

PRUEBA DE  
SELECCIÓN  
UNIVERSITARIA

RESOLUCIÓN MODELO DE PRUEBA  
**CIENCIAS**  
**TÉCNICO PROFESIONAL**

## PREGUNTA 1

En los mamíferos, la molécula de colesterol tiene las siguientes funciones:

- I) Provee de energía a las células.
- II) Forma parte de las membranas biológicas.
- III) Es un precursor de las hormonas esteroidales.

Es (son) correcta(s)

- A) solo II.
- B) solo I y II.
- C) solo I y III.
- D) solo II y III.
- E) I, II y III.

## COMENTARIO

Para responder esta pregunta debes conocer las propiedades generales de los lípidos.

El colesterol es el principal esteroide en los animales y es, a la vez un componente estructural de sus membranas biológicas, además es un precursor de muchas hormonas esteroidales.

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Estructura y función de los seres vivos / Organización, estructura y actividad celular

**Nivel:** I Medio

**Objetivo Fundamental:** Comprender que la célula está constituida por diferentes moléculas biológicas que cumplen funciones específicas en el metabolismo celular.

**Contenido Mínimo Obligatorio:** Identificación de las principales moléculas orgánicas que componen la célula y de sus propiedades estructurales y energéticas en el metabolismo celular.

**Habilidad Cognitiva:** Reconocimiento

**Clave:** D

## PREGUNTA 2

Una diferencia estructural entre las células procariontes y las eucariontes es que la célula

- A) procarionte tiene pared celular.
- B) eucarionte presenta citoesqueleto.
- C) procarionte tiene flagelos que le permiten desplazarse.
- D) eucarionte presenta mayor grado de compartimentalización.
- E) eucarionte presenta ADN asociado a proteínas.

## COMENTARIO

Para responder esta pregunta debes conocer las diferencias estructurales entre células procariontes y eucariontes.

Una característica observada en todos los tipos celulares es la compartimentalización, que da lugar al establecimiento de entornos más o menos definidos, delimitados por membranas celulares u otras estructuras.

Esta compartimentalización alcanza su máximo desarrollo en las células eucariontes, las cuales están formadas por diferentes estructuras y organelos que realizan funciones específicas, no obstante las células procariontes presentan también algún grado de compartimentalización.

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Estructura y función de los seres vivos / Organización, estructura y actividad celular

**Nivel:** I Medio

**Objetivo Fundamental:** Comprender que la célula está constituida por diferentes moléculas biológicas que cumplen funciones específicas en el metabolismo celular.

**Contenido Mínimo Obligatorio:** Identificación de las principales moléculas orgánicas que componen la célula y de sus propiedades estructurales y energéticas en el metabolismo celular.

**Habilidad Cognitiva:** Reconocimiento

**Clave:** D

### PREGUNTA 3

Un grupo de científicos sospecha que la entrada de una molécula X al interior de determinadas células ocurre mediante un transportador. La sospecha de estos científicos constituye

- A) una proposición experimental.
- B) una teoría.
- C) una ley.
- D) un problema resuelto.
- E) una hipótesis.

### COMENTARIO

Para responder esta pregunta debes identificar el concepto de hipótesis y relacionarlo con contenidos de Organización, estructura y actividad celular.

En el ámbito científico, una hipótesis es una suposición o explicación probable que debe someterse a prueba mediante experimentos.

En este caso la hipótesis corresponde al posible mecanismo de entrada de una molécula X mediante un transportador. Esta hipótesis puede someterse a prueba para confirmarla o rechazarla.

### FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Habilidades de pensamiento Científico / Organización, estructura y actividad celular

**Nivel:** I Medio

**Objetivo Fundamental:** Comprender la importancia de las leyes, teorías e hipótesis en la investigación científica y distinguir unas de otras.

**Habilidad de pensamiento Científico:** Identificación de teorías y marcos conceptuales, problemas, hipótesis, procedimientos experimentales, inferencias y conclusiones, en investigaciones científicas clásicas o contemporáneas, en relación con los contenidos del nivel y del subsector.

**Clave:** E

## PREGUNTA 4

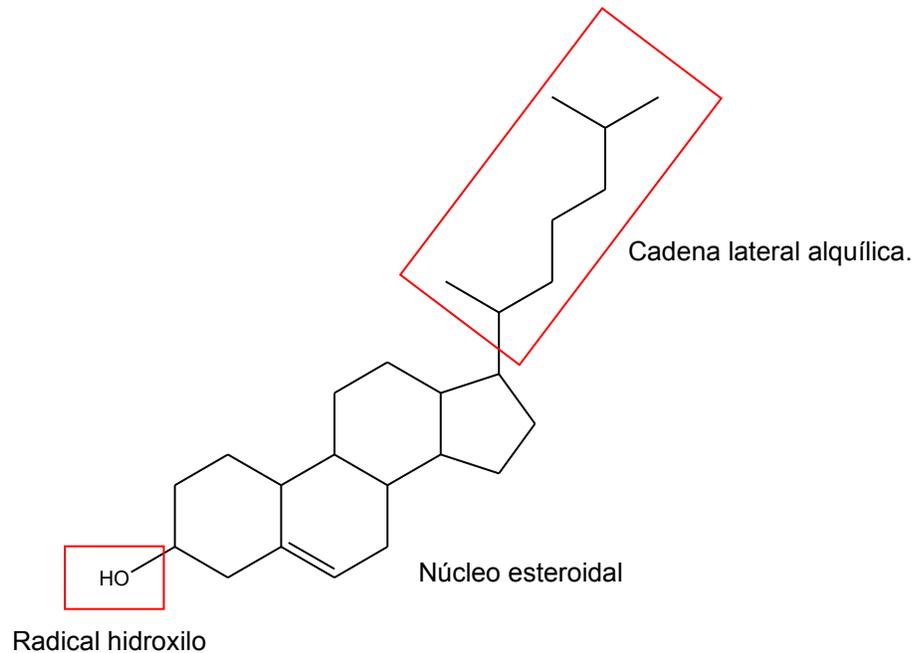
¿Cuál de las opciones **NO** se ajusta a la siguiente definición?  
“Molécula formada por la unión de unidades repetidas”

- A) ADN
- B) Almidón
- C) Glicógeno
- D) Colesterol
- E) Colágeno

## COMENTARIO

Para responder esta pregunta debes comprender cuál de las biomoléculas citadas en la pregunta no cumple con la definición de polímero.

La molécula de colesterol, está formado por un núcleo esteroidal (formado por cuatro anillos fusionados), una cadena lateral alquílica y un radical polar (radical hidroxilo –OH), como se detalla en la siguiente figura:



Dada su estructura química, el colesterol no puede formar polímeros.

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Estructura y función de los seres vivos / Organización, estructura y actividad celular

**Nivel:** I Medio

**Objetivo Fundamental:** Comprender que la célula está constituida por diferentes moléculas biológicas que cumplen funciones específicas en el metabolismo celular.

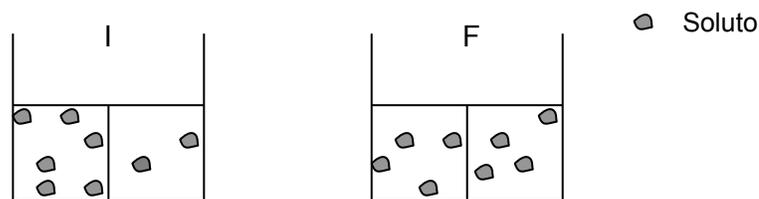
**Contenido Mínimo Obligatorio:** Identificación de las principales moléculas orgánicas que componen la célula y de sus propiedades estructurales y energéticas en el metabolismo celular.

**Habilidad Cognitiva:** Comprensión

**Clave:** D

### PREGUNTA 5

El esquema muestra el estado inicial (I) y final (F) de un sistema de 2 soluciones separadas por una membrana.



Del análisis del esquema, es correcto deducir que

- A) se produjo un fenómeno de osmosis.
- B) los componentes de la membrana son de carácter lipídico.
- C) se produjo un fenómeno de difusión facilitada.
- D) la membrana es permeable al soluto.
- E) en el estado final se generó un gradiente de cloruro de sodio.

### COMENTARIO

Para responder esta pregunta debes aplicar tus conocimientos sobre mecanismos de transporte y movilizarlos a una situación particular.

En el estado inicial (I) se representa un sistema de dos soluciones (separadas por una membrana) conformadas por cantidades diferentes de soluto e igual volumen de solvente.

En el estado final de este sistema (II) se puede apreciar que las soluciones están conformadas por igual cantidad de soluto y solvente. Este fenómeno es atribuible a la permeabilidad selectiva de la membrana al soluto.

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Estructura y función de los seres vivos / Organización, estructura y actividad celular

**Nivel:** I Medio

**Objetivo Fundamental:** Comprender que la célula está constituida por diferentes moléculas biológicas que cumplen funciones específicas en el metabolismo celular.

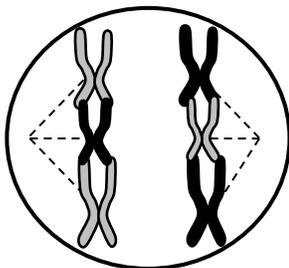
**Contenido Mínimo Obligatorio:** Explicación de fenómenos fisiológicos sobre la base de la descripción de mecanismos de intercambio entre la célula y su ambiente (transporte activo, pasivo y osmosis) y extrapolación de esta información a situaciones como, por ejemplo, la acumulación o pérdida de agua en tejidos animales y vegetales.

**Habilidad Cognitiva:** Aplicación

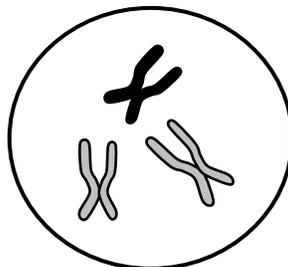
**Clave:** D

### PREGUNTA 6

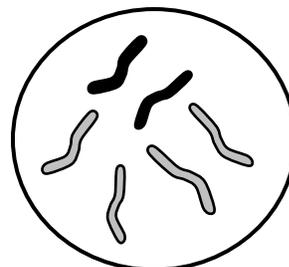
Si una célula presenta una dotación cromosómica  $2n=6$ , ¿cuál de los siguientes esquemas representa a dicha célula en una etapa posterior a Metafase II?



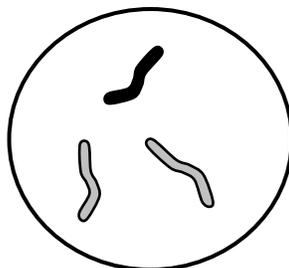
A)



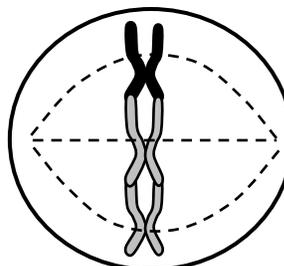
B)



C)



D)



E)

## COMENTARIO

Para responder esta pregunta debes aplicar tus conocimientos sobre meiosis a una situación particular.

En el enunciado de la pregunta se menciona que el individuo presenta una dotación cromosómica de  $2n=6$ , lo que quiere decir que presenta 3 pares de cromosomas. Además se precisa que la célula ya se encuentra en una etapa posterior a metafase II, esto implica que presenta solo una copia de cada cromosoma y como en anafase II se separan las cromátidas hermanas, estos deben estar como cromosomas simples.

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Estructura y función de los seres vivos / Organización, estructura y actividad celular

**Nivel:** II Medio

**Objetivo Fundamental:** Comprender que cada individuo presenta los caracteres comunes de la especie con variaciones individuales que son únicas y que éstos son el resultado de la expresión de su programa genético y de la influencia de las condiciones de vida.

**Contenido Mínimo Obligatorio:** Explicación del mecanismo que permite la conservación de la información genética en el transcurso de la división celular (mitosis) y de la generación de células haploides (meiosis), en la gametogénesis.

**Habilidad Cognitiva:** Aplicación

**Clave:** D

## PREGUNTA 7

Por razones experimentales, se desea remover la pared celular de las plantas para obtener células sin pared (protoplastos). ¿Cuál de los siguientes procedimientos permitiría obtener protoplastos?

- A) Colocar trozos de tejido vegetal en agua destilada, para provocar un shock osmótico.
- B) Aplicar altas temperaturas, para disolver la pared.
- C) Usar proteasas, para disolver las proteínas presentes en la pared celular.
- D) Usar enzimas que hidrolicen los polisacáridos de la pared celular.
- E) Inhibir la síntesis de celulosa.

## COMENTARIO

Para responder esta pregunta debes analizar una situación experimental, relacionada con los componentes de una célula vegetal.

La pared celular vegetal es una estructura que envuelve a la membrana plasmática, está formada principalmente por celulosa y otros polisacáridos como pectina y lignina, presenta además proteínas estructurales. Por lo tanto una metodología experimental adecuada para remover la pared celular vegetal y obtener protoplastos, es la utilización de enzimas (hidrolasas) que reconozcan los enlaces que forman los polisacáridos de la pared celular y mediante la utilización de agua los rompan, mecanismo conocido como hidrolisis.

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Estructura y función de los seres vivos / Organización, estructura y actividad celular

**Nivel:** I Medio

**Objetivo Fundamental:** Comprender que la célula está constituida por diferentes moléculas biológicas que cumplen funciones específicas en el metabolismo celular.

**Contenido Mínimo Obligatorio:** Identificación de las principales moléculas orgánicas que componen la célula y de sus propiedades estructurales y energéticas en el metabolismo celular.

**Habilidad Cognitiva:** Análisis, síntesis y evaluación

**Clave:** D

## PREGUNTA 8

Se investiga una sustancia de origen peptídico que, entre otras funciones, promueve la síntesis de proteínas, estimula la división celular y aumenta la síntesis de tejido óseo. A partir de estos datos, se deduce que esta sustancia es la hormona

- A) insulina.
- B) T3.
- C) GH.
- D) FSH.
- E) somatostatina.

## COMENTARIO

Para responder esta pregunta debes conocer las funciones generales de una de las hormonas, secretadas en la adenohipofisis.

La hormona del crecimiento o somatotrofina (GH), es una hormona peptídica formada por 191 aminoácidos, que ejerce efectos amplios en el organismo. En animales jóvenes estimula el crecimiento de los huesos largos y acelera la condrogénesis (síntesis de tejido óseo).

La GH promueve la síntesis de proteínas, estimula también los procesos de división celular, lo que la vincula directamente con los procesos de regeneración celular, entre otros efectos.

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Estructura y función de los seres vivos / Biología humana y salud.

**Nivel:** II Medio

**Objetivo Fundamental:** Analizar el papel biológico de las hormonas en la regulación y coordinación del funcionamiento de todos los sistemas del organismo, entre ellos el sistema reproductor humano, y cómo sus alteraciones afectan significativamente el estado de salud.

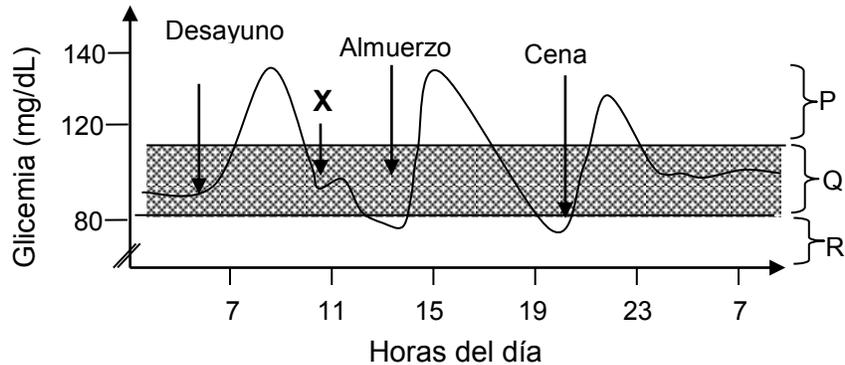
**Contenido Mínimo Obligatorio:** Descripción del mecanismo general de acción hormonal en el funcionamiento de los sistemas del organismo y análisis del caso particular de la regulación hormonal del ciclo sexual femenino.

**Habilidad Cognitiva:** Comprensión

**Clave:** C

## PREGUNTA 9

El siguiente esquema muestra los niveles de glicemia de una persona sana durante doce horas, a partir de las 7 de la mañana.



En relación a la figura, es correcto inferir que

- A) la principal hormona que lleva los niveles de glicemia de P a Q es la insulina.
- B) la principal hormona que ejerce su acción en x es el glucagón.
- C) la principal hormona que lleva los niveles de glicemia de Q a P es el glucagón.
- D) la principal hormona que lleva los niveles de glicemia de Q a R es el glucagón.
- E) la glucosa almacenada en el hígado es liberada, llevando la glicemia de R a Q.

## COMENTARIO

Para responder esta pregunta debes analizar un gráfico que relaciona los procesos de regulación hormonal de la glicemia.

Según el análisis de la figura, el paso del nivel P al nivel Q, involucra un descenso en los niveles de glicemia, por lo tanto la hormona involucrada en este proceso de regulación, presenta acción hipoglicemiante y corresponde a la insulina.

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Estructura y función de los seres vivos / Biología Humana y salud

**Nivel:** II Medio

**Objetivo Fundamental:** Analizar el papel biológico de las hormonas en la regulación y coordinación del funcionamiento de todos los sistemas del organismo, entre ellos el sistema reproductor humano, y cómo sus alteraciones afectan significativamente el estado de salud.

**Contenido Mínimo Obligatorio:** Descripción de la regulación hormonal de la glicemia, explicando prácticas médicas relacionadas con la alteración de este parámetro en el caso de la diabetes.

**Habilidad Cognitiva:** Análisis, síntesis y evaluación

**Clave:** A

### PREGUNTA 10

La expresión de los genes implicados en el desarrollo de los ojos en las mariposas permite que éstas detecten pequeños cambios en la posición del sol y patrones de luz polarizada. La oración: “estas propiedades les permiten orientar su ruta hacia fuentes de alimento”, corresponde a

- A) una ley.
- B) una hipótesis.
- C) un experimento.
- D) un modelo.
- E) una teoría.

### COMENTARIO

Para responder esta pregunta debes identificar el concepto de hipótesis y relacionarlo con contenidos de herencia y evolución.

Una hipótesis es una explicación probable que debe someterse a prueba.

En este contexto se presenta la oración, “estas propiedades les permiten orientar su ruta hacia fuentes de alimento” basada en los antecedentes científicos planteados en el enunciado de la pregunta, lo que concuerda plenamente con el concepto de hipótesis.

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Habilidades de pensamiento Científico / Herencia y evolución

**Nivel:** II Medio

**Objetivo Fundamental:** Comprender la importancia de las leyes, teorías e hipótesis en la investigación científica y distinguir unas de otras.

**Habilidad de pensamiento Científico:** Identificación de teorías y marcos conceptuales, problemas, hipótesis, procedimientos experimentales, inferencias y conclusiones, en investigaciones científicas clásicas o contemporáneas, en relación con los contenidos del nivel y del subsector.

**Clave:** B

### PREGUNTA 11

El conejo Himalaya se originó por una mutación condicional, en que la síntesis de melanina ocurre solo a temperaturas entre 15° y 20°C, por lo cual el conejo es blanco con la punta de la nariz, las patas y la cola de color negro. Si se cruza un conejo Himalaya con un conejo albino, se obtiene en F2 la proporción de 3 conejos Himalaya y 1 conejo albino. De este experimento, se puede deducir correctamente que

- I) el fenotipo Himalaya es dominante sobre el albino.
  - II) Himalaya y albino son dos fenotipos diferentes de conejo.
  - III) en F2,  $\frac{1}{4}$  de la progenie sigue siendo homocigoto para Himalaya y  $\frac{1}{4}$  homocigoto para albino.
- 
- A) Solo I
  - B) Solo III
  - C) Solo I y II
  - D) Solo II y III
  - E) I, II y III

### COMENTARIO

Para responder esta pregunta debes analizar los resultados obtenidos de un cruzamiento dirigido.

Se debe considerar en la pregunta que el carácter color de pelaje en el conejo Himalaya es determinado por un único gen.

Según los resultados de la descendencia F2, proveniente del cruce entre un conejo Himalaya con uno albino, se deduce que fenotipo Himalaya es dominante sobre el fenotipo albino, y por lo tanto la afirmación I) es correcta.

El color de pelaje para los conejos Himalaya y albinos son rasgos o atributos perfectamente diferenciables que resultan de la interacción de las secuencias codificantes para este rasgo y el ambiente, constituyendo dos fenotipos de conejo distintos; por lo tanto la afirmación II) es correcta.

Para obtener la proporción mendeliana de 3:1 registrada en F2, los conejos parentales han de ser heterocigotos para dicho rasgo, siendo  $\frac{1}{4}$  de la progenie homocigoto para el rasgo Himalaya y  $\frac{1}{4}$  homocigoto para el rasgo albino, por lo tanto la afirmación III) es correcta.

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Organismo, ambiente y sus interacciones / Herencia y evolución

**Nivel:** II Medio

**Objetivo Fundamental:** Comprender que cada individuo presenta los caracteres comunes de la especie con variaciones individuales que son únicas y que éstos son el resultado de la expresión de su programa genético y de la influencia de las condiciones de vida.

**Contenido Mínimo Obligatorio:** Aplicación de principios básicos de genética mendeliana en ejercicios de transmisión de caracteres por cruzamientos dirigidos y de herencia ligada al sexo.

**Habilidad Cognitiva:** Análisis, síntesis y evaluación

**Clave:** E

## PREGUNTA 12

El conjunto de individuos semejantes, que ocupan un espacio y tiempo común, y que tienen la capacidad de reproducirse entre sí, constituye

- A) un biotopo.
- B) una especie.
- C) una población.
- D) un ecosistema.
- E) una comunidad.

## COMENTARIO

Para responder esta pregunta debes conocer el concepto de población.

Una población es un grupo de individuos de la misma especie que viven en un área definida y en un mismo tiempo, con potencialidad de reproducirse entre sí.

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Organismo, ambiente y sus interacciones / Organismo y ambiente

**Nivel:** II Medio

**Objetivo Fundamental:** Reconocer la interdependencia organismos-ambiente como un factor determinante de las propiedades de poblaciones y comunidades biológicas.

**Contenido Mínimo Obligatorio:** Descripción de los atributos básicos de las poblaciones y las comunidades, determinando los factores que condicionan su distribución, tamaño y crecimiento, por ejemplo: depredación, competencia, características geográficas, dominancia, diversidad.

**Habilidad Cognitiva:** Reconocimiento

**Clave:** C

### PREGUNTA 13

¿En cuál de los siguientes grupos es posible encontrar organismos quimiosintetizadores?

- A) Bacterias
- B) Algas
- C) Hongos
- D) Protozoos
- E) Plantas

### COMENTARIO

Para responder esta pregunta debes conocer los tipos de nutrición presentes en los organismos.

La quimiosíntesis corresponde a un proceso metabólico de obtención de ATP y otros compuestos, basado en la utilización de energía proveniente de la oxidación de átomos y moléculas inorgánicas como el  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{Fe}^{+2}$ ,  $\text{NH}_3$ .

Entre los organismos que presentan este tipo de mecanismo de obtención energética (quimiosintetizadores) se encuentran las bacterias.

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Organismo, ambiente y sus interacciones / Organismo y ambiente

**Nivel:** I Medio

**Objetivo Fundamental:** Analizar la dependencia entre organismos respecto a los flujos de materia y energía en un ecosistema, en especial, la función de los organismos autótrofos y la relación entre los eslabones de las tramas y cadenas tróficas con la energía y las sustancias químicas nocivas.

**Contenido Mínimo Obligatorio:** Comparación de los mecanismos de incorporación de materia y energía en organismos heterótrofos (microorganismos y animales) y autótrofos.

**Habilidad Cognitiva:** Reconocimiento

**Clave:** A

### PREGUNTA 14

Para calcular la productividad primaria neta en un ecosistema, a la productividad primaria bruta se le debe restar

- A) la energía utilizada por los productores en el proceso de respiración.
- B) el calor disipado al ambiente en las transferencias de energía.
- C) la cantidad de materia orgánica fijada por los productores.
- D) la materia orgánica disponible para los consumidores.
- E) la energía asimilada por los productores mediante la fotosíntesis.

### COMENTARIO

Para responder esta pregunta debes conocer cómo se determina la productividad primaria neta en un ecosistema.

Para calcular la productividad primaria neta (PPN) se debe descontar a la productividad primaria bruta (PPB) la cantidad de energía ocupada por los productores en el proceso metabólico de respiración (R), por lo tanto se tiene:

$$PPN = PPB - R$$

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Organismo, ambiente y sus interacciones / Organismo y ambiente

**Nivel:** I Medio

**Objetivo Fundamental:** Analizar la dependencia entre organismos respecto a los flujos de materia y energía en un ecosistema, en especial, la función de los organismos autótrofos y la relación entre los eslabones de las tramas y cadenas tróficas con la energía y las sustancias químicas nocivas.

**Contenido Mínimo Obligatorio:** Descripción cuantitativa de cadenas y tramas tróficas de acuerdo a la transferencia de energía y materia y las consecuencias de la bioacumulación de sustancias químicas como plaguicidas y toxinas, entre otras.

**Habilidad Cognitiva:** Reconocimiento

**Clave:** A

### PREGUNTA 15

En la tabla se muestra el resultado de muestreos poblacionales de la especie zorro chilla (*Pseudalopex griseus*) en el Parque Nacional Nahuelbuta.

Año	Tamaño Poblacional (n)
2001	113
2003	108
2005	125
2007	119
2009	122
2011	107

¿Cuál de los siguientes conceptos es posible asociar a los datos de la tabla?

- A) Emigración
- B) Potencial biótico
- C) Capacidad de carga
- D) Resistencia ambiental
- E) Crecimiento exponencial

## COMENTARIO

Para responder esta pregunta debes asociar los datos de una tabla a uno de los atributos básicos de poblaciones y comunidades.

En la tabla se puede apreciar que el tamaño poblacional (n) de zorros chilla en función del tiempo se mantiene en valores relativamente constantes desde el año 2001 hasta el 2011. Estos datos se pueden asociar a la capacidad de carga, que corresponde al tamaño máximo de población que un ambiente puede sostener en un periodo determinado considerando factores como alimento, agua, hábitat, entre otros.

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Organismo, ambiente y sus interacciones / Organismo y ambiente

**Nivel:** II medio

**Objetivo Fundamental:** Reconocer la interdependencia organismos-ambiente como un factor determinante de las propiedades de poblaciones y comunidades biológicas.

**Contenido Mínimo Obligatorio:** Descripción de los atributos básicos de las poblaciones y las comunidades, determinando los factores que condicionan su distribución, tamaño y crecimiento, por ejemplo: depredación, competencia, características geográficas, dominancia, diversidad.

**Habilidad Cognitiva:** Comprensión

**Clave:** C

## PREGUNTA 16

En Chile, ¿qué consecuencia puede tener la cacería ilegal de pumas sobre el ecosistema natural, considerando que este organismo es un consumidor terciario?

- A) Aumento de organismos patógenos que afecten a los herbívoros.
- B) Disminución de la productividad primaria neta.
- C) Disminución de la densidad poblacional de los consumidores primarios.
- D) Disminución del número de descomponedores.
- E) Aumento de la densidad poblacional de los consumidores secundarios.

## COMENTARIO

Para responder esta pregunta debes aplicar tus conocimientos sobre cadenas y tramas tróficas.

Considerando que el puma es un consumidor terciario, es decir se alimenta de consumidores secundarios carnívoros o herbívoros, una disminución de la población de pumas por efectos de la cacería igual, produciría un aumento en la densidad poblacional de los organismos que eran depredados por el puma, es decir de los consumidores secundarios.

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Organismo, ambiente y sus interacciones / Organismo y ambiente

**Nivel:** II Medio

**Objetivo Fundamental:** Comprender el efecto de la actividad humana sobre la biodiversidad y el equilibrio de los ecosistemas.

**Contenido Mínimo Obligatorio:** Descripción de los efectos específicos de la actividad humana en la biodiversidad y en el equilibrio de los ecosistemas, por ejemplo, en la dinámica de poblaciones y comunidades de Chile

**Habilidad Cognitiva:** Aplicación

**Clave:** E

## PREGUNTA 17

El pingüino emperador se alimenta tanto de peces como de zooplancton. Continuamente debe desarrollar estrategias para no ser depredado por focas. De acuerdo a esta información, ¿qué rol cumple el pingüino en la cadena alimentaria y qué tipo de alimentación presenta?

- A) Consumidor primario, omnívoro
- B) Consumidor secundario, omnívoro
- C) Consumidor secundario, carnívoro
- D) Consumidor terciario, omnívoro
- E) Consumidor primario, carnívoro

## COMENTARIO

Para responder esta pregunta debes aplicar tus conocimientos sobre cadenas y tramas tróficas.

En la pregunta se define una pequeña trama trófica en donde el pingüino se alimenta de peces y zooplacton, siendo por lo tanto su alimentación carnívora.

Los peces y el zooplacton son clasificados como consumidores primarios; estos organismos son depredados por el pingüino emperador que es ente caso es un consumidor secundario. El pingüino a su vez puede ser depredado por las focas que corresponden a los consumidores terciarios en esta trama trófica.

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Organismo, ambiente y sus interacciones / Organismo y ambiente

**Nivel:** I Medio

**Objetivo Fundamental:** Analizar la dependencia entre organismos respecto a los flujos de materia y energía en un ecosistema, en especial, la función de los organismos autótrofos y la relación entre los eslabones de las tramas y cadenas tróficas con la energía y las sustancias químicas nocivas.

**Contenido Mínimo Obligatorio:** Descripción cuantitativa de cadenas y tramas tróficas de acuerdo a la transferencia de energía y materia y las consecuencias de la bioacumulación de sustancias químicas como plaguicidas y toxinas, entre otras.

**Habilidad Cognitiva:** Aplicación

**Clave:** C

## PREGUNTA 18

Si los siguientes individuos, pertenecientes a una trama trófica, estuvieron expuestos a igual concentración de un toxico lipofílico y por el mismo tiempo, ¿cuál presentará una mayor concentración por efecto de la bioacumulación?

- A) Plantas terrestres
- B) Serpiente
- C) Águila
- D) Conejo
- E) Zorro

## COMENTARIO

Para responder esta pregunta debes conocer las características generales del proceso de bioacumulación.

Una característica de los tóxicos bioacumulables que lo hacen perjudicial para los ecosistemas es su tendencia a aumentar su concentración a medida que se transfiere a través de niveles sucesivos en una cadena o trama trófica, fenómeno conocido como amplificación biológica.

En la trama trófica propuesta, el organismo que se ubica en el nivel superior corresponde al águila, por lo tanto es posible encontrar concentraciones considerablemente superiores del tóxico en sus tejidos, en relación a los demás organismos ubicados en niveles inferiores de la trama trófica.

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Organismo, ambiente y sus interacciones / Organismo y ambiente

**Nivel:** I medio

**Objetivo Fundamental:** Analizar la dependencia entre organismos respecto a los flujos de materia y energía en un ecosistema, en especial, la función de los organismos autótrofos y la relación entre los eslabones de las tramas y cadenas tróficas con la energía y las sustancias químicas nocivas.

**Contenido Mínimo Obligatorio:** Descripción cuantitativa de cadenas y tramas tróficas de acuerdo a la transferencia de energía y materia y las consecuencias de la bioacumulación de sustancias químicas como plaguicidas y toxinas, entre otras.

**Habilidad Cognitiva:** Aplicación

**Clave:** C

## PREGUNTA 19

¿Cuál de las siguientes estructuras carece de membranas y forma parte tanto de células vegetales como animales?

- A) La vacuola
- B) El centríolo
- C) Los ribosomas
- D) Las mitocondrias
- E) El complejo de Golgi

## COMENTARIO

Para responder esta pregunta debes relacionar las características estructurales comunes a células vegetales y animales.

Los ribosomas son agregados supramoleculares que carecen de membrana y están formados por ARN ribosomal (ARNr) y proteínas. Estas estructuras se asocian con la síntesis de proteínas tanto en organismos procariontes como eucariontes.

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Estructura y función de los seres vivos / Organización, estructura y actividad celular

**Nivel:** I Medio

**Objetivo Fundamental:** Comprender que la célula está constituida por diferentes moléculas biológicas que cumplen funciones específicas en el metabolismo celular.

**Contenido Mínimo Obligatorio:** Explicación del funcionamiento de los tejidos y órganos basada en la actividad de células especializadas que poseen una organización particular, por ejemplo, la célula secretora, la célula muscular.

**Habilidad Cognitiva:** Comprensión

**Clave:** C

## PREGUNTA 20

Cierto compuesto inhibe la síntesis de proteínas en las bacterias. Al respecto, es correcto concluir que este compuesto actúa directamente sobre

- A) el mesosoma bacteriano.
- B) la pared bacteriana.
- C) el nucleoide.
- D) la membrana celular.
- E) los polirribosomas.

## COMENTARIO

Para responder esta pregunta debes aplicar tus conocimientos sobre estructura y función celular a una situación particular.

Los polirribosomas (polisomas) están formados por un conjunto de ribosomas asociados a una molécula de ARN mensajero (ARNm) y que se encuentran presentes tanto en organismos procariontes como eucariontes. Estas estructuras realizan la síntesis simultánea de una misma proteína. Por lo tanto un compuesto que ejerza su acción directamente sobre los polirribosomas, inhibirá la síntesis de proteínas en bacterias.

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Estructura y función de los seres vivos / Organización, estructura y actividad celular

**Nivel:** I Medio

**Objetivo Fundamental:** Comprender que la célula está constituida por diferentes moléculas biológicas que cumplen funciones específicas en el metabolismo celular.

**Contenido Mínimo Obligatorio:** Explicación del funcionamiento de los tejidos y órganos basada en la actividad de células especializadas que poseen una organización particular, por ejemplo, la célula secretora, la célula muscular.

**Habilidad Cognitiva:** Aplicación

**Clave:** E

## PREGUNTA 21

En el interior de dos frascos cerrados se determina la cantidad de  $\text{CO}_2$  proveniente de dos muestras celulares (X e Y). Ambas muestras son expuestas a la luz natural y luego de un tiempo la cantidad de  $\text{CO}_2$  en la muestra X disminuye sustancialmente, mientras que en la muestra Y aumenta. Al respecto, es correcto concluir que

- A) en ambas muestras existen células vegetales.
- B) en la muestra X hay células vegetales, y en la Y células animales.
- C) en la muestra X disminuye el  $\text{CO}_2$  producto de la respiración celular.
- D) en la muestra Y aumenta el  $\text{CO}_2$  producto de la fotosíntesis.
- E) al quitar la luz a ambas muestras, se producirá una disminución del  $\text{CO}_2$ .

## COMENTARIO

Para responder esta pregunta debes movilizar tus conocimientos sobre intercambio de materia y energía en los organismos y aplicarlos a una situación particular.

Una vez que se exponen las muestras celulares a la luz natural y se analiza la cantidad de CO<sub>2</sub>, en una de ellas (X) se registra una notable disminución en relación a la situación inicial, permitiendo inferir que estas células utilizan esta molécula como fuente inicial de carbono, lo que es típico de células vegetales fotosintéticas.

En la otra muestra celular (Y) la cantidad de CO<sub>2</sub> aumentó en relación a la situación inicial, permitiendo inferir que hay liberación de esta molécula, como producto de la respiración celular, lo que es típico de células animales.

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Estructura y función de los seres vivos / Organización, estructura y actividad celular

**Nivel:** I Medio

**Objetivo Fundamental:** Comprender que la célula está constituida por diferentes moléculas biológicas que cumplen funciones específicas en el metabolismo celular.

**Contenido Mínimo Obligatorio:** Identificación de las principales moléculas orgánicas que componen la célula y de sus propiedades estructurales y energéticas en el metabolismo celular.

**Habilidad Cognitiva:** Análisis, síntesis y evaluación

**Clave:** B

## PREGUNTA 22

Para confirmar las funciones del núcleo en la célula, se extrajo el núcleo de una ameba (organismo unicelular) y se observó que la ameba dejaba de dividirse y permanecía inactiva. A las pocas horas, se le introdujo el núcleo de otra ameba, y la célula volvió a realizar sus procesos vitales. De este experimento, es correcto concluir que

- A) el núcleo contiene la información genética.
- B) la información genética permite la reproducción de la ameba.
- C) el transplante de núcleos es posible solo en organismos unicelulares.
- D) el núcleo controla todas las actividades celulares.
- E) el núcleo es necesario para la actividad de la ameba.

## COMENTARIO

Para responder esta pregunta debes organizar e interpretar una serie de datos relacionados con temas de biología celular, y a partir de estos formular una explicación.

Como se menciona en el enunciado de la pregunta, al extraer el núcleo de la ameba esta pierde la capacidad de dividirse, permaneciendo inactiva. Al implantar un núcleo proveniente de otra ameba esta vuelve a retomar su actividad. De esta forma se concluye que el núcleo es vital para la mantención de la actividad celular.

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Habilidades de pensamiento Científico / Organización, estructura y actividad celular

**Nivel:** I Medio

**Objetivo Fundamental:** Organizar e interpretar datos, y formular explicaciones, apoyándose en las teorías y conceptos científicos en estudio.

**Habilidad de pensamiento Científico:** Procesamiento e interpretación de datos y formulación de explicaciones, apoyándose en los conceptos y modelos teóricos del nivel.

**Clave:** E

### PREGUNTA 23

La tabla muestra la efectividad de algunos métodos anticonceptivos, evaluada de dos formas: considerando los embarazos producidos durante el uso correcto del método, atribuibles a una falla intrínseca de este; y considerando los embarazos atribuibles al uso incorrecto y a las fallas intrínsecas del método (uso típico).

Método anticonceptivo	Tasa de embarazos por 100 mujeres en los primeros 12 meses de uso	
	Uso correcto	Uso típico
Inyectable combinado	0,1	3
Inyectable, solo con progestágeno	0,3	3
Oral combinado	0,1	6
Oral, solo con progestágeno (en lactancia)	0,5	1
Condón masculino	2	15
Condón femenino	5	21
Espermicidas	18	29

Efectividad					
0 – 1	<b>Muy efectivo</b>	2 – 9	<b>Efectivo</b>	10 – 30	<b>Menos efectivo</b>

A partir de los datos de la tabla, es correcto afirmar que

- A) todos estos métodos disminuyen su efectividad con el uso típico.
- B) los dos métodos hormonales combinados son más efectivos que los que solo contienen progestágeno, independiente de su forma de uso.
- C) los dos métodos hormonales inyectables presentan la misma efectividad si se usan correctamente.
- D) los cuatro métodos hormonales presentan menos fallas intrínsecas que los otros tres métodos.
- E) los dos métodos de barrera y el método químico presentan más fallas de uso que los métodos hormonales.

## COMENTARIO

Para responder esta pregunta debes analizar una tabla de datos que da cuenta de la efectividad de distintos métodos anticonceptivos en dos condiciones: uso típico y uso correcto.

Los métodos anticonceptivos hormonales inyectables, tanto el combinado como el constituido solo por progestágeno, se encuentran en el rango que los clasifica como métodos anticonceptivos muy efectivos (0 – 1) al ser usados correctamente.

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Habilidades de pensamiento Científico / Biología humana y salud

**Nivel:** II Medio

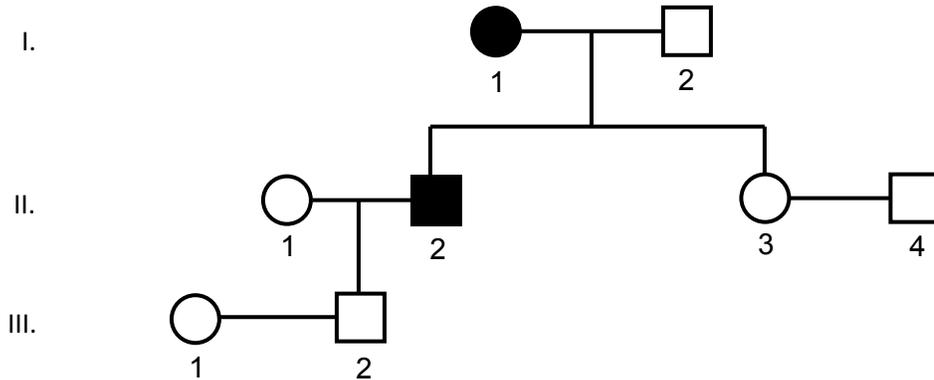
**Objetivo Fundamental:** Organizar e interpretar datos, y formular explicaciones, apoyándose en las teorías y conceptos científicos en estudio.

**Habilidad de pensamiento Científico:** Procesamiento e interpretación de datos y formulación de explicaciones, apoyándose en los conceptos y modelos teóricos del nivel.

**Clave:** C

## PREGUNTA 24

El siguiente pedigrí representa la herencia de un rasgo autosómico recesivo:



Con respecto a la herencia de este rasgo, es correcto afirmar que

- A) el genotipo de III.2 es homocigoto dominante.
- B) el padre de II.2 es heterocigoto.
- C) II.3 es homocigoto dominante.
- D) ningún hijo de III.1 y III.2 tendrá el alelo recesivo.
- E) existe un 25% de probabilidades de que un tercer hijo de I.1 y I.2 exprese el rasgo.

## COMENTARIO

Para responder esta pregunta debes conocer el mecanismo de herencia de un gen autosómico recesivo, y ser capaz de movilizar este conocimiento al análisis de un pedigrí.

Para que un rasgo autosómico recesivo se exprese en un individuo, es necesario que ambas copias del alelo recesivo estén presentes. En este caso el individuo II.2 presenta el rasgo por lo que debe haber heredado un alelo recesivo de su padre y el otro de su madre. Al ser la madre homocigota recesiva como él, necesariamente su padre debe presentar el alelo recesivo aunque no lo exprese.

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Organismo, ambiente y sus interacciones / Herencia y evolución

**Nivel:** II Medio

**Objetivo Fundamental:** Comprender que cada individuo presenta los caracteres comunes de la especie con variaciones individuales que son únicas y que éstos son el resultado de la expresión de su programa genético y de la influencia de las condiciones de vida.

**Contenido Mínimo Obligatorio:** Aplicación de principios básicos de genética mendeliana en ejercicios de transmisión de caracteres por cruzamientos dirigidos y de herencia ligada al sexo

**Habilidad Cognitiva:** Análisis, síntesis y evaluación

**Clave:** B

### PREGUNTA 25

Se ha aislado una bacteria que, para mantenerla en cultivo en el laboratorio, requiere que se siembre en un medio que contenga agua, NaCl y glucosa. De acuerdo a estos antecedentes, el tipo de nutrición de este organismo es

- A) fotoautótrofa.
- B) quimioautótrofa.
- C) fotoheterótrofa.
- D) quimioheterótrofa.
- E) litótrofa.

### COMENTARIO

Para responder esta pregunta debes conocer los tipos de nutrición presentes en los distintos tipos de organismos.

En el enunciado de la pregunta se especifica un medio mínimo de cultivo, en el cual esta bacteria se puede mantener. Este organismo utilizará agua, sales y glucosa (como fuente de carbono) para obtener energía, que dada las condiciones en las que se realiza este proceso, corresponde a una nutrición de tipo quimioheterótrofa.

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Organismo, ambiente y sus interacciones / Organismo y ambiente

**Nivel:** I medio

**Objetivo Fundamental:** Analizar la dependencia entre organismos respecto a los flujos de materia y energía en un ecosistema, en especial, la función de los organismos autótrofos y la relación entre los eslabones de las tramas y cadenas tróficas con la energía y las sustancias químicas nocivas.

**Contenido Mínimo Obligatorio:** Analizar la dependencia entre organismos respecto a los flujos de materia y energía en un ecosistema, en especial, la función de los organismos autótrofos y la relación entre los eslabones de las tramas y cadenas tróficas con la energía y las sustancias químicas nocivas.

**Habilidad Cognitiva:** Reconocimiento

**Clave:** D

### PREGUNTA 26

¿Cuál de los siguientes conceptos presenta una connotación negativa en ecología?

- A) Especie fundadora
- B) Especie colonizadora
- C) Especie introducida
- D) Especie paragua
- E) Especie clave

### COMENTARIO

Para responder esta pregunta debes conocer cuál de los conceptos presentados en la pregunta tiene un efecto negativo desde el punto de vista ecológico.

Sea de forma intencionada o no, los humanos han actuado como agentes de dispersión para innumerables especies vegetales y animales, transportándolas fuera de sus ambientes geográficos naturales. Si bien muchas especies no sobreviven en los nuevos hogares, otras logran desarrollarse en el nuevo ambiente (**especies colonizadoras**). Liberados de las limitaciones impuestas por los competidores nativos, depredadores y parásitos, se establecen con éxito y se expanden. Los animales invasores suelen causar la extinción de especies nativas vulnerables por medio de la depredación, pastoreo, competencia y alteración del hábitat.

Muchas plantas invasoras introducidas aventajan en la competencia con las especies nativas y modifican los regímenes de incendios, los ciclos de nutrientes, los balances de energía y la hidrología entre otros factores.

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Organismo, ambiente y sus interacciones / Organismo y ambiente

**Nivel:** II Medio

**Objetivo Fundamental:** Reconocer la interdependencia organismos-ambiente como un factor determinante de las propiedades de poblaciones y comunidades biológicas.

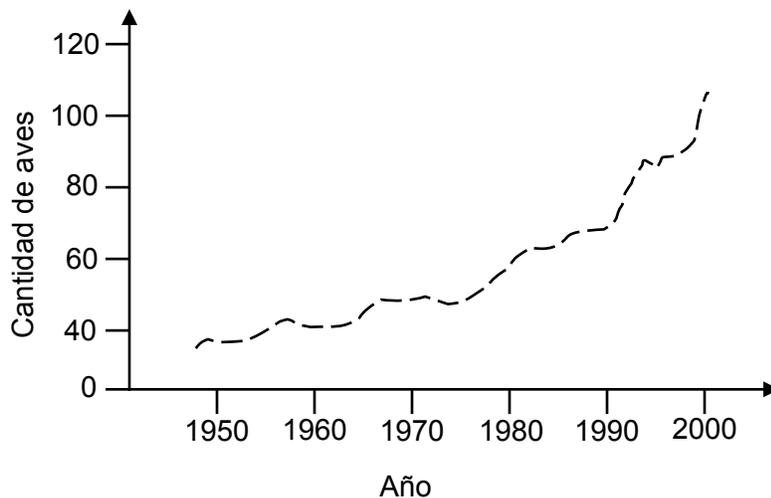
**Contenido Mínimo Obligatorio:** Descripción de los atributos básicos de las poblaciones y las comunidades, determinando los factores que condicionan su distribución, tamaño y crecimiento, por ejemplo: depredación, competencia, características geográficas, dominancia, diversidad.

**Habilidad Cognitiva:** Reconocimiento

**Clave:** C

### PREGUNTA 27

El gráfico muestra los datos obtenidos por un grupo de investigadores dedicados a la conservación de una especie de ave migratoria.



Al respecto, ¿cuál de los siguientes parámetros se encuentra representado en el gráfico?

- A) Tasa de natalidad
- B) Capacidad de carga
- C) Densidad poblacional
- D) Curva de supervivencia
- E) Crecimiento poblacional

## COMENTARIO

Para responder esta pregunta debes conocer algunos de los atributos básicos de las poblaciones y comunidades.

El crecimiento poblacional es el cambio registrado en una población en un cierto plazo, y puede ser cuantificado como la variación en la cantidad de individuos (por ejemplo el número de aves) en una población por unidad de tiempo, relación que se muestra en el gráfico de la pregunta.

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Organismo, ambiente y sus interacciones / Organismo y ambiente

**Nivel:** II Medio

**Objetivo Fundamental:** Reconocer la interdependencia organismos-ambiente como un factor determinante de las propiedades de poblaciones y comunidades biológicas.

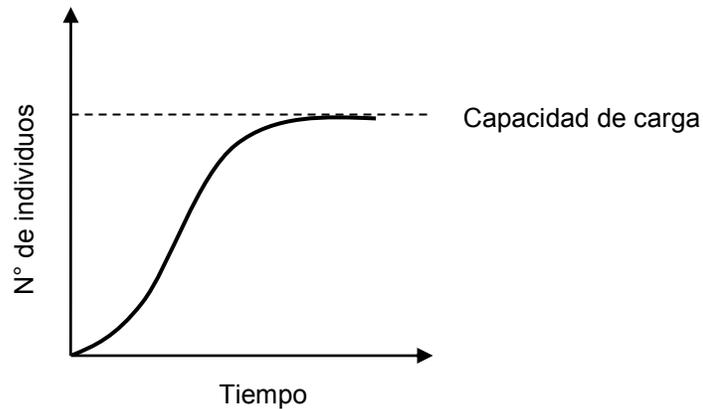
**Contenido Mínimo Obligatorio:** Descripción de los atributos básicos de las poblaciones y las comunidades, determinando los factores que condicionan su distribución, tamaño y crecimiento, por ejemplo: depredación, competencia, características geográficas, dominancia, diversidad.

**Habilidad Cognitiva:** Comprensión

**Clave:** E

## PREGUNTA 28

En el siguiente gráfico se muestra una población que alcanza la capacidad de carga del ambiente en que habita.



Del gráfico, es correcto deducir que

- A) mientras menor es el número de individuos, más rápido se alcanza la capacidad de carga.
- B) la capacidad de carga es independiente de la densidad poblacional.
- C) al alcanzar la capacidad de carga, el tamaño de la población se estabiliza.
- D) alcanzada la capacidad de carga, la población puede seguir creciendo.
- E) la capacidad de carga es independiente del espacio disponible.

## COMENTARIO

Para responder esta pregunta debes analizar un gráfico relacionado con algunos de los atributos básicos de las poblaciones y comunidades.

Según el análisis del gráfico se puede apreciar que el número de individuos en función del tiempo se mantiene constante (estable) cuando se alcanza la capacidad de carga.

## **FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR**

**Eje Temático / Área Temática:** Organismo, ambiente y sus interacciones / Organismo y ambiente

**Nivel:** II Medio

**Objetivo Fundamental:** Reconocer la interdependencia organismos-ambiente como un factor determinante de las propiedades de poblaciones y comunidades biológicas.

**Contenido Mínimo Obligatorio:** Descripción de los atributos básicos de las poblaciones y las comunidades, determinando los factores que condicionan su distribución, tamaño y crecimiento, por ejemplo: depredación, competencia, características geográficas, dominancia, diversidad.

**Habilidad Cognitiva:** Análisis, síntesis y evaluación

**Clave:** C

## PREGUNTA 29

Si se mira desde el aire hacia el fondo de una piscina llena de agua, esta parece menos profunda de lo que realmente es. ¿Por qué ocurre este fenómeno?

- A) Porque la luz que pasa del agua al aire se refracta en la interfaz de estos medios.
- B) Porque la luz que pasa del agua al aire se refleja en la interfaz de estos medios.
- C) Porque la luz que pasa del aire al agua se refleja en la interfaz de estos medios.
- D) Porque la luz que llega al fondo se refleja completamente en él.
- E) Porque la luz que llega al fondo se refracta en él.

## COMENTARIO

Cuando la luz proveniente de un objeto pasa a otro medio de propagación, cambia su velocidad. Este fenómeno se denomina refracción, el cual ocurre en la interfaz, que en este caso, separa al aire del agua. Por lo tanto, al pasar la luz del agua al aire, su rapidez aumenta, lo que hará que el fondo de la piscina se vea más cercano a la superficie de lo que se vería en ausencia de agua.

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Materia y sus transformaciones / Ondas

**Nivel:** I Medio

**Objetivo Fundamental:** Comprender el origen, la absorción, la reflexión y la transmisión del sonido y la luz, sobre la base de conceptos físicos, leyes y relaciones matemáticas elementales.

**Contenido Mínimo Obligatorio:** Análisis de la refracción en superficies planas y en lentes convergentes y divergentes y sus aplicaciones científicas y tecnológicas como los binoculares, el telescopio de refracción o el microscopio.

**Habilidad Cognitiva:** Reconocimiento

**Clave:** A

### PREGUNTA 30

Cuando un violín y un piano emiten ondas sonoras de igual frecuencia, se afirma correctamente que en el aire sus sonidos asociados tienen

- A) la misma intensidad y diferente rapidez de propagación.
- B) el mismo timbre y diferente rapidez de propagación.
- C) el mismo timbre e igual rapidez de propagación.
- D) la misma altura e igual rapidez de propagación.
- E) distinta altura e igual rapidez de propagación.

### COMENTARIO

Ambos instrumentos emiten ondas sonoras de igual frecuencia, por lo que los sonidos que se perciben de ambos instrumentos tienen la misma altura. Además, al tratarse del mismo tipo de onda que se propaga por un mismo medio, estas tendrán la misma rapidez.

Es importante destacar que ambos sonidos difieren en el timbre, que es la forma particular de sonar que tiene un cuerpo, por lo que este depende, entre otras características, de la forma del instrumento que emite el sonido.

### FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Materia y sus transformaciones / Ondas

**Nivel:** I Medio

**Objetivo Fundamental:** Comprender el origen, la absorción, la reflexión y la transmisión del sonido y la luz, sobre la base de conceptos físicos, leyes y relaciones matemáticas elementales.

**Contenido Mínimo Obligatorio:** Descripción cualitativa del origen y propagación del sonido, de su interacción con diferentes medios (absorción, reflexión, transmisión), de sus características básicas (altura, intensidad, timbre) y de algunos fenómenos como el efecto Doppler.

**Habilidad Cognitiva:** Comprensión

**Clave:** D

### PREGUNTA 31

Una onda sonora de 1700 Hz pasa del aire a un medio desconocido. Si se sabe que la rapidez de la onda sonora en el aire es  $340 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ , y su rapidez en el medio desconocido es  $3400 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ , entonces esta onda sonora tiene una longitud de onda de

- A) 5 m en el aire.
- B) 20 cm en el aire.
- C) 2 m en ambos medios.
- D) 20 cm en el medio desconocido.
- E) 50 cm en el medio desconocido.

### COMENTARIO

Considerando que la frecuencia de una onda se mantiene aunque esta cambie de medio y que  $v = \lambda \cdot f$ , donde  $v$  es la rapidez de propagación,  $\lambda$  la longitud de onda y  $f$  la frecuencia, se puede determinar la longitud de onda de la onda sonora en el

aire, y en el medio desconocido: para el aire, resulta ser  $\lambda = \frac{340 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{1700 \text{ Hz}} = 0,2 \text{ m}$ ,

lo que corresponde a 20 cm, y en el medio desconocido es  $\lambda = \frac{3400 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{1700 \text{ Hz}} = 2 \text{ m}$ .

### FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Materia y sus transformaciones / Ondas

**Nivel:** I Medio

**Objetivo Fundamental:** Comprender el origen, la absorción, la reflexión y la transmisión del sonido y la luz, sobre la base de conceptos físicos, leyes y relaciones matemáticas elementales.

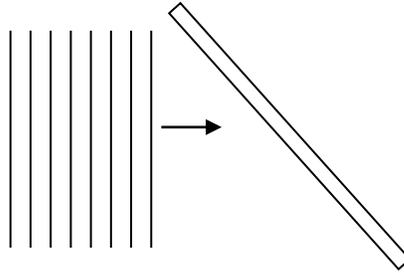
**Contenido Mínimo Obligatorio:** Aplicación de la relación entre longitud de onda, frecuencia y velocidad de propagación de una onda.

**Habilidad Cognitiva:** Aplicación

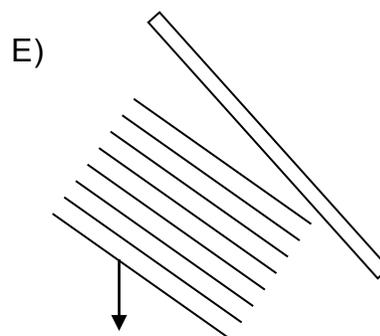
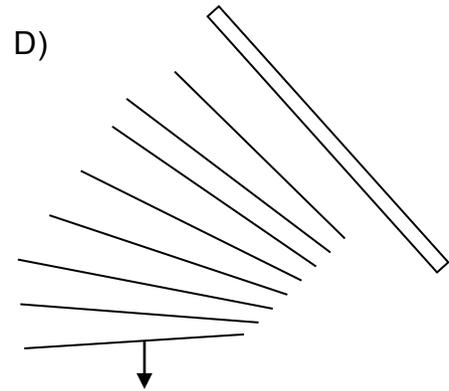
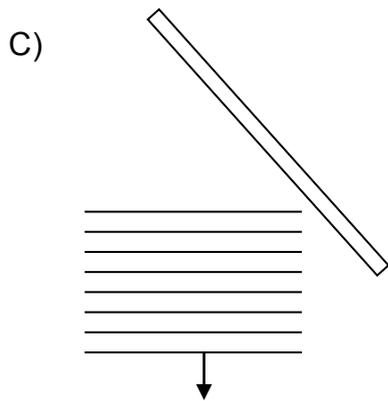
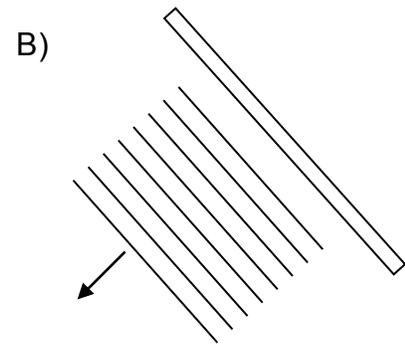
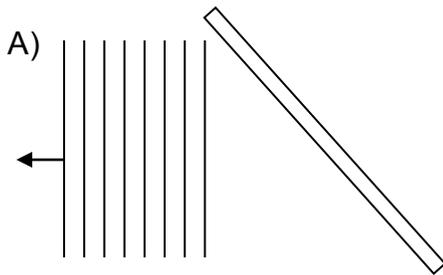
**Clave:** B

### PREGUNTA 32

La figura representa un frente de ondas que se propaga en la superficie del agua de un estanque hacia un obstáculo recto.

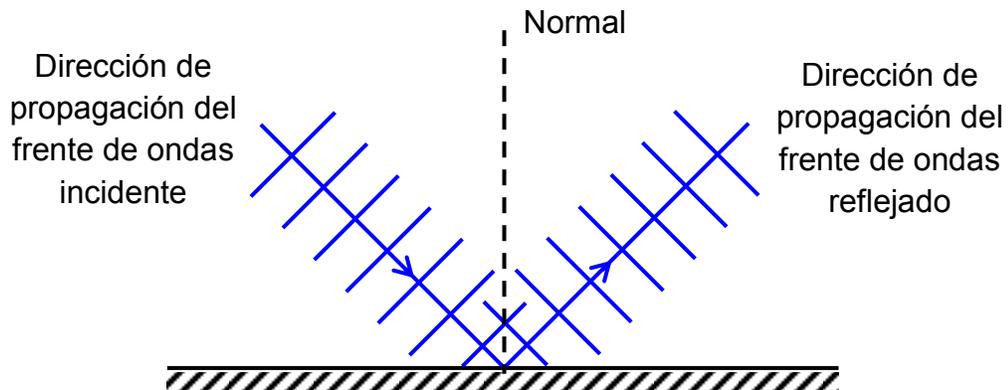


¿Cuál de las siguientes figuras representa mejor el frente de ondas después de chocar con el obstáculo?



## COMENTARIO

Cuando un frente de ondas, de cualquier tipo, se propaga, tiene el mismo comportamiento que un rayo de luz, por lo que al reflejarse, cumple con la ley de la reflexión. Por lo tanto, los ángulos que forman las direcciones de propagación de un frente de ondas con la normal a la superficie reflectora, antes y después de la reflexión, son iguales. Esto se representa en la figura:



Conforme a lo descrito, la única opción que cumple con la ley de reflexión es C).

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Materia y sus transformaciones / Ondas

**Nivel:** I Medio

**Objetivo Fundamental:** Comprender el origen, la absorción, la reflexión y la transmisión del sonido y la luz, sobre la base de conceptos físicos, leyes y relaciones matemáticas elementales.

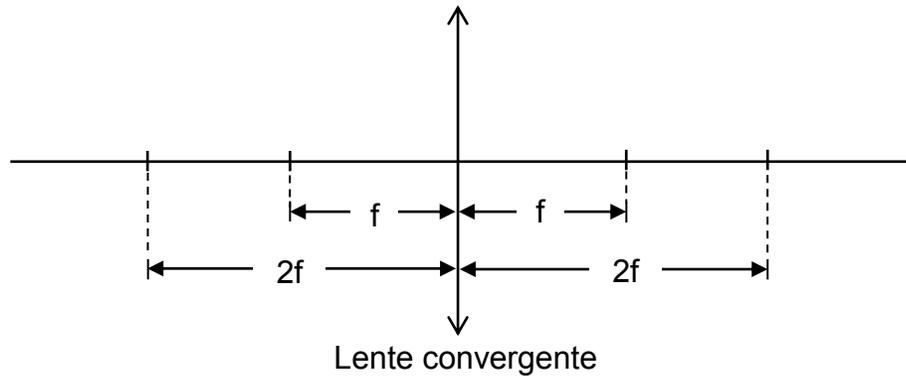
**Contenido Mínimo Obligatorio:** Descripción cualitativa del origen y propagación del sonido, de su interacción con diferentes medios (absorción, reflexión, transmisión), de sus características básicas (altura, intensidad, timbre) y de algunos fenómenos como el efecto Doppler.

**Habilidad Cognitiva:** Aplicación

**Clave:** C

### PREGUNTA 33

Al colocar un objeto frente a una lente convergente delgada, se obtiene una imagen de igual tamaño, real e invertida respecto al objeto. En la figura,  $f$  corresponde a la distancia focal.

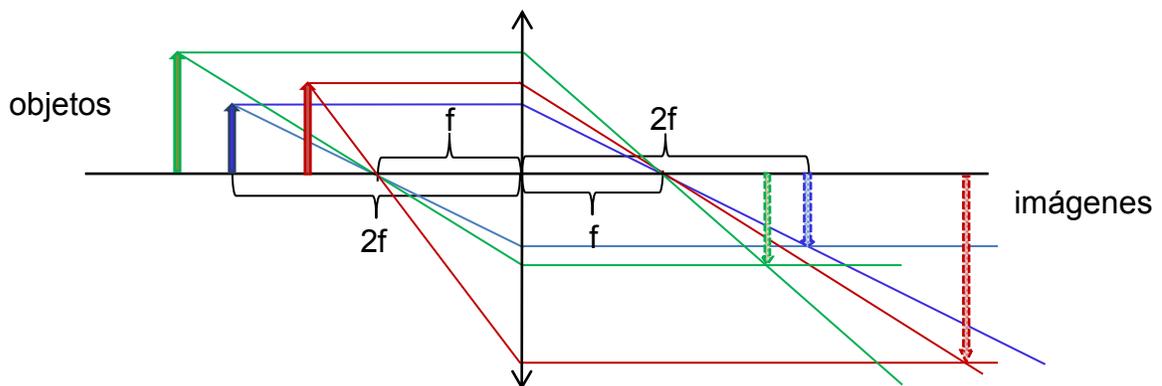


¿A qué distancia de la lente se encuentra el objeto que forma dicha imagen?

- A) A una distancia  $f$
- B) A una distancia  $2f$
- C) A una distancia menor que  $f$
- D) A una distancia mayor que  $2f$
- E) A una distancia mayor que  $f$  y menor que  $2f$

### COMENTARIO

Si el objeto se encuentra a una distancia mayor que la distancia focal de la lente, los rayos refractados convergen en el lado opuesto de la lente, obteniéndose una imagen real e invertida respecto al objeto. El tamaño de la imagen decrece a medida que el objeto se aleja del foco, lo que se muestra a continuación, donde, a partir del trazado de rayos, se han obtenido las imágenes para 3 objetos ubicados en distintas posiciones:



A partir del trazado de rayos, se determina que cuando el objeto se encuentra a una distancia  $2f$  de la lente (flecha azul), la imagen tiene el mismo tamaño que el objeto.

## **FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR**

**Eje Temático / Área Temática:** Materia y sus transformaciones / Ondas

**Nivel:** I Medio

**Objetivo Fundamental:** Comprender el origen, la absorción, la reflexión y la transmisión del sonido y la luz, sobre la base de conceptos físicos, leyes y relaciones matemáticas elementales.

**Contenido Mínimo Obligatorio:** Análisis de la refracción en superficies planas y en lentes convergentes y divergentes y sus aplicaciones científicas y tecnológicas como los binoculares, el telescopio de refracción o el microscopio.

**Habilidad Cognitiva:** Análisis, Síntesis y Evaluación

**Clave:** B

### **PREGUNTA 34**

Para que un objeto describa un movimiento rectilíneo uniforme es suficiente que su

- A) trayectoria sea recta.
- B) rapidez sea constante.
- C) velocidad sea constante.
- D) desplazamiento sea recto.
- E) aceleración sea constante.

### **COMENTARIO**

Si un cuerpo describe un movimiento rectilíneo uniforme, avanza en línea recta realizando desplazamientos iguales en intervalos de tiempos iguales. Esto implica que la velocidad del cuerpo es constante.

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Fuerza y movimiento / Mecánica

**Nivel:** II Medio

**Objetivo Fundamental:** Analizar el movimiento de los cuerpos a partir de las leyes de la mecánica y de las relaciones matemáticas elementales que los describen.

**Contenido Mínimo Obligatorio:** Descripción de movimientos rectilíneos uniformes y acelerados tanto en su formulación analítica como en su representación gráfica.

**Habilidad Cognitiva:** Reconocimiento

**Clave:** C

### PREGUNTA 35

Un cuerpo se mueve con velocidad constante. Si se cambia el sistema de coordenadas que se utiliza para describir este movimiento, se mantendrá inalterada

- I) la magnitud de su desplazamiento.
- II) la distancia recorrida por él.
- III) su rapidez.

Es (son) correcta(s)

- A) solo I.
- B) solo I y II.
- C) solo I y III.
- D) solo II y III.
- E) I, II y III.

### COMENTARIO

El sistema de coordenadas permite asociar una medida al sistema de referencia, por lo que al cambiar el sistema de coordenadas que describe un movimiento, solo se está cambiando la forma en que se expresan las magnitudes escalares de dicho movimiento. En este sentido, la magnitud del desplazamiento del vehículo, la distancia recorrida y la rapidez se mantienen inalteradas pues son magnitudes escalares.

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Fuerza y movimiento / Mecánica

**Nivel:** I Medio

**Objetivo Fundamental:** Comprender que la descripción de los movimientos resulta diferente al efectuarla desde distintos marcos de referencia.

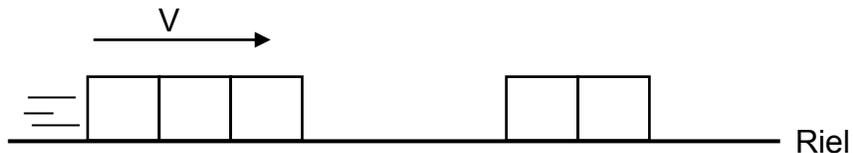
**Contenido Mínimo Obligatorio:** Reconocimiento de la diferencia entre marco de referencia y sistema de coordenadas y de su utilidad para describir el movimiento.

**Habilidad Cognitiva:** Compresión.

**Clave:** E

### PREGUNTA 36

La figura representa cinco bloques idénticos, distribuidos en dos conjuntos, uno de dos bloques en reposo y otro de tres que se mueve con rapidez constante  $V$ , respecto al riel horizontal, en ausencia de roce.



Si los bloques chocan elásticamente, ¿cuántos bloques estarán en movimiento luego de la colisión?

- A) 1 bloque
- B) 2 bloques
- C) 3 bloques
- D) 4 bloques
- E) 5 bloques

### COMENTARIO

En la situación descrita, el momentum lineal inicial del sistema es equivalente a la suma del momentum lineal de cada bloque que se está trasladando. A su vez, tomando en cuenta que el choque entre los cinco bloques es elástico, se tiene que, posteriormente a la colisión, el momentum lineal y la energía cinética, se conservan. Por lo tanto, como los cinco bloques son idénticos, luego de la colisión, necesariamente se mantienen tres de ellos en movimiento.

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Fuerza y movimiento / Mecánica

**Nivel:** II Medio

**Objetivo Fundamental:** Analizar el movimiento de los cuerpos a partir de las leyes de la mecánica y de las relaciones matemáticas elementales que los describen.

**Contenido Mínimo Obligatorio:** Aplicación de las leyes de conservación del momentum lineal y de la energía mecánica para explicar diversos fenómenos y aplicaciones prácticas, por ejemplo, la propulsión de cohetes y jets, el movimiento de carros sobre montañas rusas, etc.

**Habilidad Cognitiva:** Comprensión

**Clave:** C

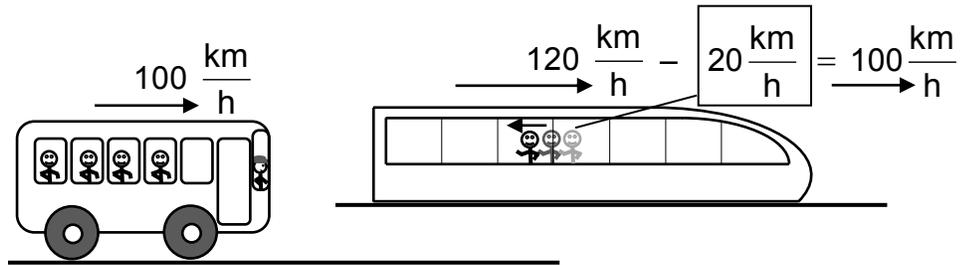
### PREGUNTA 37

Un tren se mueve, en una vía recta, en sentido norte-sur con una rapidez de  $120 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  respecto al suelo. A un lado de las vías del tren existe una carretera paralela por la cual viaja un bus, en el mismo sentido del tren, con una rapidez de  $100 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  respecto al suelo. Dentro de uno de los vagones del tren hay un niño que corre en sentido sur-norte, con una rapidez de  $20 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  respecto al vagón. ¿Cuál es la rapidez del niño con respecto al conductor del bus?

- A)  $0 \frac{\text{km}}{\text{h}}$
- B)  $20 \frac{\text{km}}{\text{h}}$
- C)  $40 \frac{\text{km}}{\text{h}}$
- D)  $100 \frac{\text{km}}{\text{h}}$
- E)  $220 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

## COMENTARIO

Lo primero que se puede hacer es describir la rapidez del niño y del conductor del bus, respecto a un mismo sistema de referencia. Para ello, basta con calcular la rapidez del niño respecto a los rieles, la cual se obtiene de restar la rapidez con la que corre el niño de la que lleva el tren, pues van en sentidos contrarios. Esta operación se muestra en la figura.



De esta forma, se obtiene que la rapidez del niño respecto a los rieles es de  $100 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  en sentido norte-sur, por lo que el niño posee la misma rapidez y sentido de movimiento que el conductor del bus respecto al suelo. En consecuencia, la rapidez relativa entre el niño y el conductor del bus es cero.

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Fuerza y movimiento / Mecánica

**Nivel:** I Medio

**Objetivo Fundamental:** Comprender que la descripción de los movimientos resulta diferente al efectuarla desde distintos marcos de referencia.

**Contenido Mínimo Obligatorio:** Aplicación de la fórmula de adición de velocidades en situaciones unidimensionales para comprobar la relatividad del movimiento en contextos cotidianos.

**Habilidad Cognitiva:** Aplicación

**Clave:** A

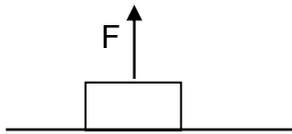
### PREGUNTA 38

A un objeto, ubicado sobre una superficie horizontal rugosa, se le aplica una fuerza de magnitud  $F$  en diferentes ocasiones, permaneciendo en reposo en todas ellas. ¿Cuál de las opciones representa la ocasión en que la fuerza de roce tiene la mayor magnitud?

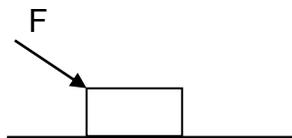
A)



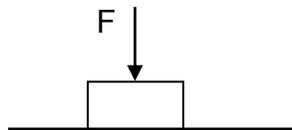
B)



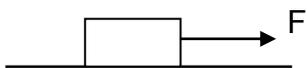
C)



D)



E)



## COMENTARIO

Al no haber movimiento, se tiene que la fuerza neta sobre el objeto es nula, lo que implica que cada componente de la fuerza representada, en las respectivas opciones, está siendo equilibrada por otra componente de igual magnitud, dirigida en sentido opuesto.

La fuerza de roce sobre el cuerpo, es ejercida por la superficie de apoyo y su dirección es siempre paralela a esta. En el caso de que el cuerpo esté en reposo, esta es la fuerza que equilibra a la componente horizontal de la fuerza aplicada sobre el objeto. Lo anterior permite afirmar que la fuerza de roce será mayor cuando la componente horizontal de la fuerza  $F$  sea mayor, lo cual ocurre en la opción E), situación en que la fuerza  $F$  es horizontal.

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Fuerza y movimiento / Mecánica

**Nivel:** II Medio

**Objetivo Fundamental:** Analizar el movimiento de los cuerpos a partir de las leyes de la mecánica y de las relaciones matemáticas elementales que los describen.

**Contenido Mínimo Obligatorio:** Aplicación de los principios de Newton para explicar la acción de diversas fuerzas que suelen operar sobre un objeto en situaciones de la vida cotidiana.

**Habilidad Cognitiva:** Análisis, Síntesis y Evaluación

**Clave:** E

## PREGUNTA 39

Un estudiante observa que si se dejan caer, desde una misma altura, objetos de igual tamaño y distinto peso por tubos llenos de agua, llegan primero al fondo los de mayor peso. En relación a esto, el estudiante argumenta que lo observado se explica debido a que la rapidez es inversamente proporcional al tiempo empleado y al hecho de que un objeto adquirirá mayor rapidez si tiene un peso mayor. Él infiere que si se dejan caer desde una misma altura, en el aire, dos objetos de igual tamaño y distinto peso, llegará primero al suelo el de mayor peso. Al respecto, se afirma que la inferencia que hace el estudiante es

- A) correcta de acuerdo a su propio marco conceptual.
- B) incorrecta porque no se conoce la altura de los tubos.
- C) correcta porque el experimento que se observa lo constata.
- D) incorrecta porque el experimento en que se basa está mal diseñado.
- E) correcta porque en el experimento que se propone se trata de un mismo medio.

## COMENTARIO

A partir de lo observado, el estudiante establece que la rapidez es inversamente proporcional al tiempo empleado, lo que se sustenta en el hecho de que el cuerpo que demoró más tiempo en llegar al fondo del tubo, alcanzó una menor rapidez. La dependencia de las relaciones es en realidad al revés, pues es debido a la menor rapidez que el objeto se demora más en recorrer la distancia en cuestión. Además, el estudiante concluye que todos los objetos de mayor peso desarrollan una mayor rapidez que los livianos, cuando en realidad todos los cuerpos, en ausencia de roce, al caer con la misma aceleración, alcanzan igual rapidez si se dejan caer de la misma altura.

Las conclusiones obtenidas por el estudiante, le permiten caracterizar los elementos que intervienen en la caída de un objeto dentro de un fluido y conforman, entonces, su marco conceptual. Por lo que, si bien la inferencia realizada por el estudiante es errada desde el punto de vista físico, es correcta de acuerdo con su marco conceptual.

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Habilidades de Pensamiento Científico / Mecánica  
**Nivel:** II Medio

**Objetivo Fundamental:** Reconocer las limitaciones y la utilidad de modelos y teorías como representaciones científicas de la realidad, que permiten dar respuesta a diversos fenómenos o situaciones problemas.

**Habilidad de Pensamiento Científico:** Explicación de la importancia de teorías y modelos para comprender la realidad, considerando su carácter sistémico, sintético y holístico y dar respuesta a diversos fenómenos o situaciones problemas.

**Clave:** A

## PREGUNTA 40

¿En cuál de las siguientes situaciones se conserva la energía mecánica?

- A) Un objeto sube con rapidez constante por una superficie inclinada sin roce.
- B) Un objeto cae desde cierta altura con rapidez constante.
- C) Un columpio oscila, sin considerar los efectos del roce.
- D) Una piedra cae a través del agua contenida en un pozo.
- E) Un automóvil se mueve con cierta rapidez y frena.

## COMENTARIO

En el movimiento oscilatorio del columpio existe una transformación continua de energía mecánica: la energía potencial gravitatoria del columpio se transforma en cinética a medida que este baja, y viceversa: mientras sube, la energía cinética se transforma en potencial gravitatoria. Al no existir roce, este proceso se repite indefinidamente, alcanzando el columpio siempre la misma altura, lo que implica que su energía mecánica es constante.

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Fuerza y movimiento / Energía

**Nivel:** II Medio

**Objetivo Fundamental:** Analizar el movimiento de los cuerpos a partir de las leyes de la mecánica y de las relaciones matemáticas elementales que los describen.

**Contenido Mínimo Obligatorio:** Aplicación de las leyes de conservación del momentum lineal y de la energía mecánica para explicar diversos fenómenos y aplicaciones prácticas, por ejemplo, la propulsión de cohetes y jets, el movimiento de carros sobre montañas rusas, etc.

**Habilidad Cognitiva:** Reconocimiento

**Clave:** C

## PREGUNTA 41

Se tiene una muestra de aluminio (Al) y otra de hierro (Fe), ambas de 1 kg. Si se considera que el calor específico del Al es el doble que el del Fe, se puede afirmar correctamente que

- A) la muestra de Al se fundirá al doble de temperatura que la muestra de Fe.
- B) para fundir las muestras, la de Al tiene que absorber el doble de energía que la de Fe.
- C) si las muestras absorben la misma cantidad de energía, el aumento de temperatura de la de Al es el doble del aumento de temperatura de la de Fe.
- D) para aumentar de 30 °C a 100 °C la temperatura de las muestras, la de Al tiene que absorber el doble de energía que la de Fe.
- E) si se aumenta de 30 °C a 100 °C la temperatura de las muestras, la de Al aumenta el doble de volumen que la de Fe.

## COMENTARIO

El calor específico de una sustancia es una medida, por unidad de masa, de la cantidad de calor que esta requiere absorber o ceder para variar su temperatura en un grado celsius o kelvin. Esto significa que para obtener un mismo aumento de temperatura, a mayor calor específico, mayor debe ser el calor absorbido por la sustancia.

En el caso planteado, las masas son iguales, por lo que el valor del calor específico permite una comparación directa del calor que debe absorber cada muestra para aumentar de temperatura en la misma magnitud. Por lo tanto, dado que el calor específico del aluminio es el doble que el del hierro, debe absorber el doble de calor para aumentar su temperatura en la misma cantidad.

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Materia y sus transformaciones / Energía

**Nivel:** II Medio

**Objetivo Fundamental:** Explicar diversos fenómenos en que participa el calor, su relación con la temperatura, su medición y su interpretación cualitativa, en términos del modelo cinético de la materia.

**Contenido Mínimo Obligatorio:** Interpretación cualitativa de la relación entre temperatura y calor en términos del modelo cinético de la materia.

**Habilidad Cognitiva:** Comprensión

**Clave:** D

## PREGUNTA 42

El punto de fusión del cobre es  $1083\text{ }^{\circ}\text{C}$  y su calor latente de fusión es  $134\frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ .

Si una muestra de 2 kg de cobre en fase sólida, en su temperatura de fusión, absorbe 154 kJ, ¿qué ocurre con la muestra debido a esta absorción?

- A) Se funde completamente y queda a una temperatura mayor que  $1083\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- B) Se funde parcialmente y queda a una temperatura mayor que  $1083\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- C) Se funde completamente y queda a  $1083\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- D) Se funde parcialmente y queda a  $1083\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- E) Su temperatura aumenta en  $154\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

## COMENTARIO

Como la muestra se encuentra en la temperatura de fusión, inicialmente el calor absorbido por ella se invertirá en su cambio de fase. De acuerdo al calor latente de fusión del cobre, se requiere de 134 kJ para fundir 1 kg de la muestra, lo que implica que se necesitará de 268 kJ para fundir los 2 kg de cobre. Sin embargo, en este caso, el calor absorbido es 154 kJ, por lo que solo parte de la muestra de cobre cambia de fase. Además, como la temperatura se mantiene constante durante un cambio de fase, se puede concluir que la muestra se mantiene a 1083 °C.

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Materia y sus transformaciones / Energía

**Nivel:** II Medio

**Objetivo Fundamental:** Explicar diversos fenómenos en que participa el calor, su relación con la temperatura, su medición y su interpretación cualitativa, en términos del modelo cinético de la materia.

**Contenido Mínimo Obligatorio:** Interpretación cualitativa de la relación entre temperatura y calor en términos del modelo cinético de la materia.

**Habilidad Cognitiva:** Análisis, Síntesis y Evaluación

**Clave:** D

## PREGUNTA 43

Respecto al hipocentro o al epicentro de un sismo, ¿cuál de las siguientes opciones es correcta?

- A) En el epicentro todas las ondas sísmicas tienen la misma rapidez de propagación.
- B) El epicentro se encuentra a mayor profundidad que el hipocentro.
- C) En el epicentro la magnitud del sismo es mayor que en el hipocentro.
- D) En el hipocentro se determina la intensidad del sismo.
- E) El hipocentro es el punto donde se origina el sismo.

## COMENTARIO

El hipocentro es el punto en donde comienza el movimiento sísmico, el que puede estar a varios kilómetros bajo la superficie terrestre. El epicentro, por otro lado, es el punto de la superficie ubicado directamente sobre el hipocentro.

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Tierra y Universo / Macrocosmos y microcosmos

**Nivel:** I Medio

**Objetivo Fundamental:** Reconocer los parámetros que se usan para determinar la actividad sísmica y las medidas que se deben tomar ante este tipo de manifestaciones geológicas.

**Contenido Mínimo Obligatorio:** Conocimiento de los parámetros que describen la actividad sísmica (magnitud, intensidad, epicentro, hipocentro) y de las medidas que se deben adoptar ante un movimiento telúrico.

**Habilidad Cognitiva:** Reconocimiento

**Clave:** E

## PREGUNTA 44

Es correcto afirmar que las dorsales oceánicas son zonas donde placas tectónicas

- A) convergen y asciende material a mayor temperatura que la del mar.
- B) convergen y asciende material a menor temperatura que la del mar.
- C) se superponen entre sí y no asciende material.
- D) divergen y asciende material a mayor temperatura que la del mar.
- E) divergen y asciende material a menor temperatura que la del mar.

## COMENTARIO

De acuerdo a la teoría de tectónica de placas, existen dos estructuras principales en los bordes de placas oceánicas: las fosas, que se forman al ocurrir la subducción de una placa bajo otra, y las dorsales, que se generan en la separación de las placas. Al ocurrir esto, asciende material fundido que, al encontrarse con el agua, se enfría y solidifica, transformándose en nueva corteza oceánica.

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Tierra y Universo / Macrocosmos y microcosmos

**Nivel:** I Medio

**Objetivo Fundamental:** Comprender el origen, la dinámica y los efectos de sismos y erupciones volcánicas en términos del movimiento de placas tectónicas y de la propagación de energía.

**Contenido Mínimo Obligatorio:** Caracterización básica del origen, la dinámica y los efectos de la actividad sísmica y volcánica en términos de la tectónica de placas y de la propagación de energía.

**Habilidad Cognitiva:** Reconocimiento

**Clave:** D

### PREGUNTA 45

La fuerza de atracción que ejerce la Tierra sobre un cuerpo colocado a 6400 km del centro de la Tierra es mayor que la fuerza de atracción que ejerce la Luna sobre el mismo cuerpo colocado a 6400 km del centro de la Luna. Esto se debe a que

- A) el radio de la Tierra es mayor que el radio de la Luna.
- B) la masa de la Tierra es mayor que la masa de la Luna.
- C) la densidad de la Tierra es mayor que la densidad de la Luna.
- D) el radio de la órbita de la Tierra es mayor que el radio de la órbita de la Luna.
- E) el cuerpo está más cerca de la superficie de la Tierra que de la superficie de la Luna.

### COMENTARIO

La fuerza de atracción gravitatoria, que ejerce un cuerpo sobre otro, es directamente proporcional al producto de las masas de cada cuerpo e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que separa los centros de los mismos. Como en este caso la distancia que separa al cuerpo de los centros de ambos cuerpos celestes es la misma, se tiene que el único factor que determina la diferencia entre las fuerzas de atracción experimentada por el cuerpo, es la mayor masa de la Tierra respecto a la de la Luna.

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Tierra y Universo / Macrocosmos y microcosmos

**Nivel:** II Medio

**Objetivo Fundamental:** Reconocer la importancia de las leyes físicas formuladas por Newton y Kepler para realizar predicciones en el ámbito astronómico.

**Contenido Mínimo Obligatorio:** Aplicación de las leyes de Kepler y de la ley de gravitación universal de Newton para explicar y hacer predicciones sobre la dinámica de pequeñas y grandes estructuras cósmicas (planetas, estrellas, galaxias, etc.).

**Habilidad Cognitiva:** Comprensión

**Clave:** B

### PREGUNTA 46

Mediante datos astronómicos se puede calcular la masa de la Tierra y, conociendo su radio, se puede calcular su volumen. De este modo, se puede estimar la densidad media de la Tierra  $D_T$ . Por otra parte, analizando una muestra de material de la superficie terrestre, se puede determinar la densidad media  $D_S$  de este material, obteniendo que  $D_T > D_S$ . A partir de esto, se puede inferir correctamente que

- A) el material interno de la Tierra es más denso que el de su superficie.
- B) en el interior de la Tierra debe existir material en fase líquida.
- C) la Tierra posee un núcleo sólido muy denso.
- D) la Tierra posee varias capas de diferente densidad.
- E) la masa de la Tierra es menor que la calculada por métodos astronómicos.

### COMENTARIO

El que la densidad medida para una roca encontrada en la superficie terrestre, resulte ser menor que la densidad media estimada para el planeta, solo permite inferir que en el interior del planeta debe existir material con mayor densidad que el de la superficie, no permitiendo concluir sobre la estructura interna del planeta ni sobre la fase en la que este material se encuentra.

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Habilidades de Pensamiento Científico / Macrocosmos y microcosmos

**Nivel:** II Medio

**Objetivo Fundamental:** Organizar e interpretar datos, y formular explicaciones, apoyándose en las teorías y conceptos científicos en estudio.

**Habilidad de Pensamiento Científico:** Procesamiento e interpretación de datos, y formulación de explicaciones, apoyándose en los conceptos y modelos teóricos.

**Clave:** A

### PREGUNTA 47

¿Cuál(es) de las siguientes situaciones se relaciona(n) correctamente con una onda mecánica transversal?

- I) La formación de una onda en una cuerda de guitarra al ser pulsada.
- II) El sonido propagándose en el aire.
- III) La luz propagándose en el vacío.

- A) Solo I
- B) Solo II
- C) Solo III
- D) Solo I y II
- E) Solo I y III

### COMENTARIO

Una diferencia entre las ondas mecánicas y las electromagnéticas, es que las primeras requieren de un medio material para propagarse, por lo que III) es incorrecta.

Por otro lado, las ondas sonoras son ondas mecánicas longitudinales ya que las partículas del medio oscilan en la dirección de propagación de ésta, por lo tanto II) es incorrecta.

La formación de una onda en una cuerda de guitarra al ser pulsada se relaciona con una onda mecánica transversal, ya que las partículas de la cuerda oscilan en la dirección en la que se realiza la pulsación, que es perpendicular a la dirección de propagación de la onda a lo largo de la cuerda.

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Materia y sus transformaciones / Ondas

**Nivel:** I Medio

**Objetivo Fundamental:** Comprender el origen, la absorción, la reflexión y la transmisión del sonido y la luz, sobre la base de conceptos físicos, leyes y relaciones matemáticas elementales.

**Contenido Mínimo Obligatorio:** Descripción cualitativa del origen y propagación del sonido, de su interacción con diferentes medios (absorción, reflexión, transmisión), de sus características básicas (altura, intensidad, timbre) y de algunos fenómenos como el efecto Doppler.

**Habilidad Cognitiva:** Reconocimiento

**Clave:** A

### PREGUNTA 48

Un haz de luz monocromática de longitud de onda  $\lambda$  y frecuencia  $f$  se propaga una distancia  $d$  en un tiempo  $t$ . Si dicho haz se refracta aumentando su longitud de onda en  $\frac{\lambda}{2}$  y se propaga por este nuevo medio una misma distancia  $d$ , ¿cuánto tiempo demora en propagarse esta distancia  $d$  en el nuevo medio?

- A)  $t$
- B)  $2t$
- C)  $\frac{1}{2}t$
- D)  $\frac{3}{2}t$
- E)  $\frac{2}{3}t$

### COMENTARIO

A partir de la relación  $v = \lambda \cdot f$  entre la rapidez de propagación de una onda  $v$ , su frecuencia  $f$  y longitud de onda  $\lambda$ , así como también de la definición de rapidez como el cociente entre la distancia  $d$  y el tiempo  $t$  empleado en recorrerla,  $v = \frac{d}{t}$ ,

se puede establecer la siguiente equivalencia para la onda descrita:  $\frac{d}{t} = \lambda \cdot f$ , desde donde se obtiene que  $t = \frac{d}{\lambda \cdot f}$ .

Esta onda, al refractarse, aumenta su longitud de onda en  $\frac{\lambda}{2}$ , por lo que su nueva longitud de onda es  $\frac{3\lambda}{2}$ . Por lo tanto, el tiempo que tarda la onda en recorrer una

distancia  $d$ , en el nuevo medio, corresponde a  $t' = \frac{d}{\frac{3}{2}\lambda \cdot f} = \frac{2d}{3\lambda \cdot f}$ , lo que equivale a

la relación  $t' = \frac{2}{3} t$ .

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Materia y sus transformaciones / Ondas

**Nivel:** I Medio

**Objetivo Fundamental:** Comprender el origen, la absorción, la reflexión y la transmisión del sonido y la luz, sobre la base de conceptos físicos, leyes y relaciones matemáticas elementales.

**Contenido Mínimo Obligatorio:** Aplicación de la relación entre longitud de onda, frecuencia y velocidad de propagación de una onda.

**Habilidad Cognitiva:** Aplicación

**Clave:** E

## PREGUNTA 49

¿Cuál(es) de las siguientes afirmaciones es (son) correcta(s) respecto de un par de fuerzas de acción y reacción?

- I) Actúan sobre el mismo cuerpo.
  - II) Se originan en la misma interacción.
  - III) Tienen igual magnitud y sentidos opuestos.
- 
- A) Solo I
  - B) Solo II
  - C) Solo III
  - D) Solo I y II
  - E) Solo II y III

## COMENTARIO

De acuerdo con el tercer principio de Newton, las fuerzas siempre actúan de a pares, denominándose a estas fuerzas de acción y de reacción. Estas fuerzas se originan en una misma interacción, actúan sobre cuerpos distintos, tienen la misma magnitud y dirección, pero sus sentidos son opuestos. Esto invalida la afirmación I).

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Fuerza y movimiento / Mecánica

**Nivel:** II Medio

**Objetivo Fundamental:** Analizar el movimiento de los cuerpos a partir de las leyes de la mecánica y de las relaciones matemáticas elementales que los describen.

**Contenido Mínimo Obligatorio:** Aplicación de los principios de Newton para explicar la acción de diversas fuerzas que suelen operar sobre un objeto en situaciones de la vida cotidiana.

**Habilidad Cognitiva:** Reconocimiento

**Clave:** E

## PREGUNTA 50

Galileo Galilei fue uno de los primeros en tratar de determinar si la velocidad de la luz era o no una cantidad finita. Galileo diseñó un experimento que consistía en emitir señales con lámparas desde dos colinas distantes entre sí. Su idea estaba basada en medir el tiempo que tarda la luz en recorrer dos veces la distancia entre los experimentadores ubicados en las colinas. Uno de ellos destapaba su lámpara y cuando el otro (Galileo) veía la luz, destapaba la suya y así podría medir el tiempo en que la luz recorría dos veces la distancia que lo separaba de su ayudante. No obstante, Galileo no pudo medir la velocidad de la luz. En relación a la situación descrita, es correcto afirmar que Galileo

- A) diseñó una propuesta experimental correcta.
- B) concluyó que la velocidad de la luz es infinita.
- C) planteó como problema la idea de que la velocidad de la luz es muy alta para poder medirla.
- D) planteó como hipótesis poder medir el tiempo de reacción de una persona ante un estímulo.
- E) obtuvo resultados erróneos debido a que intentó medir el tiempo de ida y regreso de la luz.

## COMENTARIO

Galileo planteó un diseño experimental donde, a partir del conocimiento de la distancia que lo separaba de su ayudante y de medir el tiempo que la luz tardaría en recorrer esa distancia, de ida y vuelta, podría obtener la rapidez de la luz. Hoy se sabe que debido a la gran magnitud de la rapidez de la luz, la experiencia realizada por Galileo no permite obtener su valor, pero aun así, el manejo de las variables involucradas fue adecuado, por lo que el experimento estaba correctamente diseñado.

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Habilidades de Pensamiento Científico / Mecánica

**Nivel:** II Medio

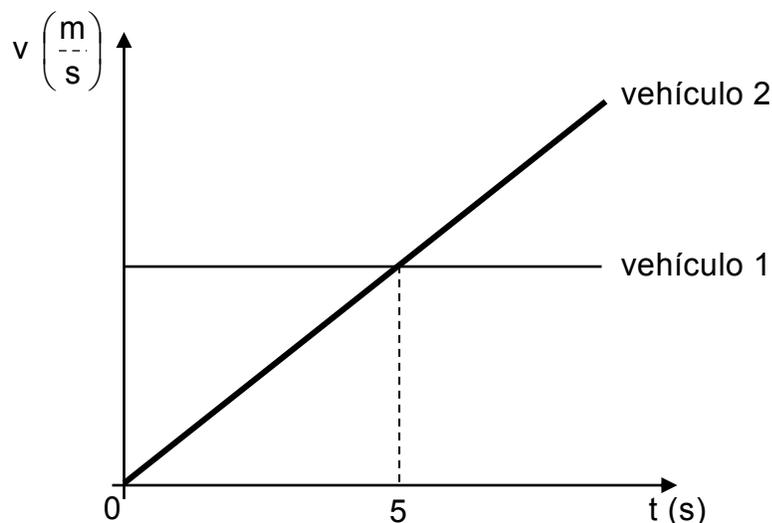
**Objetivo Fundamental:** Reconocer las limitaciones y la utilidad de modelos y teorías como representaciones científicas de la realidad, que permiten dar respuesta a diversos fenómenos o situaciones problemas.

**Habilidad de Pensamiento Científico:** Identificación de las limitaciones que presentan modelos y teorías científicas que persiguen explicar diversas situaciones problemas.

**Clave:** A

## PREGUNTA 51

En el siguiente gráfico se han trazado las curvas de rapidez  $v$  en función del tiempo  $t$ , para dos vehículos.



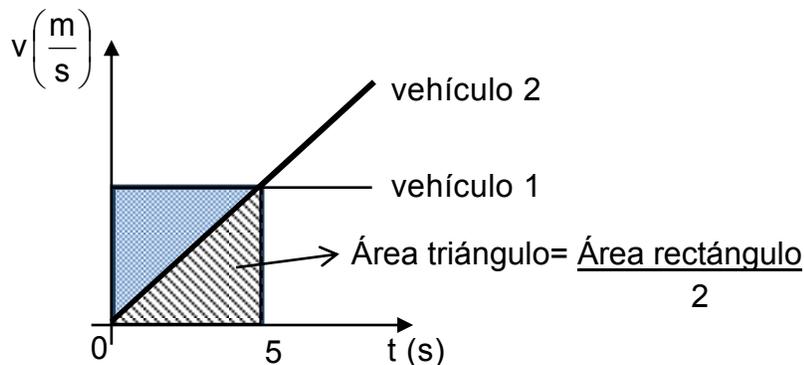
Respecto al gráfico, se puede afirmar correctamente que

- A) entre los 0 y 5 s, el vehículo 2 se mueve más rápido que el vehículo 1.
- B) entre los 0 y 5 s, el vehículo 1 tiene una aceleración de mayor magnitud que el vehículo 2.
- C) entre los 0 y 5 s, la rapidez media del vehículo 2 es la mitad de la rapidez media del vehículo 1.
- D) entre los 0 y 5 s, el vehículo 1 recorre la misma distancia que el vehículo 2.
- E) en el instante  $t = 5$  s el vehículo 1 alcanza al vehículo 2.

## COMENTARIO

El gráfico de rapidez en función del tiempo permite obtener información respecto al tipo de movimiento que posee cada vehículo en el intervalo graficado. En este caso, el vehículo 1 se mueve con rapidez constante, mientras que el vehículo 2 se mueve desde el reposo con aceleración constante.

Por otra parte, el área que se encuentra bajo la curva permite obtener la distancia recorrida por cada vehículo en ese intervalo de tiempo. Al obtener el cociente entre la distancia recorrida y el tiempo empleado en ello se obtiene la rapidez media del vehículo: en este caso, entre los 0 y 5 s, el área bajo la curva del vehículo 2 es un triángulo rectángulo que posee la mitad del área del rectángulo que se encuentra bajo la curva del vehículo 1:



Como el tiempo empleado en recorrer dichas distancias es el mismo, se obtiene que la rapidez media del vehículo 2 es la mitad de la rapidez media del vehículo 1.

### FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Fuerza y movimiento / Mecánica

**Nivel:** II Medio

**Objetivo Fundamental:** Analizar el movimiento de los cuerpos a partir de las leyes de la mecánica y de las relaciones matemáticas elementales que los describen.

**Contenido Mínimo Obligatorio:** Descripción de movimientos rectilíneos uniformes y acelerados tanto en su formulación analítica como en su representación gráfica.

**Habilidad Cognitiva:** Análisis, Síntesis y Evaluación

**Clave:** C

### PREGUNTA 52

¿En cuál de las siguientes opciones la potencia mecánica, desarrollada por la fuerza neta durante el movimiento de un cuerpo, es nula?

- A) Cuando el cuerpo se mueve con rapidez constante en una trayectoria recta.
- B) Cuando el cuerpo aumenta su rapidez en una trayectoria curva.
- C) Cuando el cuerpo desciende por un plano inclinado sin roce.
- D) Cuando el cuerpo cae libremente desde una cierta altura.
- E) Cuando el cuerpo acelera en una trayectoria recta.

### COMENTARIO

Para que la potencia mecánica desarrollada por la fuerza neta sobre un cuerpo sea nula, se debe cumplir que el trabajo mecánico neto realizado sobre el cuerpo sea nulo. Por otra parte, como el trabajo neto corresponde a la variación

de la energía cinética, si un cuerpo se traslada con rapidez constante en una misma dirección, el trabajo neto sobre él es nulo, con lo cual, la potencia desarrollada es nula.

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Fuerza y movimiento / Energía

**Nivel:** II Medio

**Objetivo Fundamental:** Analizar el movimiento de los cuerpos a partir de las leyes de la mecánica y de las relaciones matemáticas elementales que los describen.

**Contenido Mínimo Obligatorio:** Aplicación de las nociones cuantitativas de trabajo, energía y potencia mecánica para describir actividades de la vida cotidiana.

**Habilidad Cognitiva:** Comprensión

**Clave:** A

### PREGUNTA 53

¿Cuánto se debe elevar un cuerpo de 0,2 kg para que el aumento de su energía potencial gravitatoria sea igual a 420 J? (Considere que la magnitud de la aceleración de gravedad es igual a  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  .)

- A) 8,4 m
- B) 21,0 m
- C) 84,0 m
- D) 210,0 m
- E) 2100,0 m

### COMENTARIO

La energía potencial gravitatoria  $E_p$  de un cuerpo de masa  $m$ , depende de la altura  $h$  a la que se encuentra, de modo que  $E_p = mgh$  y, por lo tanto,  $\Delta E_p = mg\Delta h$ . Entonces, al reemplazar los valores entregados en la expresión anterior, se tiene que  $420\text{J} = 0,2 \cdot 10 \cdot \Delta h$ . En consecuencia, el cuerpo se debe levantar 210,0 m desde su posición inicial para que su energía potencial gravitatoria aumente en 420 J.

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Materia y sus transformaciones / Energía

**Nivel:** II Medio

**Objetivo Fundamental:** Explicar diversos fenómenos en que participa el calor, su relación con la temperatura, su medición y su interpretación cualitativa, en términos del modelo cinético de la materia.

**Contenido Mínimo Obligatorio:** Aplicación de las leyes de conservación del momentum lineal y de la energía mecánica para explicar diversos fenómenos y aplicaciones prácticas, por ejemplo, la propulsión de cohetes y jets, el movimiento de carros sobre montañas rusas, etc.

**Habilidad Cognitiva:** Aplicación

**Clave:** D

### PREGUNTA 54

La teoría de la deriva continental fue propuesta como explicación unificadora de ciertas observaciones. ¿Cuál(es) de las siguientes observaciones forma(n) parte de esta teoría?

- I) La existencia de fósiles de las mismas especies en continentes diferentes.
  - II) La existencia de minerales asociados a antiguas selvas en lugares cercanos a los polos.
  - III) La existencia de cordilleras de composiciones y edades similares en continentes diferentes.
- 
- A) Solo I
  - B) Solo I y II
  - C) Solo I y III
  - D) Solo II y III
  - E) I, II y III

### COMENTARIO

La teoría de deriva continental postula que los continentes se encontraban unidos antes de migrar hacia las ubicaciones que tienen actualmente. Cuando Wegener la postuló, no era una idea nueva, pero por primera vez fue propuesta basándose en evidencias que iban más allá del calce entre los bordes continentales.

Entre las observaciones que Wegener presentó, se encuentran las descritas en las afirmaciones I), II) y III), las cuales corresponden a observaciones del tipo paleontológicas, paleo-climáticas y geológicas, respectivamente.

## **FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR**

**Eje Temático / Área Temática:** Tierra y Universo / Macrocosmos y microcosmos

**Nivel:** I Medio

**Objetivo Fundamental:** Comprender el origen, la dinámica y los efectos de sismos y erupciones volcánicas en términos del movimiento de placas tectónicas y de la propagación de energía.

**Contenido Mínimo Obligatorio:** Caracterización básica del origen, la dinámica y los efectos de la actividad sísmica y volcánica en términos de la tectónica de placas y de la propagación de energía.

**Habilidad Cognitiva:** Reconocimiento

**Clave:** E

## PREGUNTA 55

A comienzos del siglo XX, Max Planck, estudió la emisión de energía de los sólidos al ser calentados, permitiéndole enunciar que: “los átomos y las moléculas emiten o absorben energía solo en cantidades definidas, pequeños paquetes”. Al respecto, el texto anterior representa

- A) una teoría.
- B) un problema de investigación.
- C) una ley científica.
- D) un procedimiento experimental.
- E) un marco conceptual.

## COMENTARIO

Para responder esta pregunta correctamente debes identificar y comprender el enunciado; y luego contrastarlo con los conceptos que aparecen en las opciones. El enunciado hace alusión a una teoría, pues Planck basado en la observación, la experimentación y el razonamiento relacionado con la emisión de energía de los sólidos al ser calentados, explicó este fenómeno. Lo que permitió enunciar que los átomos y las moléculas emiten o absorben energía solo en cantidades definidas, pequeños paquetes llamados cuantos de energía. Posteriormente esta teoría, permite predecir la energía absorbida o emitida por una sustancia, a una determinada temperatura. Por tanto, la opción correcta es A).

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Habilidades de Pensamiento Científico / Estructura atómica

**Nivel:** I Medio

**Objetivo Fundamental:** Describir investigaciones científicas clásicas o contemporáneas.

**Habilidad de Pensamiento Científico:** Identificación de problemas, hipótesis, procedimientos experimentales, inferencias y conclusiones, en investigaciones científicas clásicas o contemporáneas.

**Clave:** A

## PREGUNTA 56

Tres átomos, de diferentes elementos, tienen por valores aproximados de la primera energía de ionización 2100 kJ/mol, 1500 kJ/mol y 500 kJ/mol. De acuerdo a estos valores, ¿qué opción relaciona correctamente su primera energía de ionización con los átomos correspondientes?

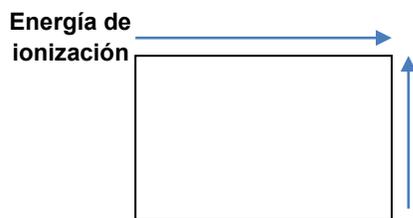
	2100 kJ/mol	1500 kJ/mol	500 kJ/mol
A)	Ne	Ar	Na
B)	Ne	Na	Ar
C)	Na	Ar	Ne
D)	Li	Ne	Ar
E)	Ar	Na	Li

## COMENTARIO

Para responder correctamente esta pregunta debes conocer la tendencia que presenta la energía de ionización (EI) en el sistema periódico y comparar los distintos elementos dados, según su ubicación en el sistema periódico.

Cabe destacar que la primera EI se define como la cantidad de energía mínima necesaria para extraer un electrón de un átomo neutro gaseoso y en estado fundamental.

En un grupo (ordenación vertical), la tendencia que presenta la EI, es que a mayor número atómico (Z) menor será esta energía. En un período (ordenación horizontal), a medida que aumenta Z aumenta la EI. Esto, se puede representar mediante el siguiente esquema:



La punta de la flecha indica la tendencia al aumento de la EI, en un período y en un grupo

La siguiente sección del sistema periódico muestra la ubicación de los elementos dados en las opciones:

	Li								Ne
	Na								Ar

Al observar la ubicación de los distintos elementos y basándose en la tendencia de la EI, se concluye que la opción correcta es A). Por su ubicación el Ne tiene la mayor energía de ionización (2100 kJ/mol), seguido de Ar (1500 kJ/mol) y finalmente de Na con 500 kJ/mol.

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Materia y sus transformaciones / Estructura atómica

**Nivel:** I Medio

**Objetivo Fundamental:** Relacionar la estructura electrónica de los átomos con su ordenamiento en la tabla periódica, sus propiedades físicas y químicas y su capacidad de interacción con otros átomos.

**Contenido Mínimo Obligatorio:** Descripción de la configuración electrónica de diversos átomos para explicar sus diferentes ubicaciones en la tabla periódica, su radio atómico, su energía de ionización, su electroafinidad y su electronegatividad.

**Habilidad Cognitiva:** Comprensión

**Clave:** A

## PREGUNTA 57

Los iones  ${}_zX^{2+}$  y  ${}_{17}W^{-}$ , tienen igual cantidad de electrones, entre sí. Al respecto, es correcto afirmar que

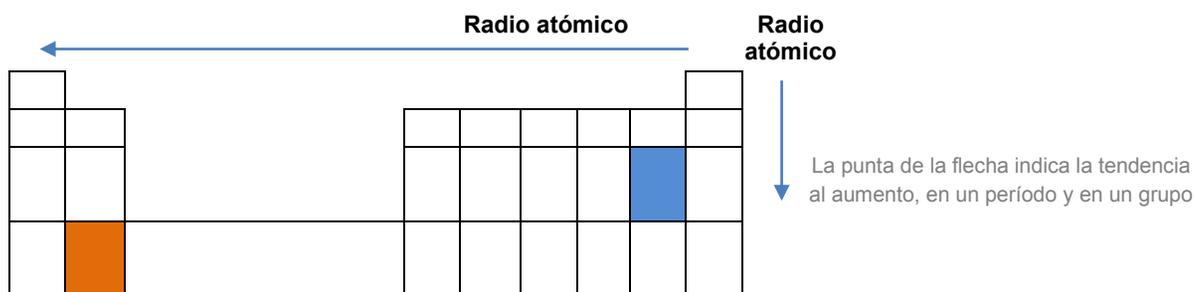
- A) X corresponde a un elemento no metálico.
- B) W posee menor radio atómico que X.
- C) W presenta menor electroafinidad que X.
- D) X presenta mayor electronegatividad que W.
- E) W corresponde a un elemento del grupo 16 (VI A).

## COMENTARIO

Para responder correctamente esta pregunta debes comprender los conceptos asociados a la simbología dada para los iones X y W. Al analizar los iones dados, te darás cuenta que el átomo W tiene número atómico 17, esto significa que en estado neutro tiene 17 protones y 17 electrones; entonces en estado de ion ( ${}_{17}\text{W}^-$ ), tendrá 18 electrones (ion  ${}_{17}\text{Cl}^-$ ).

Si  ${}_Z\text{X}^{2+}$  posee la misma cantidad de electrones que  $\text{W}^-$  (18 electrones) y tiene una carga 2+, entonces el átomo neutro de X tendrá 20 electrones, 20 protones y su número atómico (Z) será 20, coincidiendo con el elemento Ca.

Una vez que identificas que los elementos son Cl y Ca, los debes ubicar en el sistema periódico y analizar la tendencia del radio atómico en este:



Al compararlos, según su ubicación en el sistema periódico, se concluye que la opción correcta es B). Pues Cl (W) posee menor radio atómico que Ca (X).

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Materia y sus transformaciones / Estructura atómica

**Nivel:** I Medio

**Objetivo Fundamental:** Relacionar la estructura de los átomos con su ordenamiento en la tabla periódica, sus propiedades físicas y químicas y su capacidad de interacción con otros átomos.

**Contenido Mínimo Obligatorio:** Descripción de la configuración electrónica de diversos átomos para explicar sus diferentes ubicaciones en la tabla periódica, su radio atómico, su energía de ionización, su electroafinidad y su electronegatividad.

**Habilidad Cognitiva:** Análisis, síntesis y evaluación

**Clave:** B

## PREGUNTA 58

Para la siguiente reacción:



La geometría en torno al átomo de nitrógeno cambia de

- A) piramidal a tetraédrica.
- B) angular a tetraédrica.
- C) tetraédrica a piramidal.
- D) angular a piramidal.
- E) lineal a tetraédrica.

## COMENTARIO

Para responder esta pregunta correctamente debes conocer y comparar las geometrías moleculares que se presentan en torno al átomo de N, para esto debes utilizar la estructura de Lewis para el amoníaco y el ión amonio:



Utilizando la teoría de repulsión de los pares de electrones de valencia (TRPEV) puedes establecer la geometría molecular:

	Pares de electrones enlazantes	Pares de electrones no enlazantes	Tipo de molécula según TRPEV	Geometría
NH <sub>3</sub>	3	1	AX <sub>3</sub> E	piramidal
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	4	0	AX <sub>4</sub>	tetraédrica

En donde:

A es el átomo central

X son los átomos unidos al átomo central

E pares de electrones no enlazados del átomo central

Por tanto, se concluye que la opción correcta es A), la geometría en torno al átomo de nitrógeno cambia de piramidal a tetraédrica.

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Materia y sus transformaciones / Estructura atómica

**Nivel:** I Medio

**Objetivo Fundamental:** Relacionar la estructura electrónica de los átomos con su ordenamiento en la tabla periódica, sus propiedades físicas y químicas y su capacidad de interacción con otros átomos.

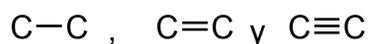
**Contenido Mínimo Obligatorio:** Explicación del comportamiento de los átomos y moléculas al unirse por enlaces iónicos, covalentes y de coordinación para formar compuestos comunes como los producidos en la industria y en la minería, y los que son importantes en la composición de los seres vivos.

**Habilidad Cognitiva:** Comprensión

**Clave:** A

### PREGUNTA 59

Dos átomos de carbono pueden formar enlaces, tales como:



Al respecto, es correcto afirmar que

- A) la longitud del enlace doble es menor que la del enlace triple.
- B) los tres enlaces tienen la misma energía.
- C) solo los enlaces simple y doble tienen la misma longitud.
- D) la longitud del enlace triple es menor que la del enlace doble.
- E) los tres enlaces tienen la misma longitud.

### COMENTARIO

Para responder esta pregunta correctamente debes analizar los parámetros de un enlace, en este caso la longitud y la energía para la unión de dos átomos de carbono que presentan enlace simple, doble o triple. Como debes recordar la longitud de enlace es la distancia entre dos núcleos atómicos que comparten uno o más pares de electrones.

En el caso de los enlaces múltiples (dobles o triples) aumenta la energía de enlace, puesto que, cuando se enlazan más electrones esta unión se hace más fuerte, disminuyendo así la longitud de enlace entre los átomos. De esto se

concluye que la opción correcta es D), pues la longitud del enlace triple es menor que la del enlace doble.

Adicionalmente, si buscas en la literatura, encontrarás los siguientes valores para las longitudes y las energías de enlace entre átomos de carbono:

	Enlace simple C–C	Enlace doble C=C	Enlace triple C≡C
Longitud de enlace	154 pm	134 pm	120 pm
Energía de enlace	376 kJ/mol	728 kJ/mol	965 kJ/mol

En esta tabla se observa que la longitud del enlace C≡C (120 pm) es menor que la longitud del enlace C=C (134 pm).

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Materia y sus transformaciones / Estructura atómica

**Nivel:** I Medio

**Objetivo Fundamental:** Relacionar la estructura electrónica de los átomos con su ordenamiento en la tabla periódica, sus propiedades físicas y químicas y su capacidad de interacción con otros átomos.

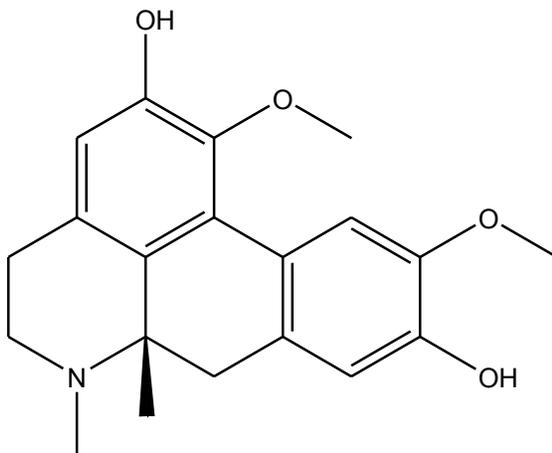
**Contenido Mínimo Obligatorio:** Explicación del comportamiento de los átomos y moléculas al unirse por enlaces iónicos, covalentes y de coordinación para formar compuestos comunes como los producidos en la industria y en la minería, y los que son importantes en la composición de los seres vivos.

**Habilidad Cognitiva:** Análisis, síntesis y evaluación

**Clave:** D

## PREGUNTA 60

El boldo es un árbol endémico de Chile central y su principal alcaloide es la boldina, cuya estructura es:

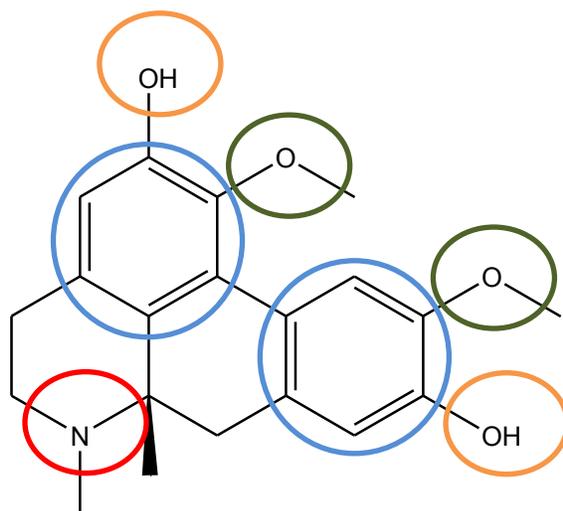


En relación a su estructura molecular, es posible afirmar correctamente que presenta

- A) dos grupos éster, dos alcoholes y una amina terciaria.
- B) dos grupos éter, dos anillos aromáticos y una amida.
- C) dos grupos éster, dos alcoholes y una amina primaria.
- D) dos grupos éter, dos anillos aromáticos y una amina terciaria.
- E) dos grupos éter, dos alcoholes y una amina secundaria.

## COMENTARIO

Para responder esta pregunta correctamente debes recordar la estructura de los grupos funcionales que se encuentran presentes en moléculas orgánicas, en este caso, al observar la estructura de la molécula encontrarás los siguientes grupos:



- Alcohol
- Éter
- Amina terciaria
- Anillo aromático

De acuerdo a lo anterior, la boldina, presenta como grupos funcionales: **dos grupos alcohol**, **dos grupos éter**, **dos anillos aromáticos** y **una amina terciaria**.

Por lo tanto, es posible afirmar correctamente que presenta **dos grupos éter**, **dos anillos aromáticos** y **una amina terciaria**. Siendo D), la opción correcta a la pregunta.

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Materia y sus transformaciones / Química orgánica

**Nivel:** II Medio

**Objetivo Fundamental:** Comprender que la formación de los compuestos orgánicos y de sus grupos funcionales se debe a las propiedades del átomo de carbono para unirse entre sí y con otros átomos, en organismos vivos, en la producción industrial y aplicaciones tecnológicas.

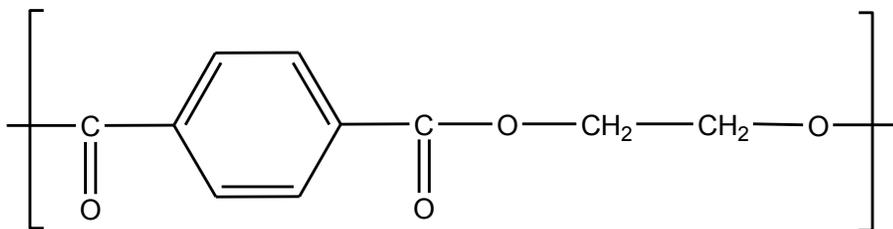
**Contenido Mínimo Obligatorio:** Descripción de la importancia de los grupos funcionales en las propiedades de algunos compuestos orgánicos que son claves en los seres vivos y relevantes en la elaboración de productos industriales.

**Habilidad Cognitiva:** Reconocimiento

**Clave:** D

## PREGUNTA 61

¿Cuántos enlaces sigma ( $\sigma$ ) presenta el siguiente segmento de un polímero?

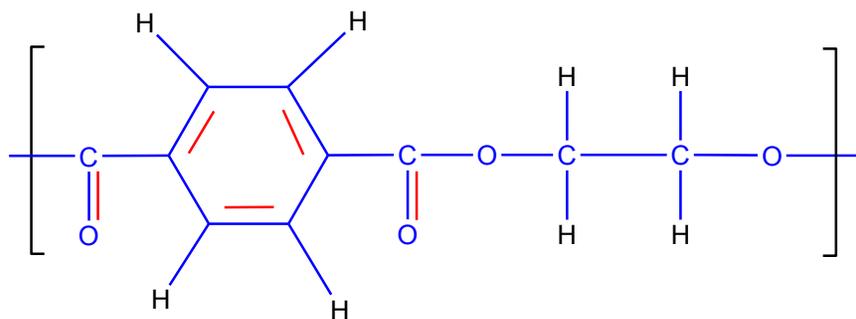


- A) 5
- B) 10
- C) 17
- D) 20
- E) 24

## COMENTARIO

Para responder esta pregunta correctamente debes recordar la diferencia entre los enlaces sigma ( $\sigma$ ) y los enlaces pi ( $\pi$ ) y asociarlos en la estructura dada. El enlace simple está formado por un enlace  $\sigma$ , el enlace doble está formado por un enlace  $\sigma$  y un enlace  $\pi$  y el enlace triple está formado por un enlace  $\sigma$  y dos enlaces  $\pi$ .

Para saber cuántos enlaces  $\sigma$  tiene este segmento, primero debes desarrollar la estructura con todos sus enlaces, y recordar que el átomo de carbono puede formar un máximo de 4 enlaces. Luego, debes proceder a contar todos los enlaces  $\sigma$ :



De lo anterior se concluye que este segmento de un polímero tiene 24 enlaces  $\sigma$ , por tanto, la opción correcta es E).

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Materia y sus transformaciones / Química orgánica  
**Nivel:** II Medio

**Objetivo Fundamental:** Comprender que la formación de los compuestos orgánicos y de sus grupos funcionales se debe a las propiedades del átomo de carbono para unirse entre sí y con otros átomos, en organismos vivos, en la producción industrial y aplicaciones tecnológicas.

**Contenido Mínimo Obligatorio:** Descripción de las propiedades específicas del carbono que le permiten la formación de una amplia variedad de moléculas.

**Habilidad Cognitiva:** Comprensión

**Clave:** E

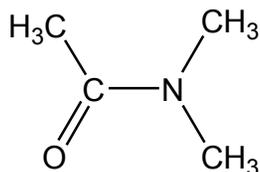
### PREGUNTA 62

¿Cuál es el nombre IUPAC del compuesto representado por la fórmula  $\text{CH}_3\text{CON}(\text{CH}_3)_2$ ?

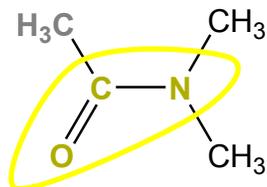
- A) N-dimetiletanamida
- B) N-dimetiletanamina
- C) N,N-dimetiletanamida
- D) N,N-dimetiletanamina
- E) Trimetilmetanamida

### COMENTARIO

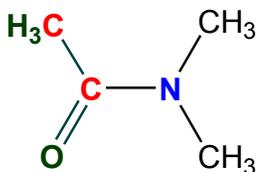
Para responder la pregunta correctamente debes aplicar las reglas establecidas por la IUPAC (Unión Internacional de Química Pura y Aplicada). Primero debes desarrollar la estructura de la molécula:



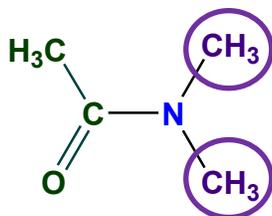
Luego, debes ubicar el grupo funcional en el compuesto, en este caso amida, el cual corresponde a  $RCONR_2$ :



Las amidas se nombran como derivados de ácidos carboxílicos, por lo que, debes sustituir la terminación **-oico** del ácido por **-amida**. En este caso, sería **etanamida**, pues el ácido del cual proviene tiene dos átomos de carbono, ácido etanoico:



Si observas, te darás cuenta que hay dos grupos metil unidos a un N, lo que corresponde a **N,N-dimetil**, según la nomenclatura IUPAC:



Finalmente, con lo anterior obtienes el nombre del compuesto: **N,N-dimetiletanamida**, que corresponde a la opción C).

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Materia y sus transformaciones / Química orgánica

**Nivel:** II Medio

**Objetivo Fundamental:** Comprender que la formación de los compuestos orgánicos y de sus grupos funcionales se debe a las propiedades del átomo de carbono para unirse entre sí y con otros átomos, en organismos vivos, en la producción industrial y aplicaciones tecnológicas.

**Contenido Mínimo Obligatorio:** Descripción de la importancia de los grupos funcionales en las propiedades de algunos compuestos orgánicos que son claves en los seres vivos y relevantes en la elaboración de productos industriales.

**Habilidad Cognitiva:** Aplicación

**Clave:** C

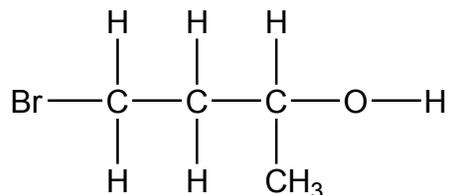
### PREGUNTA 63

Para asignar el nombre y la configuración correcta (R o S) al compuesto  $\text{BrCH}_2\text{CH}_2\text{CHOHCH}_3$ , el orden de prioridad de los sustituyentes, presentes en el carbono quiral de este compuesto es

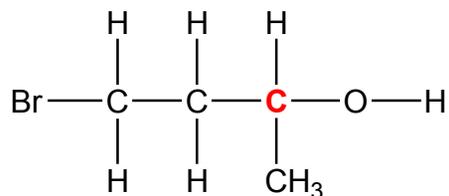
A)	$-\text{CH}_3$	>	$-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$	>	$-\text{OH}$
B)	$-\text{CH}_3$	>	$-\text{OH}$	>	$-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$
C)	$-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$	>	$-\text{OH}$	>	$-\text{CH}_3$
D)	$-\text{OH}$	>	$-\text{CH}_3$	>	$-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$
E)	$-\text{OH}$	>	$-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$	>	$-\text{CH}_3$

### COMENTARIO

Para responder correctamente esta pregunta, en primer lugar debes desarrollar la estructura del compuesto, tal como se muestra:



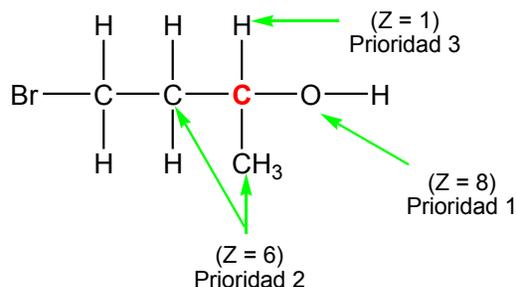
Posteriormente, debes determinar cual es el átomo de carbono quiral (**C**), el cual se caracteriza por tener cuatro sustituyentes diferentes:



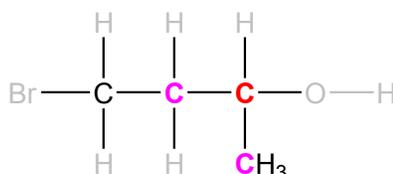
A continuación, debes ordenar los átomos (grupos sustituyentes unidos al C quiral) de acuerdo a la configuración absoluta R o S, de forma tal que:

- El átomo que presente el mayor número atómico (Z) tenga la prioridad 1.
- El hidrógeno por tener  $Z = 1$ , tiene la última prioridad.

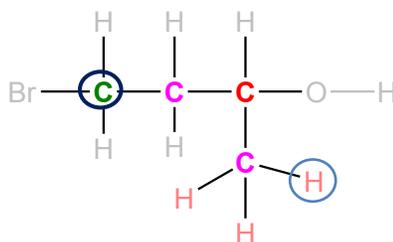
En este caso, el oxígeno tendrá la mayor prioridad, ya que presenta un  $Z = 8$ :



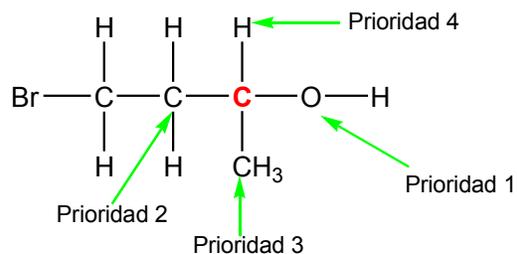
Debido a que hay dos átomos de carbono (C) unidos al carbono quiral,



debes considerar el átomo siguiente unido a ellos, en este caso C e H, tal como se muestra a continuación:



Por tanto, entre los átomos C e H, el que tendrá la mayor prioridad es el C pues presenta  $Z = 6$  comparado con el H el cual presenta  $Z = 1$ :



De acuerdo a lo anterior, el orden de prioridad, para asignar el nombre y la configuración correcta (R o S) al compuesto es: 1)  $-\text{OH}$ , 2)  $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$ , 3)  $-\text{CH}_3$ . Entonces, la opción correcta es E).

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Materia y sus transformaciones / Química orgánica  
**Nivel:** II Medio

**Objetivo Fundamental:** Comprender que la formación de los compuestos orgánicos y de sus grupos funcionales se debe a las propiedades del átomo de carbono para unirse entre sí y con otros átomos, en organismos vivos, en la producción industrial y aplicaciones tecnológicas.

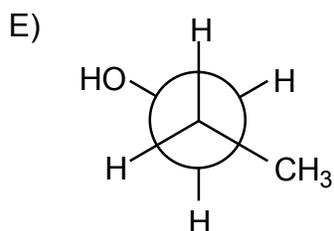
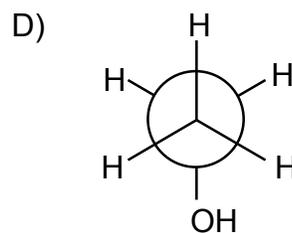
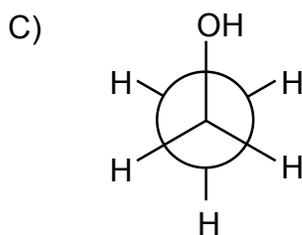
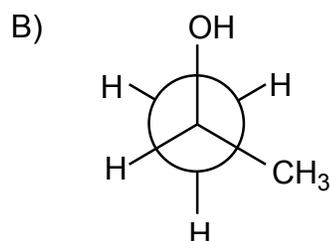
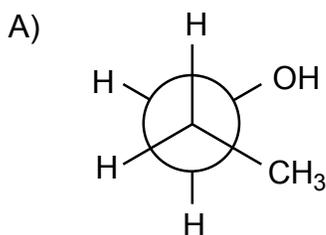
**Contenido Mínimo Obligatorio:** Representación de diversas moléculas orgánicas con grupos funcionales considerando su estereoquímica e isomería, en los casos que corresponda.

**Habilidad Cognitiva:** Aplicación

**Clave:** E

### PREGUNTA 64

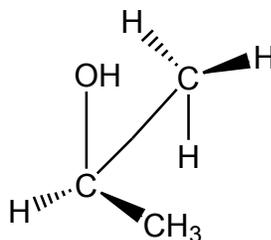
La proyección de Newman correcta para el alcohol isopropílico es



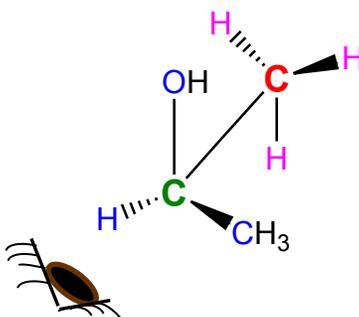
## COMENTARIO

Para responder esta pregunta correctamente debes recordar que la proyección de Newman es una forma de representación bidimensional de una molécula orgánica con un enlace simple C–C.

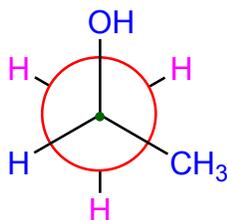
A partir de la siguiente estructura de caballete se puede llegar a la estructura de Newman:



Luego, es necesario que consideres que en la proyección de Newman el enlace entre átomos de carbono debe ser visto desde el frente de la molécula:



Si se mira desde el frente, los átomos unidos al átomo de carbono más próximo al visor, se bosquejan conectados a un punto central (reemplaza al átomo de carbono). El átomo de carbono más alejado del visor se dibuja como un círculo y los átomos unidos a este, se bosquejan detrás del círculo.



Comparando esta proyección con las opciones de respuesta, puedes concluir que la opción correcta es B).

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Materia y sus transformaciones / Química orgánica  
**Nivel:** II Medio

**Objetivo Fundamental:** Comprender que la formación de los compuestos orgánicos y de sus grupos funcionales se debe a las propiedades del átomo de carbono para unirse entre sí y con otros átomos, en organismos vivos, en la producción industrial y aplicaciones tecnológicas.

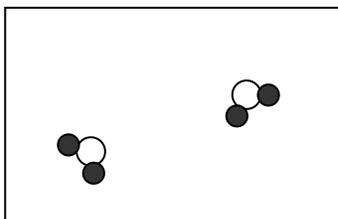
**Contenido Mínimo Obligatorio:** Representación de diversas moléculas orgánicas con grupos funcionales considerando su estereoquímica e isomería, en los casos que corresponda.

**Habilidad Cognitiva:** Análisis, síntesis y evaluación

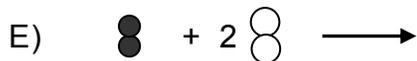
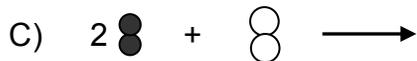
**Clave:** B

### PREGUNTA 65

En la siguiente figura se representan los productos de una reacción química:



Al respecto, ¿cuál de las siguientes combinaciones estequiométricas de reactantes da origen a los productos anteriores?



## COMENTARIO

Para responder esta pregunta correctamente debes recordar y comprender dos conceptos importantes:

- Una reacción química es un proceso en el cual una sustancia se transforma para formar una o más sustancias.
- Las reacciones químicas cumplen con la ley de conservación de la masa, la que enuncia que los átomos que están presentes antes, durante y después de la reacción deben ser los mismos.

Por tanto, para obtener como productos dos moléculas de  $\text{CO}_2$ , los reactivos deben ser 4  $\text{C}$  y 2  $\text{O}_2$ . Por lo que, la única opción que establece esta relación es C).

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Materia y sus transformaciones / Reacciones químicas y estequiometría

**Nivel:** I Medio

**Objetivo Fundamental:** Aplicar las leyes de la combinación química a reacciones químicas que explican la formación de compuestos comunes relevantes para la nutrición de seres vivos, la industria, la minería, entre otros.

**Contenido Mínimo Obligatorio:** Descripción cuantitativa, por medio de la aplicación de las leyes ponderales, de la manera en que se combinan dos o más elementos para explicar la formación de compuestos.

**Habilidad Cognitiva:** Comprensión

**Clave:** C

## PREGUNTA 66

Después de varios experimentos, todos reproducibles, en los que se hacen reaccionar distintas cantidades de cobre y oxígeno, se observa la aparición de solo dos compuestos diferentes. Al hacer los cálculos de la composición porcentual de Cu y O, en todos los experimentos se llega a las siguientes relaciones cuantitativas:

Compuesto	% Cu	% O	Relación Cu/O
1	80,00	20,00	4
2	88,89	11,11	8

Esta experiencia sirve para sustentar un(a)

- A) ley.
- B) inferencia.
- C) modelo.
- D) problema.
- E) procedimiento experimental.

## COMENTARIO

Para responder esta pregunta correctamente debes comprender el enunciado y discriminar entre los conceptos presentados en las opciones. Una ley puede ser definida como una generalización que se apoya en la evidencia empírica y es universalmente aceptada por la comunidad científica, se puede enunciar de manera verbal y/o a través de ecuaciones matemáticas o relaciones matemáticas. En este caso después de varios experimentos, se observó la aparición de dos compuestos y a través de los cálculos de la composición porcentual, se obtienen relaciones cuantitativas, lo que corresponde a una ley; por lo tanto, la opción correcta es A).

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Habilidades de Pensamiento Científico / Reacciones químicas y estequiometría

**Nivel:** I Medio

**Objetivo Fundamental:** Describir investigaciones científicas clásicas o contemporáneas.

**Habilidad de Pensamiento Científico:** Distinción entre ley, teoría e hipótesis y caracterización de su importancia en el desarrollo del conocimiento científico.

**Clave:** A

## PREGUNTA 67

Un compuesto hipotético  $M_xL_y$ , tiene una masa molar de 200 g/mol y su composición porcentual es 52% de M y 48% de L. Si la masa atómica de M es 52 g/mol y la masa atómica de L es 16 g/mol, ¿cuál es la fórmula molecular del compuesto?

- A) ML
- B)  $ML_3$
- C)  $M_3L$
- D)  $M_6L_2$
- E)  $M_2L_6$

## COMENTARIO

Para responder esta pregunta correctamente debes comprender el significado de la composición porcentual de los elementos M y L en el compuesto. Además, debes considerar que la masa molar del compuesto hipotético  $M_xL_y$  es igual a 200 g/mol.

Los datos entregados en el enunciado se tabulan en la siguiente tabla:

Elemento	Masa atómica (g/mol)	Composición porcentual	Masa Molar compuesto $M_xL_y$
M	52	52%	200 g/mol
L	16	48%	

A partir de estos datos, debes obtener la relación mínima de átomos de cada elemento (M y L) en el compuesto  $M_xL_y$ , denominada fórmula empírica. Para ello, tienes que calcular la cantidad de M y L presentes en el compuesto, lo cual se realiza a través de la siguiente fórmula, suponiendo una muestra de 100 g de compuesto:

$$n_M = \frac{\text{masa de M (g)}}{\text{masa atómica M } \left(\frac{\text{g}}{\text{mol}}\right)} = \frac{52 \text{ g}}{52 \text{ g/mol}} = 1 \text{ mol}$$

$$n_L = \frac{\text{masa de L (g)}}{\text{masa atómica L } \left(\frac{\text{g}}{\text{mol}}\right)} = \frac{48 \text{ g}}{16 \text{ g/mol}} = 3 \text{ mol}$$

En este caso, los valores obtenidos corresponden a la mínima relación entre los átomos de M y L en el compuesto, es decir 1:3, siendo entonces la fórmula empírica  $ML_3$ . Para esta fórmula la masa molar es 100 g/mol, la cual se obtiene a través de la siguiente expresión:

Masa Molar  $ML_3 = 1 \times \text{masa atómica de M} + 3 \times \text{masa atómica de L}$

Masa Molar  $ML_3 = 1 \times 52 \text{ g/mol} + 3 \times 16 \text{ g/mol} = 100 \text{ g/mol}$

Sin embargo, la masa molar del compuesto hipotético es 200 g/mol, por lo que para obtener la fórmula molecular del compuesto, se puede utilizar la relación:

Masa Molar Fórmula Molecular = factor  $\times$  Masa Molar Fórmula Empírica

$$200 \text{ g/mol} = \text{factor} \times 100 \text{ g/mol}$$

Al despejar, se obtiene que:

$$\text{factor} = (200 \text{ g/mol}) / (100 \text{ g/mol}) = 2$$

Lo que implica que la fórmula molecular tiene el doble de átomos que la fórmula empírica, por lo tanto:

Fórmula Molecular = 2 (Fórmula Empírica)

Fórmula Molecular = 2 ( $ML_3$ )

Fórmula Molecular =  $M_2L_6$

Siendo E) la opción correcta a la pregunta.

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Materia y sus transformaciones / Reacciones químicas y estequiometría

**Nivel:** I Medio

**Objetivo Fundamental:** Establecer relaciones cuantitativas en diversas reacciones químicas presentes en la nutrición de seres vivos, la industria y el ambiente.

**Contenido Mínimo Obligatorio:** Aplicación de cálculos estequiométricos para explicar las relaciones cuantitativas entre cantidad de sustancia y de masa en reacciones químicas de utilidad industrial y ambiental, por ejemplo, en la formación del agua, la fotosíntesis, la formación de amoníaco para fertilizantes, el funcionamiento del "airbag", la lluvia ácida.

**Habilidad Cognitiva:** Aplicación

**Clave:** E

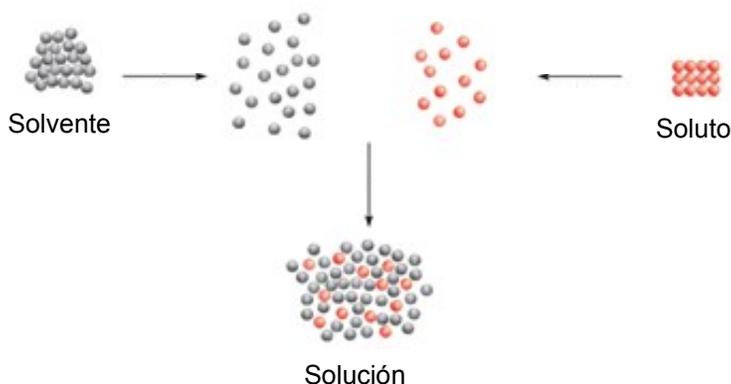
## PREGUNTA 68

Es correcto afirmar que cuando un soluto se disuelve en un determinado solvente

- A) el soluto reacciona químicamente con el solvente.
- B) se rompen las interacciones intermoleculares soluto-soluto.
- C) se rompen los enlaces covalentes que forman al soluto.
- D) se forman siempre puentes de hidrógeno.
- E) se transforma el soluto en un compuesto estructuralmente más parecido al solvente.

## COMENTARIO

Para responder esta pregunta correctamente debes comprender cómo las fuerzas intermoleculares influyen en el proceso que involucra la formación de una solución. Las fuerzas intermoleculares corresponden a un conjunto de fuerzas atractivas y repulsivas que se producen entre las moléculas de soluto y de solvente producto de la polaridad que estos presentan. Por lo que, cuando un soluto es disuelto en un solvente, las fuerzas intermoleculares son las responsables de la capacidad que tiene el soluto de disolverse en el solvente. Entre mayor sean estas fuerzas es más difícil lograr que un soluto se disuelva en un solvente. Sin embargo, se puede formar una solución entre aquellos pares soluto-solvente, en los cuales las fuerzas intermoleculares soluto-soluto son muy débiles en comparación a las soluto-solvente, a través de la ruptura de las fuerzas de atracción entre soluto, tal como se presenta en el siguiente esquema:



Siendo B) la opción correcta.

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Materia y sus transformaciones / Reacciones químicas y estequiometría

**Nivel:** II Medio

**Objetivo Fundamental:** Reconocer diversos tipos de soluciones en estado sólido, líquido y gaseoso, sus propiedades, aplicaciones tecnológicas y las etapas necesarias para la preparación de soluciones a concentraciones conocidas.

**Contenido Mínimo Obligatorio:** Aplicación de las etapas teóricas y empíricas necesarias en la preparación de soluciones a concentraciones conocidas, por ejemplo, el suero fisiológico, la penicilina, la povidona.

**Habilidad Cognitiva:** Comprensión

**Clave:** B

### PREGUNTA 69

Al preparar una solución acuosa X utilizando completamente una solución acuosa Y, donde la concentración de X es 0,5 veces la concentración de Y, se cumple que

- A) X presenta la misma cantidad de soluto que Y.
- B) Y tiene mayor cantidad de solvente que X.
- C) X e Y son soluciones saturadas.
- D) X tiene una concentración mayor que Y.
- E) Y es una solución insaturada en comparación a X.

### COMENTARIO

Para responder esta pregunta correctamente debes recordar el concepto de dilución, el cual se define como la adición de solvente a una solución, con el fin de disminuir la concentración de una solución, manteniendo constante la cantidad de soluto. De esta manera debes comprender que si la solución X tiene la mitad de la concentración de Y, esto solo se pudo lograr adicionado agua a la solución Y, por lo tanto, se trata de una dilución, en donde la cantidad de soluto permaneció constante. Debido a lo anterior, la respuesta correcta a la pregunta es A).

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Materia y sus transformaciones / Reacciones químicas y estequiometría

**Nivel:** II Medio

**Objetivo Fundamental:** Reconocer diversos tipos de soluciones en estado sólido, líquido y gaseoso, sus propiedades, aplicaciones tecnológicas y las etapas necesarias para la preparación de soluciones a concentraciones conocidas.

**Contenido Mínimo Obligatorio:** Aplicación de las etapas teóricas y empíricas necesarias en la preparación de soluciones a concentraciones conocidas, por ejemplo, el suero fisiológico, la penicilina, la povidona.

**Habilidad Cognitiva:** Comprensión

**Clave:** A

### PREGUNTA 70

Si a 20 mL de una solución X mol/L, se le agregan 80 mL de agua. La nueva concentración de la solución resultante (suponiendo los volúmenes aditivos) es

- A) X/2 mol/L
- B) X/3 mol/L
- C) X/4 mol/L
- D) X/5 mol/L
- E) X/6 mol/L

### COMENTARIO

Para responder esta pregunta correctamente debes comprender y aplicar el concepto de dilución de una solución. Una dilución se define como la adición de solvente a una solución, con el fin de disminuir la cantidad de soluto por unidad de volumen, manteniendo constante la cantidad de soluto.

Por lo tanto, si a 20 mL de una solución de concentración X mol/L, se le añaden 80 mL de agua, el volumen de la solución resultante será 100 mL, y sabiendo que la cantidad de soluto se mantiene constante se pueden establecer las siguientes relaciones:

$$n_{\text{solución 1}} = n_{\text{solución 2}} \quad (1)$$

Siendo  $C = \frac{n}{V}$ ,

donde:

C = concentración de la solución, en mol/L

n = cantidad de soluto, en mol

V = volumen de solución, en L

Entonces, despejando se obtiene:  $n = C \times V$ , y al reemplazarlo en (1), resulta:

$$C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2 \quad (2)$$

Luego, reemplazando los valores proporcionados en el enunciado en (2), se obtiene:

$$X \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 20 \text{ mL} = \text{nueva concentración} \times 100 \text{ mL}$$

$$\text{nueva concentración} = \frac{20 \text{ mL} \times X \text{ mol/L}}{100 \text{ mL}}$$

$$\text{nueva concentración} = \frac{X}{5} \text{ mol/L}$$

De acuerdo a lo anterior la opción correcta es D).

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Materia y sus transformaciones / Reacciones químicas y estequiometría

**Nivel:** II Medio

**Objetivo Fundamental:** Reconocer diversos tipos de soluciones en estado sólido, líquido y gaseoso, sus propiedades, aplicaciones tecnológicas y las etapas necesarias para la preparación de soluciones a concentraciones conocidas.

**Contenido Mínimo Obligatorio:** Aplicación de las etapas teóricas y empíricas necesarias en la preparación de soluciones a concentraciones conocidas, por ejemplo, el suero fisiológico, la penicilina, la povidona.

**Habilidad Cognitiva:** Aplicación

**Clave:** D

## PREGUNTA 71

El descenso crioscópico de una solución, depende de la concentración del soluto expresada en

- A) masa de soluto (g) en una masa de 100 g de solución.
- B) masa de soluto (g) en un volumen de 100 mL de solución.
- C) volumen de soluto (mL) en un volumen de 100 mL de solución.
- D) cantidad de soluto (mol) en una masa de 1 kg de solvente.
- E) cantidad de soluto (mol) en un volumen de 1 L de solución.

## COMENTARIO

Para responder esta pregunta correctamente debes recordar el concepto de descenso crioscópico de una solución o la disminución de la temperatura de congelación ( $\Delta T_f$ ), la que se define como la diferencia entre la temperatura de congelación del solvente puro ( $T_f^\circ$ ) y la temperatura de congelación de la solución ( $T_f$ ), lo cual se representa por la siguiente expresión:

$$\Delta T_f = T_f^\circ - T_f$$

Siendo  $\Delta T_f$  proporcional a la concentración molar de la solución, tal como se muestra en la siguiente expresión:

$$T_f = k_f \times m$$

Donde  $m$  es la concentración molar del soluto expresada en cantidad de soluto (en mol) en 1 kg de solvente; y  $k_f$  es la constante molar de la disminución de la temperatura de congelación del solvente puro. De acuerdo a lo anterior, la opción correcta a la pregunta es D).

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Materia y sus transformaciones / Reacciones químicas y estequiometría

**Nivel:** II Medio

**Objetivo Fundamental:** Reconocer diversos tipos de soluciones en estado sólido, líquido y gaseoso, sus propiedades, aplicaciones tecnológicas y las etapas necesarias para la preparación de soluciones a concentraciones conocidas.

**Contenido Mínimo Obligatorio:** Descripción de las propiedades coligativas de las soluciones que permiten explicar, por ejemplo, la inclusión de aditivos al agua de radiadores, la mantención de frutas y mermeladas en conserva, el efecto de la adición de sal en la fusión del hielo.

**Habilidad Cognitiva:** Reconocimiento

**Clave:** D

### PREGUNTA 72

En el contexto de las propiedades coligativas de las soluciones, el descenso del punto de congelación

- I) se relaciona directamente con la constante crioscópica.
- II) es inversamente proporcional a la concentración molar del soluto.
- III) es numéricamente igual al aumento del punto de ebullición.

Es (son) correcta(s)

- A) solo I.
- B) solo II.
- C) solo III.
- D) solo I y III.
- E) I, II y III.

### COMENTARIO

Para responder esta pregunta correctamente primero debes recordar la ecuación del descenso del punto de congelación de una solución respecto del solvente puro, para luego interpretar que este es directamente proporcional a la molalidad y a la constante crioscópica del solvente, según la siguiente expresión:

$$\Delta T_c = m \times k_c$$

Donde:

$\Delta T_c$ : variación de temperatura de congelación ( $^{\circ}\text{C}$ )

m: concentración molal (mol de soluto/kg de solvente)

$k_c$ : constante crioscópica ( $^{\circ}\text{Ckg/mol}$ )

Al observar la ecuación te darás cuenta que el descenso del punto de congelación,  $\Delta T_c$ , es directamente proporcional a la constante crioscópica y a la concentración molal del soluto. Considerando que la expresión del aumento del punto de ebullición es similar a la del descenso crioscópico, pero con una diferencia en la constante ( $k_e \neq k_c$ ), es posible afirmar que, numéricamente la diferencia de temperaturas ( $\Delta T_e \neq \Delta T_c$ ) nunca será igual, a la misma concentración molal. Por lo que, la respuesta correcta a la pregunta es A).

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Materia y sus transformaciones / Reacciones químicas y estequiometría

**Nivel:** II Medio

**Objetivo Fundamental:** Reconocer diversos tipos de soluciones en estado sólido, líquido y gaseoso, sus propiedades, aplicaciones tecnológicas y las etapas necesarias para la preparación de soluciones a concentraciones conocidas.

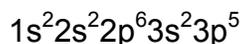
**Contenido Mínimo Obligatorio:** Descripción de las propiedades coligativas de las soluciones que permiten explicar, por ejemplo, la inclusión de aditivos al agua de radiadores, la mantención de frutas y mermeladas en conserva, el efecto de la adición de sal en la fusión del hielo.

**Habilidad Cognitiva:** Comprensión

**Clave:** A

### PREGUNTA 73

De acuerdo a la siguiente configuración electrónica de un átomo neutro, en estado fundamental, de un elemento y el principio de mínima energía:



El siguiente electrón que ingresará se ubicará en el orbital

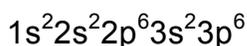
- A) 3p.
- B) 3d.
- C) 3s.
- D) 4s.
- E) 4p.

### COMENTARIO

Para responder correctamente esta pregunta debes comprender la distribución de los electrones en el átomo (configuración electrónica), y recordar el principio de construcción que incluye al principio de mínima energía en el llenado de los orbitales atómicos. Según este principio, una parte del orden de llenado de orbitales es el siguiente:



Por otra parte, sabiendo que en el orbital s hay un máximo de 2 electrones y en los orbitales p se ubican como máximo 6 electrones, entonces, el siguiente electrón que ingrese, debe hacerlo en un orbital 3p:



Por tanto, la opción correcta es A).

### FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Materia y sus transformaciones / Estructura atómica

**Nivel:** I Medio

**Objetivo Fundamental:** Comprender el comportamiento de electrones en el átomo sobre la base de principios (nociones) del modelo mecano-cuántico.

**Contenido Mínimo Obligatorio:** Descripción básica de la cuantización de la energía, organización y comportamiento de los electrones del átomo, utilizando los cuatro números cuánticos (principal, secundario, magnético y spin).

**Habilidad Cognitiva:** Comprensión

**Clave:** A

## PREGUNTA 74

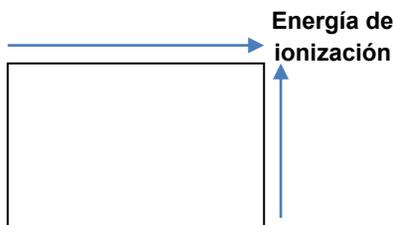
¿Cuál de las siguientes configuraciones electrónicas corresponde al átomo neutro con mayor potencial de ionización?

- A)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
- B)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$
- C)  $1s^2 2s^2 2p^6$
- D)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$
- E)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

## COMENTARIO

Para responder correctamente esta pregunta, debes recordar que el potencial de ionización (EI) se define como la cantidad de energía mínima necesaria para extraer un electrón de un átomo neutro gaseoso y en estado fundamental. La tendencia que presenta la EI en el sistema periódico es:

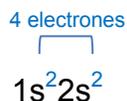
- En un grupo (ordenación vertical), a mayor número atómico (Z) menor será la EI.
- En un período (ordenación horizontal), a medida que aumenta Z aumenta la EI. Esto, se puede representar mediante el siguiente esquema:



La punta de la flecha indica la tendencia al aumento de la EI, en un período y en un grupo

Luego, debes comprender las configuraciones electrónicas dadas en las opciones, a fin de establecer la energía o potencial de ionización de los elementos asociados a ellas, según su ubicación en el sistema periódico y en términos comparativos.

Cabe destacar que, las configuraciones electrónicas presentadas en las opciones, corresponden a átomos neutros. Así la cantidad de **electrones**, es igual a la cantidad de protones, y por lo tanto igual a Z;





## PREGUNTA 75

De acuerdo a los datos de combustión del ciclohexano, se evidencia que esta molécula no presenta tensiones angulares. Al respecto, Hermann Sachse propuso que el ciclohexano no es una molécula plana, sino que plegada, logrando reducir las tensiones angulares.

Así, la afirmación de Sachse corresponde a un(a)

- A) teoría.
- B) hipótesis.
- C) problema.
- D) marco conceptual.
- E) procedimiento experimental.

## COMENTARIO

Para responder correctamente esta pregunta debes comprender el enunciado y luego asociar correctamente lo planteado por Sachse y la opción correcta. Sachse propone una idea, la cual tiene relación con la forma de la molécula de ciclohexano y la capacidad que esta tendría de reducir tensiones, basándose en datos recolectados en la combustión del ciclohexano. Por lo tanto, lo expuesto por Sachse corresponde a una proposición aceptable que fue formulada a través de la recolección de información y datos, aunque no esté confirmada, es decir, una hipótesis. Por lo que, la respuesta correcta es B).

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Habilidades de Pensamiento Científico / Química orgánica

**Nivel:** II Medio

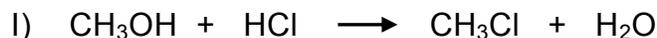
**Objetivo Fundamental:** Describir investigaciones científicas clásicas o contemporáneas.

**Habilidad de Pensamiento Científico:** Identificación de teorías y marcos conceptuales, problemas, hipótesis, procedimientos experimentales, inferencias y conclusiones, en investigaciones científicas clásicas o contemporáneas.

**Clave:** B

## PREGUNTA 76

Las siguientes reacciones orgánicas se utilizan para la síntesis del clorometano, etileno y bromoetano, respectivamente:



Al respecto, ¿a qué tipo de reacción corresponde cada una de ellas?

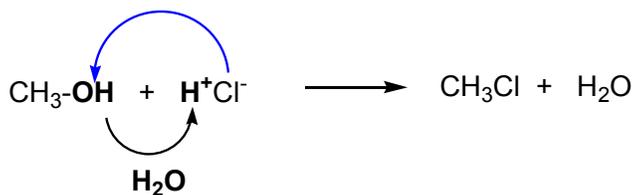
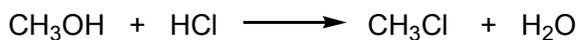
	I	II	III
A)	Sustitución	Adición	Eliminación
B)	Sustitución	Eliminación	Adición
C)	Reordenamiento	Eliminación	Adición
D)	Reordenamiento	Adición	Eliminación
E)	Adición	Eliminación	Adición

## COMENTARIO

Para responder correctamente esta pregunta debes analizar cada una de las reacciones planteadas en el enunciado, para luego evaluar como se clasifica cada una de ellas.

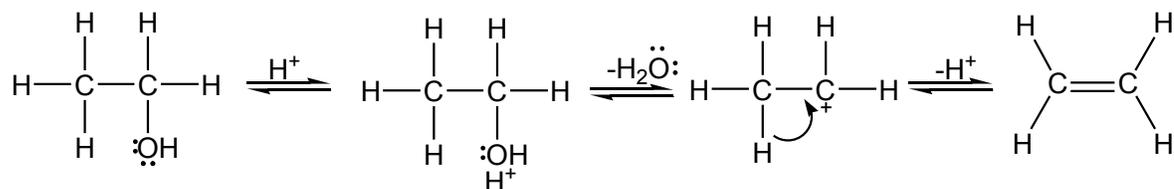
Reacción I)

Esta reacción corresponde a una sustitución, que ocurre entre un alcohol (-OH) y un hidrácido (HX), para dar como producto el respectivo haloalcano, el cual se origina al reemplazar el grupo -OH del metanol por el átomo de cloro del hidrácido. Tal como se muestra en el esquema:



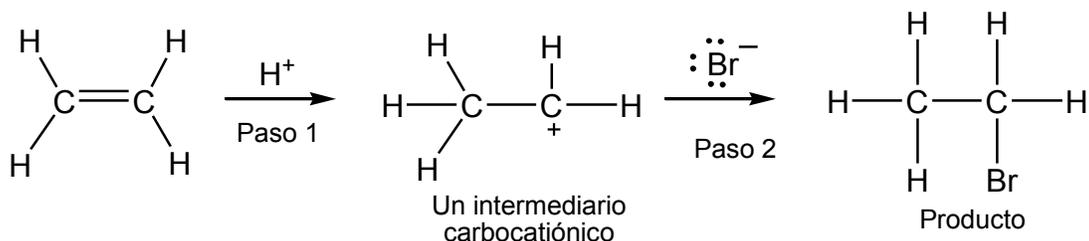
### Reacción II)

Corresponde a una eliminación, ya que dos enlaces simples dan origen a un enlace doble. Así pueden eliminarse dos grupos en dos átomos adyacentes para producir enlaces múltiples, tal como se muestra en el siguiente esquema:



### Reacción III)

Esta reacción corresponde a una adición. Cuando el HBr (bromuro de hidrógeno) se adiciona al CH<sub>2</sub>=CH<sub>2</sub> (eteno), lo hace mediante un mecanismo de dos pasos. Primero, se adiciona el hidrógeno como ion positivo para formar un intermediario de corta duración llamado carbocatión. En el segundo paso, el carbocatión es neutralizado por el ion bromuro (Br<sup>-</sup>), tal como se muestra en el siguiente esquema:



De acuerdo al análisis anterior, la respuesta correcta a la pregunta es B).

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Materia y sus transformaciones / Química orgánica  
**Nivel:** II Medio

**Objetivo Fundamental:** Comprender que la formación de los compuestos orgánicos y de sus grupos funcionales se debe a las propiedades del átomo de carbono para unirse entre sí y con otros átomos, en organismos vivos, en la producción industrial y aplicaciones tecnológicas.

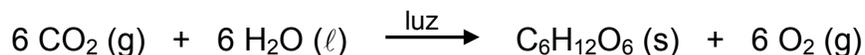
**Contenido Mínimo Obligatorio:** Representación de diversas moléculas orgánicas con grupos funcionales considerando su estereoquímica e isomería, en los casos que corresponda.

**Habilidad Cognitiva:** Análisis, síntesis y evaluación

**Clave:** B

## PREGUNTA 77

La siguiente ecuación representa el proceso de fotosíntesis, en el cual se combina dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) y agua para formar glucosa ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) y oxígeno:



Al respecto, ¿cuál es la masa de glucosa (masa molar = 180 g/mol) que se forma a partir de la reacción completa de 330 g de  $\text{CO}_2$  (masa molar = 44 g/mol) con un exceso de agua?

- A) 150 g
- B) 180 g
- C) 225 g
- D) 264 g
- E) 372 g

## COMENTARIO

Para responder correctamente esta pregunta debes realizar cálculos con el fin de determinar la masa de glucosa ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) que se produce. Debido a que existe un exceso de  $\text{H}_2\text{O}$ , el reactante que determinará la cantidad de producto formado es el  $\text{CO}_2$ . Una estrategia de resolución consiste en establecer la relación estequiométrica entre la cantidad de sustancia ( $n$ ) de  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  y de  $\text{CO}_2$  y los coeficientes estequiométricos, los que corresponden a la cantidad de sustancia de  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  y de  $\text{CO}_2$  en la ecuación equilibrada, tal como se muestra en la siguiente expresión:

$$\frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}} = \frac{6 \text{ mol}}{1 \text{ mol}} \quad (1)$$

Sabiendo que:

$$n = \frac{m (\text{g})}{M (\text{g/mol})} \quad (2)$$

Donde:

$m$  = masa en g

$M$  = masa molar en g/mol

Al reemplazar (2) en (1), se obtiene:

$$\frac{\frac{m_{\text{CO}_2} \text{ (g)}}{M_{\text{CO}_2} \text{ (g/mol)}}}{\frac{m_{\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \text{ (g)}}{M_{\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \text{ (g/mol)}}} = \frac{6 \text{ mol}}{1 \text{ mol}}$$

Para obtener la masa de glucosa formada debes reemplazar los valores proporcionados en el enunciado, obteniendo así:

$$\frac{\frac{330 \text{ g}}{44 \text{ g/mol}}}{\frac{m_{\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}}{180 \text{ g/mol}}} = \frac{6}{1}$$

Al despejar la masa de  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ , de la expresión anterior, se tiene que:

$$m_{\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = \frac{330 \text{ g} \times 180 \text{ g/mol} \times 1}{44 \text{ g/mol} \times 6} = 225 \text{ g}$$

Es decir, se obtienen 225 g de glucosa a partir de la reacción completa de 330 g de  $\text{CO}_2$  con un exceso de agua, tal como lo establece la opción C).

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Materia y sus transformaciones / Reacciones químicas y estequiometría

**Nivel:** I Medio

**Objetivo Fundamental:** Establecer relaciones cuantitativas en diversas reacciones químicas presentes en la nutrición de seres vivos, la industria y el ambiente.

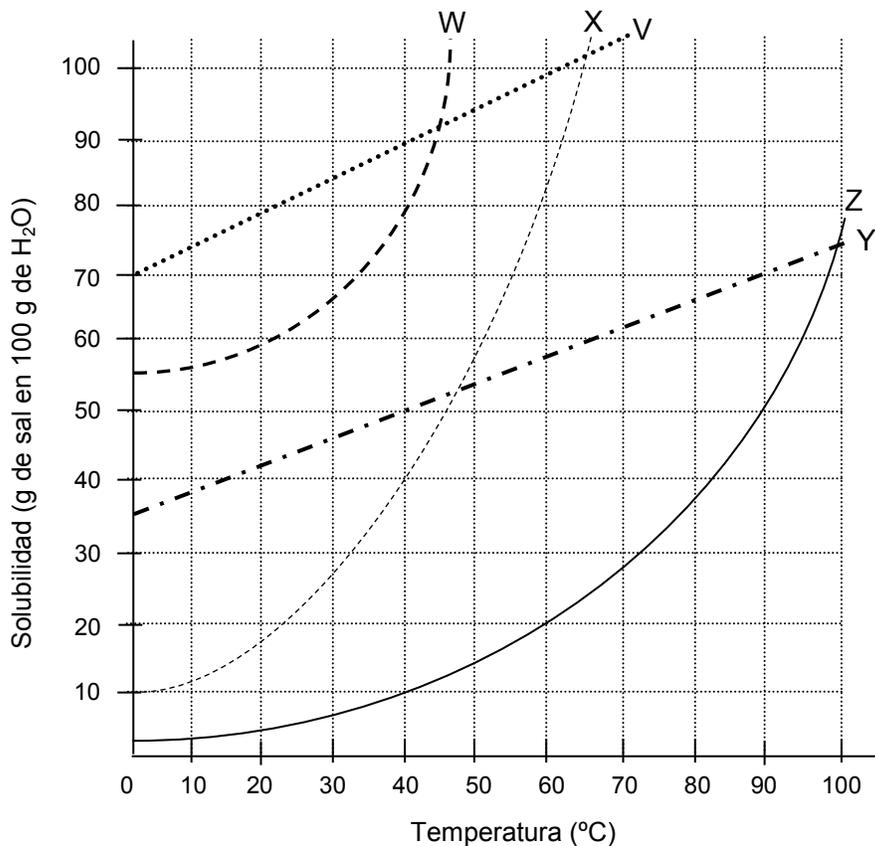
**Contenido Mínimo Obligatorio:** Aplicación de cálculos estequiométricos para explicar las relaciones cuantitativas entre cantidad de sustancia y de masa en reacciones químicas de utilidad industrial y ambiental, por ejemplo, en la formación del agua, la fotosíntesis, la formación de amoníaco para fertilizantes, el funcionamiento del “*airbag*”, la lluvia ácida.

**Habilidad Cognitiva:** Aplicación

**Clave:** C

### PREGUNTA 78

En el siguiente gráfico se representa la solubilidad, en agua, de cinco solutos diferentes, V, W, X, Y y Z:



A partir del gráfico, a 40 °C, ¿cuál de estos solutos permite preparar una solución saturada que contenga 80 g de soluto en 200 g de H<sub>2</sub>O?

- A) V
- B) W
- C) X
- D) Y
- E) Z

### COMENTARIO

Para responder correctamente esta pregunta debes comprender el concepto de solución y los tipos de soluciones existentes. Cuando, a una determinada temperatura, una solución no es capaz de disolver soluto adicional se dice que está saturada.

Si observas el gráfico, notarás que en el eje de las ordenadas se expresa la solubilidad en términos de la masa en g de soluto disuelta en 100 g de H<sub>2</sub>O. Por consiguiente, 80 g de soluto en 200 g de agua es equivalente a decir que hay 40 g de soluto en 100 g de agua.

Además, es necesario considerar la temperatura a la cual se solicita preparar la solución anterior, en este caso 40 °C.

Por lo tanto, el único soluto que cumple con estas condiciones es X, siendo la opción C), la correcta.

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Materia y sus transformaciones / Reacciones químicas y estequiometría

**Nivel:** II Medio

**Objetivo Fundamental:** Reconocer diversos tipos de soluciones en estado sólido, líquido y gaseoso, sus propiedades, aplicaciones tecnológicas y las etapas necesarias para la preparación de soluciones a concentraciones conocidas.

**Contenido Mínimo Obligatorio:** Caracterización de algunas soluciones que se presentan en el entorno (por ejemplo, smog, bronce, edulcorante) según sus propiedades generales: estado físico, solubilidad, cantidad de soluto disuelto y conductividad eléctrica.

**Habilidad Cognitiva:** Comprensión

**Clave:** C

## PREGUNTA 79

¿Cuál es el factor de van't Hoff teórico correspondiente para una solución diluida de cloruro de calcio CaCl<sub>2</sub>?

- A) 0
- B) 1
- C) 2
- D) 3
- E) 4

## COMENTARIO

Para responder correctamente esta pregunta debes recordar el concepto del factor de van't Hoff (en homenaje a Jakobus Hendrikus van't Hoff), el cual es un

parámetro teórico que indica el número de especies (iones o moléculas) que es posible obtener a partir de la disolución de un determinado soluto y es especialmente relevante para las propiedades coligativas, ya que estas dependen de la concentración de especies en la solución.

El factor de van't Hoff se simboliza como  $i$  y se puede determinar a partir de la siguiente fórmula:

$$i = \frac{\text{N}^\circ \text{ real de especies de soluto en solución}}{\text{N}^\circ \text{ de especies si el soluto no fuera electrolito}}$$

Como se desprende de la expresión anterior si el soluto no se disocia, (no es electrolito) se cumple que  $i = 1$ .

Para solutos que se disocian,  $i$  se determina a partir de la disociación del soluto. Por ejemplo, si se disuelve cloruro de calcio, una sal iónica, en suficiente agua para generar una solución diluida, se produce la disociación de la sal, tal como se representa en la siguiente ecuación:



Entonces, para responder acertadamente esta pregunta solo debes saber cómo se disocia el cloruro de calcio  $\text{CaCl}_2$  cuando se disuelve.

De acuerdo con la ecuación, la disociación de esta sal da origen a tres iones, por lo que el factor teórico de van't Hoff para una solución diluida de cloruro de calcio ( $\text{CaCl}_2$ ) es 3, tal como lo establece la opción D).

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Materia y sus transformaciones / Reacciones químicas y estequiometría

**Nivel:** II Medio

**Objetivo Fundamental:** Reconocer diversos tipos de soluciones en estado sólido, líquido y gaseoso, sus propiedades, aplicaciones tecnológicas y las etapas necesarias para la preparación de soluciones a concentraciones conocidas.

**Contenido Mínimo Obligatorio:** Descripción de las propiedades coligativas de las soluciones que permiten explicar, por ejemplo, la inclusión de aditivos al agua de radiadores, la mantención de frutas y mermeladas en conserva, el efecto de la adición de sal en la fusión del hielo.

**Habilidad Cognitiva:** Reconocimiento

**Clave:** D

## PREGUNTA 80

Se prepara una solución con 2 mol de agua y 0,5 mol de un electrolito no volátil. Al respecto, ¿cuál es la presión de vapor a 25 °C de esta solución, si la presión del agua pura es 0,03 atm?

- A) 0,024 atm
- B) 0,060 atm
- C) 0,075 atm
- D) 0,240 atm
- E) 0,600 atm

## COMENTARIO

Para responder correctamente esta pregunta debes determinar la presión de vapor de una solución de un electrolito no volátil en agua a 25 °C, para lo cual debes utilizar la siguiente ecuación:

$$\text{Presión de vapor}_{\text{solución}} = x_x \times P_{\text{vapor}} \quad (1)$$

Para ello, es recomendable que organices los datos en una tabla como la siguiente:

	Solvente (agua)	Soluto (electrolito no volátil)
Presión de vapor	0,03 atm	-----
Cantidad de materia	2 mol	0,5 mol

A partir de los datos proporcionados en el enunciado es posible calcular la fracción molar del solvente, mediante la siguiente expresión:

$$\text{Fracción molar}_{\text{solvente}} = \frac{\text{cantidad de solvente (mol)}}{\text{cantidad total (mol)}} \quad (2)$$

$$\text{Fracción molar}_{\text{solvente}} = \frac{2}{2,5} = 0,8 \quad (*)$$

Luego, reemplazando el valor calculado (\*) y la presión de vapor del agua pura (0,03 atm) en la expresión (1) se obtiene que

$$\text{Presión de vapor}_{\text{solución}} = 0,8 \times 0,03 \text{ atm} = 0,024 \text{ atm}$$

Es decir, la opción A) es la correcta.

## FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

**Eje Temático / Área Temática:** Materia y sus transformaciones / Reacciones químicas y estequiometría

**Nivel:** II Medio

**Objetivo Fundamental:** Reconocer diversos tipos de soluciones en estado sólido, líquido y gaseoso, sus propiedades, aplicaciones tecnológicas y las etapas necesarias para la preparación de soluciones a concentraciones conocidas.

**Contenido Mínimo Obligatorio:** Descripción de las propiedades coligativas de las soluciones que permiten explicar, por ejemplo, la inclusión de aditivos al agua de radiadores, la mantención de frutas y mermeladas en conserva, el efecto de la adición de sal en la fusión del hielo.

**Habilidad Cognitiva:** Aplicación

**Clave:** A

