltiple

Instancia Intercolegial

5 de julio de 2018

INDICACIONES IMPORTANTES

Lea atentamente las siguientes indicaciones que le permitirán realizar la prueba.

1. Para esta prueba dispone de un tiempo de 1 hora 30 minutos.
2. No tiene permitido el ingreso de útiles salvo lo autorizado por los organizadores.
3. Debe ocupar el lugar asignado.
4. Debe verificar que tiene un conjunto completo del cuestionario con Quince (15) ejercicios y una hoja de respuestas. Deberá levantar la mano para indicar al monitor si falta algo. Comience cuando el organizador lo indique.
5. Recuerde que debe marcar las respuestas en la hoja de respuestas en tinta.
6. Los cálculos de las respuestas han sido resueltos redondeando a la centésima.
7. No debe molestar a ningún participante. En caso de necesitar asistencia solicítela al monitor levantando la mano.
8. No puede consultar o discutir acerca de los ejercicios de la prueba.
9. Puede usar el cuadernillo para resolver cálculos o hacer anotaciones.
10. Media hora antes del tiempo establecido para la finalización de la prueba, se le avisará mediante una señal. No podrá continuar escribiendo en la hoja de respuestas luego de cumplidas la hora y media.
11. La hoja de respuestas debe ordenarla y dejarla sobre su escritorio. Deberá abandonar la sala en orden.
12. Si finaliza la prueba antes del tiempo establecido, deberá levantar la mano para avisarle al monitor.
13. Lea atentamente cada ítem y luego resuelva indicando en la hoja de respuestas, la opción seleccionada.
14. Recuerde que en los ejercicios de opción múltiple existe sólo una respuesta correcta en cada caso.

Ejemplo:

1	A	B	C	D
---	--------------	---	---	---

15. Si desea cambiar una respuesta, debe hacer un círculo en la primera respuesta y una cruz en la nueva respuesta. Sólo está permitida una única corrección en cada respuesta. Utilice sólo lapicera.

Ejemplo:

1	(A)	B	C	D
---	-----	---	---	--------------

A es la primera respuesta y D es la respuesta corregida.

16. Puntuación

- Respuesta correcta: + 2,00 puntos
- Respuesta incorrecta: - 0,50 puntos
- Sin respuesta: 0,00 puntos



El Mar Muerto es el lugar más bajo del mundo dentro de un continente, con sus orillas a unos 400 metros por debajo del nivel del mar, y su profundidad descende hasta otros 360 metros.

Se encuentra a unos 80 km al este del Mediterráneo, ubicado entre Israel, Jordania y los Territorios Palestinos.

Se lo llama Muerto porque sus aguas son seis a diez veces más saladas que las de cualquier océano, lo que explica

que en ellas sólo puedan sobrevivir unos pocos tipos de microorganismos.

La erosión en el Mar Muerto comenzó hace más de once mil años, por lo que un equipo de científicos de la Universidad de Tel Aviv (Israel) ha fechado esta erosión como la primera “catástrofe ambiental causada por el hombre”. Según estos investigadores, este fenómeno, no se puede explicar por procesos naturales, sino que se produjo durante la revolución neolítica, con el crecimiento vertiginoso de la población humana, la expansión de la agricultura y el pastoreo.¹

El Mar Muerto es rico en minerales que contienen potasio, sodio, calcio, magnesio, cloro y bromo en gran concentración. Esto constituye una fuente natural de materia prima para las industrias de productos químicos y fertilizantes. Asimismo, las aguas de este mar son relativamente pobres en sulfatos (SO_4^{2-}) y carbonatos (CO_3^{2-}), una composición significativamente diferente a la del agua de mar.

1. Teniendo en cuenta a los átomos neutros de las dos triadas que forman parte de la composición química del Mar Muerto (Sodio, Magnesio, Cloro y Potasio, Calcio, Bromo) y considerando solamente a los elementos que se encuentran en el grupo de los alcalinos térreos, aquel que tiene el mayor radio atómico es el átomo de:
 - a. Magnesio que pertenece al bloque de los alcalinos.
 - b. Calcio que pertenece al bloque de los elementos representativos.
 - c. Potasio que pertenece al bloque de los alcalinos.
 - d. Sodio que pertenece al bloque de los elementos representativos.

¹ Extraído de: Agencia N+1/Beatriz de Vera. 8 de junio de 2017

2. El Bromo se encuentra en el período 4 y su número atómico es 35. Un orbital de este átomo que pertenece al nivel 3, subnivel d, presenta los números cuánticos:
- 3, 1, 0
 - 3, 3, +1
 - 3, 2, -2
 - 3, 2, +3
3. Teniendo en cuenta que los elementos Potasio y Bromo se encuentran en el cuarto período de la Tabla Periódica, se puede afirmar que el que tiene menor cantidad de electrones tendrá:
- mayor electronegatividad.
 - mayor potencial de ionización.
 - mayor afinidad electrónica.
 - menor carga nuclear.
4. Teniendo en cuenta los diagramas de Lewis correspondientes a los oxoaniones que se mencionan en la composición química del agua del Mar Muerto:
- Ambos aniones poseen solamente enlaces covalentes simples y sus átomos centrales no tienen pares de electrones libres.
 - Uno de los aniones posee un enlace doble y el otro de ellos solamente enlaces simples y sus átomos centrales no tienen pares de electrones libres.
 - Ambos aniones poseen un enlace doble y sus átomos centrales no tienen pares de electrones libres.
 - Uno de los aniones posee enlace cuádruple y el átomo central no tiene pares de electrones libres y el otro anión presenta un enlace doble con un par de electrones libres en su átomo central.
 - Uno de ellos posee 4 enlaces simples y su átomo central no tiene pares de electrones libres y el otro anión presenta un enlace doble y su átomo central no posee pares de electrones libres.
 - Ninguno de ellos presenta enlace doble y cada uno tiene su átomo central sin pares de electrones libres.
 - Ninguno de ellos presenta enlace triple y cada uno tiene su átomo central sin pares de electrones libres.

Son correctas:

- a. II, IV, V
- b. II, III, VII
- c. II, V, VII
- d. I, VI, VII

Sin embargo, el Mar Muerto está lleno de vida, que no es observable a simple vista. Los microorganismos que viven en las aguas del Mar Muerto son halófilos, porque están adaptados a vivir en un ambiente con altas concentraciones de sal. Estos seres vivos poseen diferentes mecanismos de adaptación.

*En las células, el agua puede atravesar la membrana celular pero la mayoría de las sustancias disueltas en ella, no. Si la concentración de sal en el exterior es mayor que en el interior, las moléculas de agua tenderán a salir de la célula hasta que las concentraciones de sal se igualen a ambos lados de la membrana. Como resultado de este fenómeno, conocido como **ósmosis**, la célula se secará y morirá.*

Los iones y las moléculas hidrófilas de gran tamaño son incapaces, por si solas, de atravesar la membrana. Este problema se resuelve mediante sistemas de transporte que en su mayoría están constituidos por proteínas insertas en la membrana.

Los transportadores son proteínas que se asocian en forma específica con la molécula que será transportada y la ayudan a desplazarse a través de la membrana. Éstos pueden agruparse en tres clases: uniportes, simportes y antiportes.

5. Los transportadores simportes se caracterizan porque transportan:

- a. una única especie química en una dirección definida.
- b. una única especie química en cualquier dirección.
- c. dos o más especies químicas en el mismo sentido.
- d. dos o más especies químicas en sentidos opuestos.

En el Mar Muerto se pueden encontrar pequeños invertebrados, hongos, algas y algunas bacterias. Por lo tanto, habitan en él, microorganismos de los tres grandes dominios de la vida: Bacteria, Archaea y Eukarya.

6. Los individuos del grupo Archaea se caracterizan por ser:
- Eucariotas y tienen un solo cromosoma circular asociado a histonas.
 - Procariotas y tienen un solo cromosoma circular asociado a histonas.
 - Eucariotas y tienen cromosomas lineales asociados a histonas.
 - Procariotas y tienen cromosomas lineales no asociados a histonas.

Desde 1930 hasta la actualidad la superficie y la profundidad del Mar Muerto han sido monitoreadas. Se ha encontrado que la superficie de dicho mar ha disminuido en las últimas décadas (figura 1).

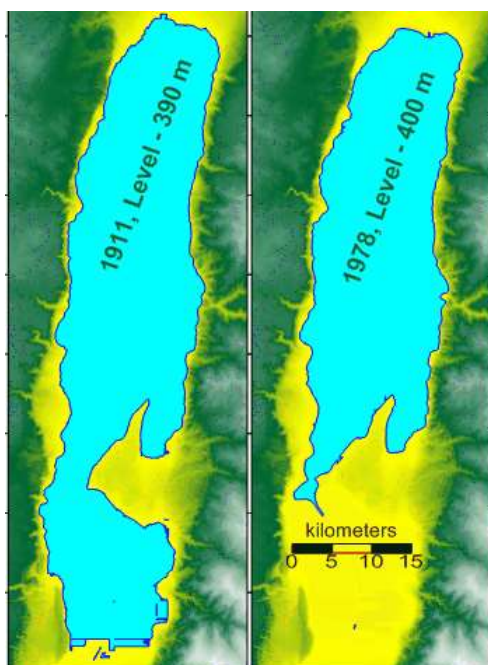


Figura 1. Disminución de la superficie del Mar Muerto.²

7. En 1940 se detectó una masa de agua que quedó aislada del Mar Muerto (lago endorreico), cuya forma se puede modelar por una semiesfera. La profundidad máxima de dicho lago en 1940 fue de 90 m. Se puede afirmar que el volumen de agua contenido en el lago fue de:

$$\text{Volumen de una esfera} = \frac{4}{3}\pi r^3$$

² Extraído de <https://isramar.ocean.org.il/isramar2009/DeadSea/LongTerm.aspx>

- a. $1\,526,81\text{ m}^3$
- b. $1,53 \cdot 10^9\text{ L}$
- c. $3\,053\,628\text{ m}^3$
- d. $3,05 \cdot 10^9\text{ L}$

8. En el año 2000 se descubrió que, por distintos factores ambientales y antropogénicos, el lago se estaba secando, y la profundidad máxima del mismo en ese año fue de 89,50 m. Suponiendo que el lago se seca a una tasa constante, la tasa promedio de secado del lago es de:

- a. $843,50\text{ m}^3/\text{año}$
- b. $8,44 \cdot 10^9\text{ L/año}$
- c. $4,22 \cdot 10^9\text{ L/año}$
- d. $421,70\text{ m}^3/\text{año}$

Las investigaciones realizadas en las aguas de dicho lago, indican que habitan en ellas tres géneros de bacterias: Flavobacterium, Halococcus y Halobacterium. Las bacterias del género Halobacterium se reproducen de manera asexual, a través del mecanismo de división binaria o bipartición.

9. Los nuevos individuos (descendientes) que se originan:
- I. son de diferentes tamaños.
 - II. son de igual tamaño.
 - III. son genéticamente idénticos entre sí.
 - IV. no son genéticamente idénticos entre sí.
 - V. se producen mediante el alargamiento del progenitor.
 - VI. se producen mediante brotes originados por el progenitor.

Son correctas:

- a. I, III y V.
- b. II, IV y VI.
- c. I, III y VI.
- d. II, III y V.

El único ser vivo del grupo de los animales, que se ha encontrado en el Mar Muerto, es la especie Artemia salina, un crustáceo, que se caracteriza porque sus huevos pueden permanecer metabólicamente inactivos durante largos períodos (incluso 10 años) en condiciones de total ausencia de agua y oxígeno, y a temperaturas por debajo del punto de congelación hasta que el entorno sea adecuado. Luego, cuando el ambiente es favorable, la eclosión puede comenzar transcurridas las primeras ocho horas.

10. Esta característica inusual es llamada:

- a. Diapausa.
- b. Termopausa.
- c. Tropopausa.
- d. Mesopausa.

Alrededor del Mar Muerto, se pueden encontrar una variedad de seres vivos, como mamíferos y aves. El gorrión del Mar Muerto (Passer moabiticus), es una especie de ave paseriforme que habita alrededor del Mar Muerto, y otros lugares. Este pájaro es de pequeña talla y construye el nido en un árbol, donde pone de 4 a 7 huevos.

11. El gorrión del Mar Muerto posee un desarrollo:

- a. Ovulíparo.
- b. Ovíparo.
- c. Ovovivíparo.
- d. Vivíparo.

12. Un gorrión se encuentra volando sobre el mar en dirección horizontal, a velocidad constante, cuando una semilla escapa de su pico. Si se desprecia el rozamiento del aire:

- I. Un observador en la orilla del mar ve que la semilla sigue una trayectoria parabólica.
- II. La semilla presenta originalmente una velocidad horizontal nula respecto de la orilla mar.

a semilla presenta originalmente una velocidad horizontal igual a la velocidad del gorrión.

IV. Si el gorrión continúa volando a velocidad constante vería que la semilla sigue una caída libre desde el lugar en que se le escapó.

V. La semilla se encuentra sometida a una fuerza ejercida por el campo gravitatorio de la Tierra.

Son correctas:

- a. I, II, V.
- b. I, III, V.
- c. II, III, IV.
- d. II, IV, V.

13. Considerando la situación del ejercicio anterior y teniendo en cuenta que la velocidad del gorrión se mantiene constante, se puede afirmar que la energía:

- a. potencial que posee inicialmente la semilla respecto del mar es distinta de cero.
- b. cinética de la semilla disminuye a medida que transcurre el tiempo.
- c. cinética de la semilla se mantiene constante durante toda su caída.
- d. potencial de la semilla será máxima cuando ésta finalice su recorrido.

Debido a la importancia de las funciones del Potasio en la fisiología de las plantas y calidad de los cultivos, existen en el mercado mundial muchos y diversos fabricantes y abastecedores de fertilizantes potásicos. Uno de los más grandes es la empresa Dead Sea Works (DSW). A diferencia de otros productores, que extraen el potasio de minas subterráneas, DSW lo obtiene del Mar Muerto.

A nivel mundial, los fertilizantes más utilizados son cloruro de potasio, sulfato de potasio y nitrato de potasio.

14. El cloruro de potasio es un compuesto iónico. Esto es posible porque uno de los elementos presenta:

- a. alto potencial de ionización y el otro elemento alta electronegatividad.
- b. bajo potencial de ionización y el otro elemento alta afinidad electrónica.
- c. bajo potencial de ionización y el otro elemento baja electronegatividad.
- d. alto potencial de ionización y el otro elemento alta afinidad electrónica.

15. Pedro, un trabajador de la empresa DSW, había averiguado que en dicho mar es más fácil flotar debido a la alta concentración de sales que presenta el agua, y decide probar este fenómeno con su nuevo reloj de pulsera metálico acuático. En un acto de ignorancia acerca de las densidades de los cuerpos tira el reloj unos metros mar adentro esperando que flote. Sorprendido ve que su reloj se hunde en lo profundo del mar, pero gracias al brillo metálico que presenta el mismo y sabiendo que el índice de refracción del agua de mar es mayor que el índice de refracción del aire, Pedro ve su reloj:

- a. a la profundidad real a la que se encuentra.
- b. a mayor profundidad que la real.
- c. a menor profundidad que la real.
- d. como si flotara en la superficie.

Examen teórico: opción múltiple

5 de Julio de 2018

Completen los siguientes casilleros con los datos solicitados:

ESCUELA:	
NOMBRE Y APELLIDO	
FECHA DE NACIMIENTO	
DNI N°	
FIRMA :	

oja de Respuestas - Opción Múltiple

N°	RESPUESTA			
1	a	b	c	d
2	a	b	c	d
3	a	b	c	d
4	a	b	c	d
5	a	b	c	d
6	a	b	c	d
7	a	b	c	d
8	a	b	c	d
9	a	b	c	d
10	a	b	c	d
11	a	b	c	d
12	a	b	c	d
13	a	b	c	d
14	a	b	c	d
15	a	b	c	d