

## RESPONDA LAS PREGUNTAS 51 A 53 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

A partir de un estudio se establece que la ruptura de las tuberías de un oleoducto, con múltiples derrames de petróleo al año, produce los siguientes daños sobre los ecosistemas:

Factor	Daños
Plantas	Reduce transpiración, respiración, fotosíntesis y reproducción
Animales	Se pega a las alas, piel, escamas o branquias
Atmósfera	Emisión de CO <sub>2</sub> y N <sub>2</sub> , reduciendo la calidad del aire
Ríos y quebradas	Disminuye su concentración de oxígeno y potabilidad

El petróleo es menos denso que el agua y no se mezcla ni se disuelve con esta. Por lo anterior, el impacto ambiental de los derrames se mitiga con la instalación de barreras para la contención de la mancha de petróleo, para después recogerlo a través de diversas técnicas, separando el petróleo derramado de los cuerpos de agua.

51. De acuerdo con los daños en ríos y quebradas, ¿cuál es la causa de disminución en su concentración de oxígeno?

- A. La capa de petróleo disminuye la transpiración de vapor de agua hacia el exterior en las hojas de las plantas
- B. La respiración se afecta y reduce la cantidad de oxígeno producida por las plantas
- C. La capa de petróleo sobre los cuerpos de agua impide el intercambio de gases con la atmósfera
- D. El petróleo, al pegarse a las branquias de los animales, impide la respiración y baja la producción de oxígeno

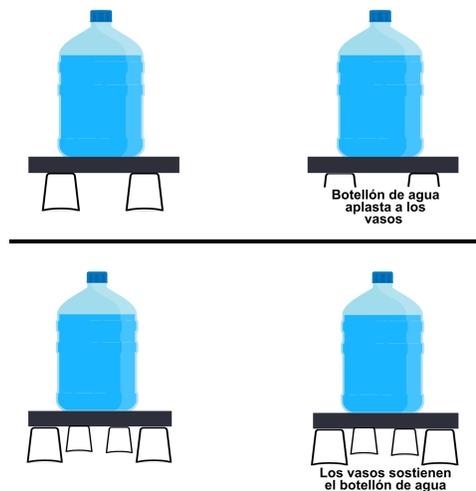
52. De acuerdo con la información anterior, ¿cuál de los siguientes métodos es el más conveniente para la separación del petróleo del agua?

- A. Destilación, porque son sustancias que difieren en sus puntos de ebullición.
- B. Decantación, porque la densidad del agua es diferente a la del petróleo
- C. Filtración, porque el petróleo posee mayor tamaño de partícula que el agua
- D. Magnetismo, porque el petróleo posee propiedades magnéticas

53. El petróleo se compone de varios hidrocarburos que son inflamables y pueden incendiarse provocando grandes nubes de gases nocivos. De acuerdo con la tabla, ¿en qué factor debe ubicarse la afectación descrita?

- A. En los ríos y quebradas, ya que el agua no se evaporará para formar nubes
- B. En las plantas, ya que estos gases en el aire impiden la fotosíntesis
- C. En la atmósfera, ya que estos gases también reducen la calidad del aire
- D. En los animales, ya que estas nubes les impide volar a las aves

54. Un estudiante observa que cuando se coloca un botellón de agua de 20 kg sobre una base sostenida por dos vasos de icopor vacíos, los vasos son aplastados. Sin embargo, si se aumenta el número de vasos para soportar el botellón, los vasos si lo sostienen, como se muestra en la figura. El estudiante realiza un experimento y obtiene los siguientes resultados.



Peso del botellón (N)	Número de vasos	Presión (Pa)
196	1	2,00
196	2	1,00
196	3	0,67
196	4	0,50

De acuerdo a los resultados obtenidos por el estudiante, ¿por qué un número suficiente de vasos puede llegar a sostener el botellón sin ser aplastados?

- A. Porque la fuerza de los vasos disminuye, conforme el peso del botellón de agua cambia
- B. Porque al aumentar el número de botellones se mantiene constante el peso de los vasos

- C. Porque al aumentar el número de vasos, disminuye la presión ejercida por el botellón sobre cada vaso  
 D. Porque al disminuir la presión del recipiente de agua disminuye el peso del botellón

55. Un estudiante quiere determinar la mejor forma de cultivar una especie de planta de uso ornamental. Para esto, él lee un libro especializado, en el que se recomienda tener en cuenta la altura de las plantas con el fin de determinar el volumen de agua con que se debe regar diariamente.

De acuerdo a la información anterior, ¿cuáles de los siguientes instrumentos permiten al estudiante medir la altura de las plantas y el volumen del agua?

A. Altura: Probeta / Volumen: cinta métrica  
 B. Altura: Cinta métrica / Volumen: Probeta  
 C. Altura: Termómetro / Volumen: Cinta métrica  
 D. Altura: Probeta / Volumen: Termómetro

56. La defensa del nido es una de las tareas más importantes en las colonias de avispas sociales, debido a que en el nido se encuentran las crías y recursos de estos insectos. Cuando un intruso perturba el nido, las avispas suelen atacarlo. Sin embargo, un grupo de investigadores encontró que algunas especies han desarrollado mecanismos visuales y sonoros para disuadir a los intrusos, porque la confrontación es muy costosa energéticamente para las avispas. Este mecanismo consiste en realizar movimientos corporales y sonidos de tamboreo en el interior del nido, como alarma para disuadir al intruso.

¿Cuál es el modelo biológico que representa este fenómeno descrito por los investigadores?

A. Antes del disturbio: Nido tranquilo, Intruso, Avispa tranquila. Durante el disturbio: Nido tranquilo, Intruso, Avispa tranquila. Después del disturbio: Nido tranquilo, Intruso, Avispa tranquila.

B. Antes del disturbio: Nido tranquilo, Intruso, Avispa tranquila. Durante el disturbio: Nido activo, Intruso, Avispa haciendo sonido. Después del disturbio: Nido tranquilo, Intruso, Avispa tranquila.

C. Antes del disturbio: Nido tranquilo, Intruso, Avispa tranquila. Durante el disturbio: Nido activo, Intruso, Avispa haciendo sonido. Después del disturbio: Nido activo, Intruso, Avispa atacando.

D. Antes del disturbio: Nido tranquilo, Intruso, Avispa tranquila. Durante el disturbio: Nido activo, Intruso, Avispa tranquila. Después del disturbio: Nido activo, Intruso, Avispa tranquila.

57. En la tabla se muestran algunas propiedades de los metales y los no metales

Propiedad	Metales	No metales
Brillo	Tienen	No tienen
Punto de fusión	Muy alto (> 200 grados Celsius)	Más bajo que en los metales
Conductividad	Buenos conductores	Poco conductores
Sus compuestos con oxígeno	Son básicos	Son ácidos
En disolución acuosa forman	Cationes	Aniones

A continuación, se observa un elemento y alguna de sus propiedades



**Punto de fusión:**  
115°C  
**Conductividad:**  
poco conductor  
**Ion:**  
X<sup>2-</sup>

Según la información anterior, ¿qué tipo de elemento es?

- A. Es un no metal, ya que es poco conductor  
 B. Es un metal, ya que su punto de fusión es 115 grados Celsius  
 C. Es un no metal, ya que forma compuestos básicos  
 D. Es un metal, ya que se observa con gran brillo

58. Una práctica de laboratorios de calorimetría consiste en hallar el calor específico del hierro (C hierro), midiendo la masa y la temperatura inicial del hierro para luego introducirlo en agua, cuya masa y temperatura de conocen previamente. Posteriormente, se espera a que alcancen el equilibrio térmico (igual temperatura) y, para finalizar, se introducen los datos anteriores en la siguiente ecuación

$$m_{\text{agua}} \frac{1 \text{ cal}}{g \text{ } ^\circ\text{C}} (T_{\text{inicial agua}} - T_{\text{final agua}}) = m_{\text{hierro}} C_{\text{hierro}} (T_{\text{final hierro}} - T_{\text{inicial hierro}})$$

Un estudiante propone cuatro tablas de datos para recoger la información. ¿Cuál de las siguientes tablas es la que permite recoger los datos de una forma más adecuada?

A.

Sustancia	Masa (g)	Calor específico (cal / g °C)	Temperatura final (°C)	Temperatura inicial (°C)
Agua				
Hierro				

B.

Sustancia	Masa (g)	Calor específico (cal / g °C)	Variación de temperatura (°C)	Temperatura ambiente(°C)
Agua				
Hierro				

C.

Sustancia	Masa inicial (g)	Masa final (g)	Temperatura final (°C)	Densidad (g/cm <sup>3</sup> )
Agua				
Hierro				

D.

Sustancia	Volumen (cm <sup>3</sup> )	Densidad (g/cm <sup>3</sup> )	Masa (g)	Temperatura inicial (°C)
Agua				
Hierro				

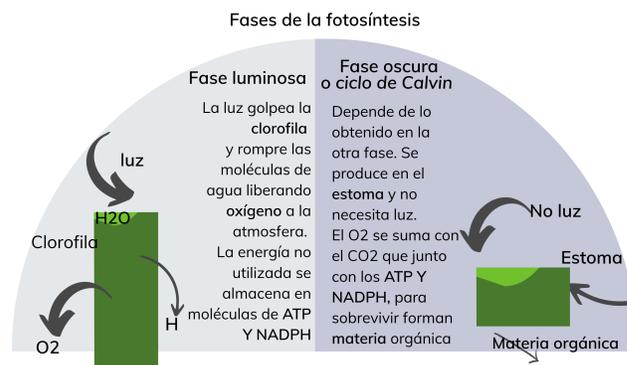
59. Unos niños en su colegio están experimentando con agua de repollo para usarla como indicador de pH. Observan que el agua de repollo, que inicialmente es de color morado oscuro, cambia su color cuando se mezcla con sustancias de distinta acidez como se muestra a continuación.



Los niños creen que esto se debe a que “los átomos que contiene el repollo aumentan de tamaño al cambiar de pH”. Al buscar en un libro, encuentran que hay una sustancia en el repollo que cambia de color al ganar o perder hidrógenos cuando se modifica la acidez. De acuerdo con lo anterior, ¿la creencia de los niños concuerda con la información del libro?

- A. No, porque la creencia menciona un cambio de tamaño y el libro habla de transferencia de hidrógenos
- B. Si, porque tanto la creencia como el libro se refieren a cambios asociados al peso de los átomos
- C. No, porque la creencia habla de pH y el libro hace referencia a acidez y basicidad de moléculas
- D. Si, porque tanto la creencia de los niños como el libro describen la composición detallada del repollo

60. Un estudiante que quiere saber el proceso por el cual las plantas producen sus frutos, le consulta a su profesora. Con el fin de que él entienda el proceso, ella le muestra la siguiente lámina informativa



De acuerdo con la información de la lámina, ¿en qué fase en particular de la fotosíntesis se realiza la producción de los frutos en las plantas?

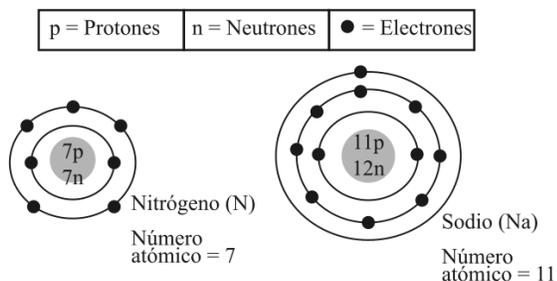
- A. En la fase oscura, porque se suma el oxígeno necesario para formar CO<sub>2</sub>.
- B. En la fase luminosa, porque la luz solar transforma la clorofila en frutos
- C. En la fase oscura, porque en ella se produce la materia orgánica
- D. En la fase luminosa, porque almacena moléculas de ATP y NADPH

61. Algunas especies de aves que habitan latitudes cercanas a los polos permanecen allí durante el verano, donde se reproducen, anidan, y cuidan a sus pichones. Cuando termina el verano, estas aves migran con sus crías a latitudes tropicales. Muchas de las plantas que consumen estas aves en los ecosistemas cercanos a los polos, ahora se encuentran en regiones más tropicales, a muchos kilómetros de su hábitat original. Unos investigadores detectaron que las semillas de estas plantas no son destruidas por las aves durante la digestión, sino que pasan intactas por el tracto digestivo.

¿Cuál de las siguientes razones puede explicar la reciente aparición de estas plantas en ecosistemas tropicales?

- A. Los frutos de estas plantas se mueven por los ríos y los mares, y cuando llegan al trópico germinan.
- B. Algunas plantas de otros ecosistemas le sirven de alimento al ave durante su recorrido hasta las zonas tropicales.
- C. Muchas aves llevan pedazos de hojas y pedazos de flores en el pico y las dejan caer durante su vuelo en otros ecosistemas.
- D. Muchas aves terminan de digerir los frutos durante el vuelo de migración y dejan caer las semillas con excremento en otros ecosistemas.

62. A continuación, se presentan los modelos atómicos del nitrógeno y del sodio neutros.



De acuerdo con la información anterior, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta sobre la estructura de los 2 átomos?

- A. El nitrógeno presenta 7 electrones y el sodio 11 protones.
- B. El nitrógeno presenta 7 electrones y el sodio 11 neutrones
- C. El nitrógeno presenta 7 protones y el sodio 12 electrones.
- D. El nitrógeno presenta 7 neutrones y el sodio 12 protones.

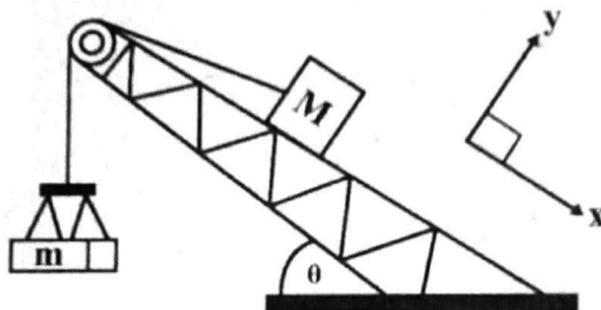
63. Se vierten en un embudo de decantación 4 mL de Formamida, 2 mL de Diclorometano y 1 mL de Cloroformo. Las densidades de estos líquidos se muestran en la siguiente tabla:

Líquido	Densidad (g/cm <sup>3</sup> )
Cloroformo	1.486
Diclorometano	1.325
Formamida	1.134
Tolueno	0.867

Si luego de un tiempo de reposo se abre la llave del embudo se obtiene primero

- A. Cloroformo.
- B. Formamida
- C. Diclorometano
- D. Tolueno

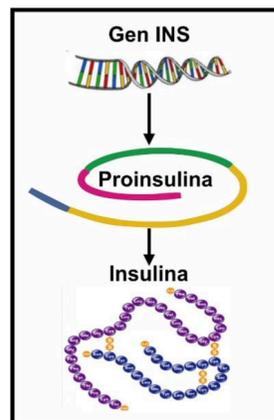
64. El sistema ilustrado en la figura se utiliza en una construcción civil para subir y bajar el material. El sistema consta de un portacarga de masa M y una polea fija sostenida por una estructura metálica (la masa de la polea es despreciable y no presenta fricción).



Suponga que el portacarga está a una altura h y sube con rapidez v. Si se rompe el cable que lo sostiene, su energía cinética inmediatamente después de ese instante

- A. Aumenta, porque empieza a caer
- B. Disminuye, porque continúa ascendiendo.
- C. Aumenta, porque pierde energía potencial.
- D. Se mantiene constante, porque la energía se conserva.

65. En el páncreas se produce una hormona llamada insulina, la cual permite el ingreso de los azúcares (glucosa) desde el torrente sanguíneo a las células. Esta hormona se produce a partir del gen INS, el cual codifica una proteína llamada proinsulina, que posteriormente se modifica y genera insulina. En la figura se observa este proceso.



¿Qué sucede a un organismo si se elimina el gen INS?

- A. El páncreas bloquea la producción de insulina, lo cual ocasiona que toda la glucosa entre en las células.
- B. El páncreas aumenta la producción de proinsulina, lo cual ocasiona un aumento de glucosa en las células.
- C. El páncreas no produce más insulina, lo cual ocasiona que la glucosa no pueda ingresar en las células.
- D. El páncreas aumenta la producción de insulina, lo cual ocasiona un aumento de la glucosa en la sangre.

66. Un operario de una siderúrgica calienta al fuego uno de los extremos de una varilla, hasta que en su totalidad esta irradia un rojo vivo (ver figura).



El operario utiliza unos guantes de gran calibre para evitar quemarse al agarrar la varilla del otro extremo.

¿Por qué se requieren los guantes para agarrar la varilla?

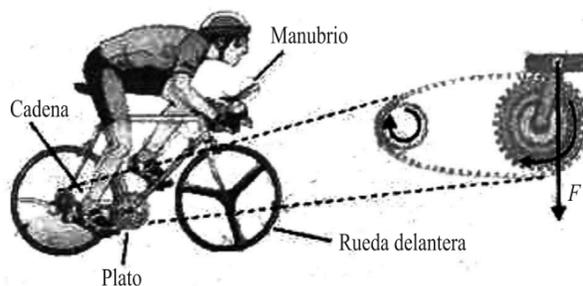
- A. Porque el fuego en el extremo de la varilla genera una pérdida de la energía térmica interna de esta.
  - B. Porque el calor que absorbe la varilla al fuego es mayor al que la llama genera.
  - C. Porque el calor del fuego en el extremo de la varilla se transmitió a lo largo de esta.
  - D. Porque la energía liberada por el fuego se transmite instantáneamente a lo largo de la varilla.
67. Hay cuatro compuestos cuyas propiedades se muestran en la siguiente tabla.

Compuesto	Punto de fusión (°C)	Punto de ebullición (°C)
1	- 50	- 6
2	- 114	46
3	- 160	- 34
4	- 8	86

Si se debe elegir una combinación de compuestos para preparar una mezcla que se caracteriza porque ambos sean líquidos a temperatura ambiente y su diferencia entre puntos de ebullición sea de 40 °C, ¿cuál de las siguientes combinaciones cumple con dichas características?

- A. El compuesto 1 y el compuesto 3.
- B. El compuesto 2 y el compuesto 3.
- C. El compuesto 1 y el compuesto 2.
- D. El compuesto 2 y el compuesto 4.

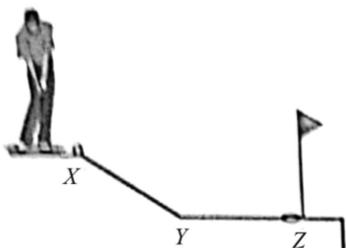
68. Una estudiante lee que el torque se da cuando se aplica una fuerza en algún punto de un cuerpo y este tiende a realizar un movimiento de rotación respecto a otro punto. La estudiante analiza que cuando una persona monta en bicicleta ejerce una fuerza (F) en el pedal hacia abajo, como muestra la figura.



Si la estudiante quiere medir el torque que permite el desplazamiento de la bicicleta, ¿cuál de los siguientes puntos de la bicicleta es el más adecuado para hacerlo?

- A. El extremo inferior de la cadena.
- B. El centro de la rueda delantera.
- C. El centro del plato.
- D. El centro del manubrio.

69. Un golfista golpea una pelota y esta rueda desde el punto X hasta el punto Z, hasta introducirse en el hoyo, como se muestra en la figura.



Durante el trayecto de la pelota, la fuerza normal ejercida por el campo sobre esta es mayor en el trayecto YZ, en comparación con el trayecto XY. El golfista se pregunta: “¿La fuerza de rozamiento ejercida por el campo sobre la bola es mayor en el trayecto XY o en el trayecto YZ?” El propone la hipótesis de que la fuerza de rozamiento es mayor en el trayecto XY. Al finalizar el partido de golf, él consulta en internet que la fuerza de rozamiento que actúa sobre un objeto, debido a una superficie, es proporcional a la fuerza normal ejercida por la superficie. ¿La hipótesis el golfista es compatible con el fenómeno y la información encontrada en internet?

- A. Sí, porque en el trayecto XY existe mayor inclinación y, por tanto, una fuerza normal mayor y una fuerza de rozamiento mayor.
- B. No, porque la fuerza normal es mayor en el trayecto YZ y de acuerdo con la nueva información, a mayor fuerza normal mayor fuerza de rozamiento.
- C. Sí, porque la fuerza normal es mayor en el trayecto YZ y de acuerdo con la nueva información, a mayor fuerza normal menor fuerza de rozamiento.
- D. No, porque la fuerza normal es menor en el trayecto XY y de acuerdo con la nueva información a menor fuerza normal mayor fuerza de rozamiento.

70. Para subir una caja a un camión, una máquina la empuja a través de una rampa, como se muestra en la figura.



Un investigador calcula la energía que debe recibir la caja para subirla al camión, pero cuando la máquina la suministra, no consigue llegar a la altura deseada. Se mide la energía recibida por la caja y se encuentra que esta es menor que la que suministró la máquina inicialmente. Observaciones minuciosas muestran que, además, hay un leve aumento de temperatura en la rampa y en las ruedas de la máquina. ¿Por qué la

energía recibida por la caja es menor que la que suministró la máquina?

- A. Porque la rampa no resiste el peso de la caja y la máquina que asciende por ella.
- B. Porque el peso de la caja ayuda a la máquina a subirla por la rampa.
- C. Porque la energía suministrada se destruye cuando la caja entra en el camión.
- D. Porque una parte de la energía suministrada se transforma en calor a causa de la fuerza de fricción.

**RESPONDA LAS PREGUNTAS 71 A 73 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN**

Un estudiante lee la siguiente información en una revista.

**LLUVIA ÁCIDA**

La contaminación produce un fenómeno conocido como lluvia ácida en el cual el pH de las lluvias disminuye respecto a las lluvias normales y causa daños a los ecosistemas y a los materiales de construcción. Uno de los productos que aumenta la acidez de las lluvias es el ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), que se forma por las emisiones de SO<sub>2</sub> y SO<sub>3</sub>. A continuación se presentan las ecuaciones que describen las reacciones asociadas:

Reacción I    2 SO<sub>2</sub> + O<sub>2</sub>    →    SO<sub>3</sub>

Reacción II    SO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O    →    H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

Las emisiones de SO<sub>2</sub> provienen de distintas fuentes. En la siguiente tabla se muestra la contribución porcentual anual de diferentes fuentes humanas de emisión de SO<sub>2</sub>.

Fuentes	SO <sub>2</sub> emitido anualmente
<b>Vehículos</b> (combustión de gasolina y diesel)	4%
<b>Sector energético</b> (producción de energía termoeléctrica con carbón)	51%
<b>Industria</b> (producción de productos químicos derivados del azufre)	30%
<b>Otros</b>	15%

Emisiones anuales de SO<sub>2</sub> de diferentes fuentes de actividades humanas en 1995.

71. Como una solución al problema de la lluvia ácida, se diseña un dispositivo que transforma casi el 100% del SO<sub>2</sub> que emiten los vehículos, durante la combustión, a compuestos que no producen lluvia ácida. El estudiante afirma que, aunque esta medida permite disminuir las emisiones de SO<sub>2</sub>, no es viable como una solución definitiva porque

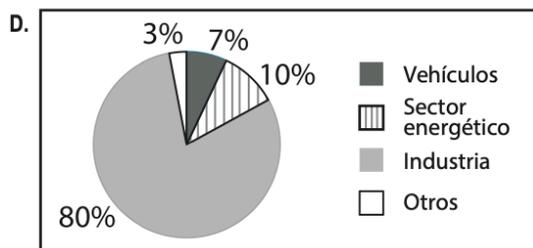
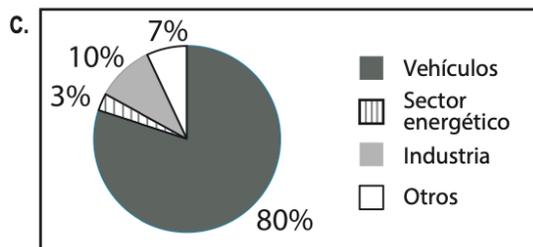
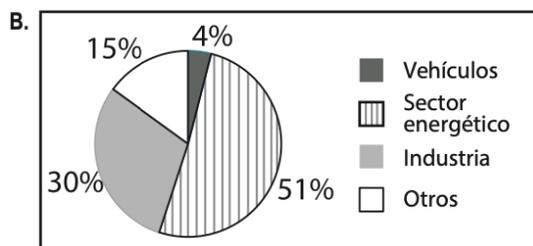
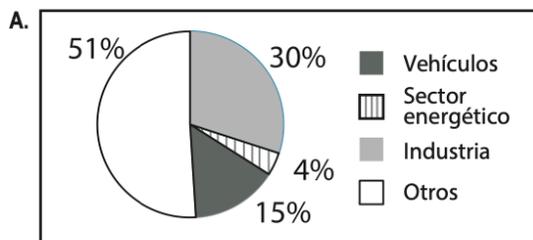
A. el dispositivo solo ayuda a mejorar el desempeño de los vehículos sin disminuir las emisiones que producen lluvia ácida.

B. el dispositivo que transforma el  $SO_2$  no es muy eficiente y solo convierte la mitad del  $SO_2$  producido por los vehículos.

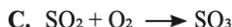
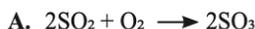
C. el dispositivo no altera las demás actividades humanas, que son responsables del mayor porcentaje de emisiones anuales del  $SO_2$ .

D. el dispositivo evita que se forme ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ) en la atmósfera terrestre, pero este compuesto no es responsable de la lluvia ácida.

72. Teniendo en cuenta la información anterior, ¿cuál de las gráficas representa adecuadamente las emisiones de  $SO_2$  por diferentes fuentes en 1995?



73. Al leer la información, el estudiante se da cuenta de que la reacción I no cumple con la ley de la conservación de la masa, que afirma que el número de átomos de cada elemento del lado de los reactivos debe ser el mismo que del lado de los productos. Según esto, ¿Cuál de las siguientes ecuaciones cumple la ley de conservación de la masa?



74. La foto muestra a un tiburón tigre con algunos peces rémora



Las rémoras son una especie de pez que se desplaza dejándose llevar por los tiburones. Esto le proporciona importantes beneficios como el ahorro de energía al ser arrastrados, la obtención de comida con facilidad, ya sea recogiendo los parásitos del cuerpo del tiburón, o aprovechando los fragmentos que caen a su boca, y protección contra los depredadores. Con base en la información anterior, ¿qué relación existe entre el tiburón y el pez rémora?

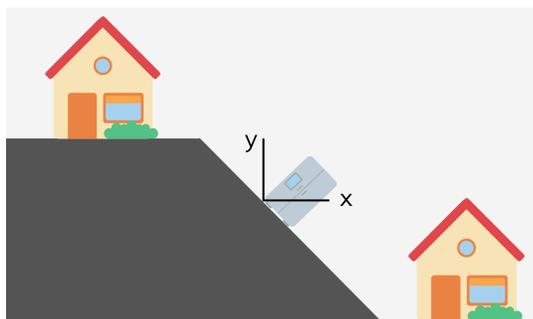
A. El tiburón se nutre al cazar e ingerir a las rémoras.

B. La rémora parasita al tiburón causándole daño.

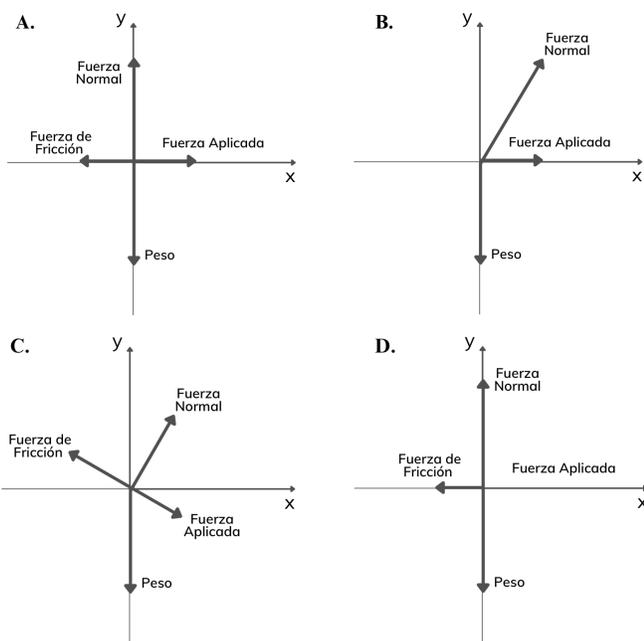
C. La rémora y el tiburón se benefician mutuamente.

D. El tiburón depende de la compañía de la rémora para su supervivencia.

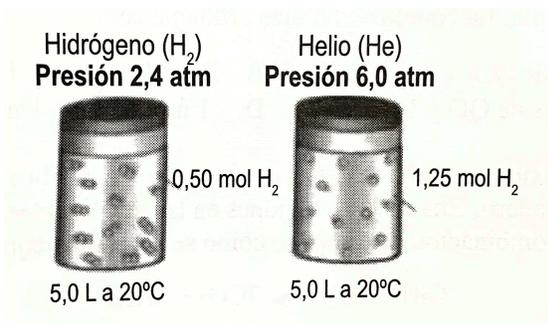
75. En una mudanza, una nevera es empujada de bajada por una rampa, llevándola hasta la puerta de la casa nueva, como se muestra en la siguiente figura.



Si durante el recorrido la nevera se mueve con velocidad constante, ¿cuál de los siguientes diagramas de cuerpo libre muestra correctamente las fuerzas sobre la nevera?



76. En una página web se muestra un recipiente con hidrógeno y otro con helio, ambos en estado gaseoso. En cada recipiente se presenta la relación entre la cantidad de moles y la presión ejercida dentro del recipiente cerrado, con el mismo volumen y temperatura (ver gráfica).



Teniendo en cuenta lo anterior, ¿cómo será el valor de la presión cuando se mezclen ambos gases, manteniendo el volumen y temperatura iniciales?

- A. Se espera que la presión sea menor que 2,4 atm, porque las moléculas se mueven más lento.
- B. Se espera que la presión sea mayor que 2,4 atm y menor que 6 atm, porque se reduce el tamaño de las moléculas.
- C. Se espera que la presión sea mayor que 2,4 atm y menor que 6 atm, porque la presión depende del número de átomos.
- D. Se espera que la presión sea mayor que 6 atm, porque la presión es proporcional a la cantidad de moles.

77. En un laboratorio se realizan dos experimentos de una misma reacción química; el primero con determinadas condiciones y tiempo de reacción de 5 minutos. Posteriormente, se realiza el segundo, en el cual se varía la temperatura y se obtiene un menor tiempo de reacción.

Primer experimento



V = 50 mL  
P = 1 atm  
T = 20°C

Segundo experimento

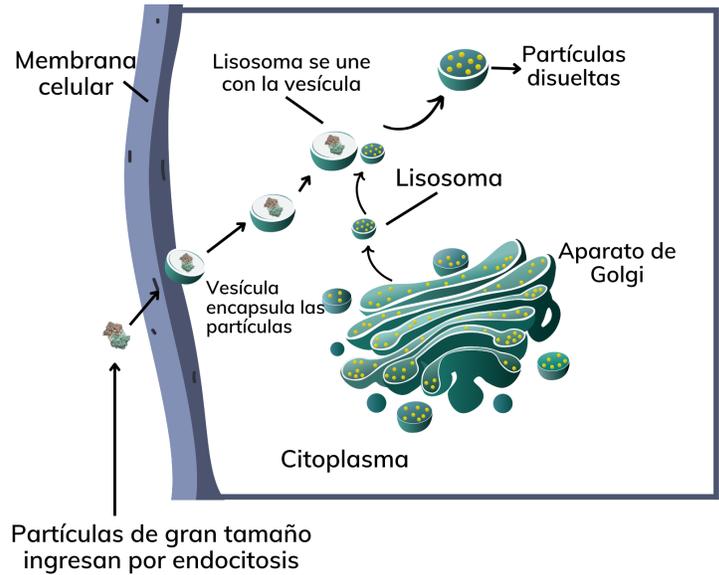


V = 50 mL  
P = 1 atm  
T = 45°C

Dada la información, ¿por qué el experimento 2 tiene menor tiempo de reacción?

- A. Porque al aumentar la temperatura hay mayor cantidad de choques entre las moléculas.
- B. Porque al disminuir la temperatura hay mayor cantidad de choques entre las moléculas.
- C. Porque al aumentar la temperatura hay menor cantidad de choques entre las moléculas.
- D. Porque al disminuir la temperatura hay menor cantidad de choques entre las moléculas.

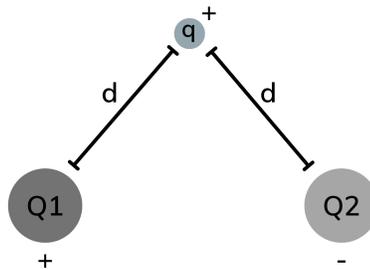
78. La figura muestra un proceso que ocurre en el citoplasma de una célula eucariota.



De acuerdo con el proceso que se muestra en la figura, ¿cuál de las siguientes es una función de los lisosomas?

- A. Digerir partículas en el citoplasma
- B. Atrapar partículas fuera del citoplasma
- C. Producir nuevos aparatos de Golgi en el citoplasma
- D. Incrementar el tamaño de las vacuolas del citoplasma

79. Un objeto de carga eléctrica positiva “ $q$ ” se coloca junto a otros dos objetos, como se muestra en la figura



Q1 tiene carga eléctrica positiva y Q2 carga eléctrica negativa, ambas de la misma magnitud. La distancia “ $d$ ” que los separa de “ $q$ ” es la misma.

¿Cuál de los siguientes esquemas representa adecuadamente la dirección de la fuerza total sobre  $q$ ?

- A.
- B.
- C.
- D.