

PRUEBA DE
SELECCIÓN
UNIVERSITARIA

RESOLUCIÓN MODELO DE PRUEBA
CIENCIAS QUÍMICA

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

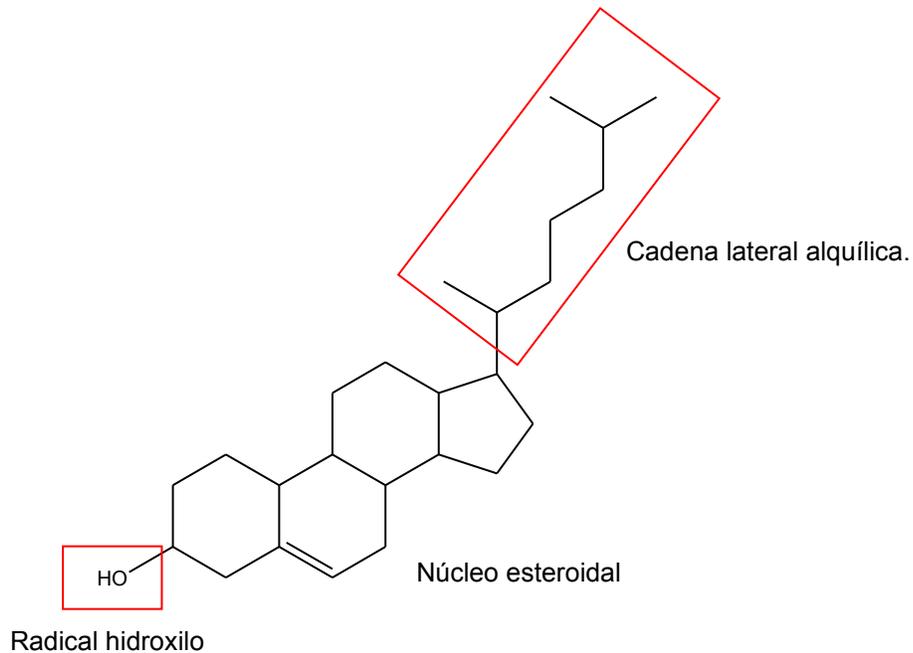
¿Cuál de las opciones **NO** se ajusta a la siguiente definición?
“Molécula formada por la unión de unidades repetidas”

- 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.

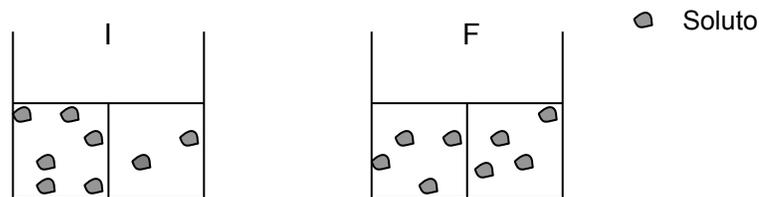
Contenido Mínimo Obligatorio: Identificación de las principales moléculas orgánicas que componen la célula y de sus propiedades estructurales y energéticas en el metabolismo celular.

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.

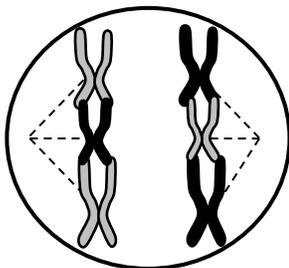
Contenido Mínimo Obligatorio: Explicación de fenómenos fisiológicos sobre la base de la descripción de mecanismos de intercambio entre la célula y su ambiente (transporte activo, pasivo y osmosis) y extrapolación de esta información a situaciones como, por ejemplo, la acumulación o pérdida de agua en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

Habilidad Cognitiva: Aplicación

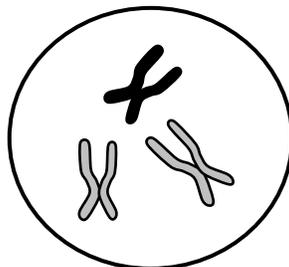
Clave: D

PREGUNTA 6

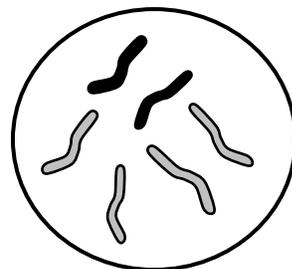
Si una célula presenta una dotación cromosómica $2n=6$, ¿cuál de los siguientes esquemas representa a dicha célula en una etapa posterior a Metafase II?



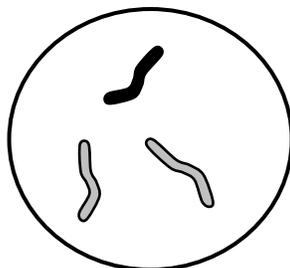
A)



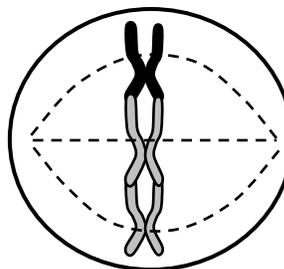
B)



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.

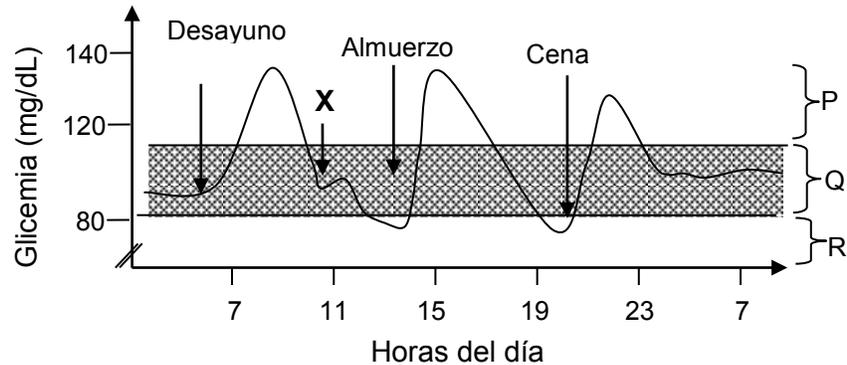
Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción del mecanismo general de acción hormonal en el funcionamiento de los sistemas del organismo y análisis del caso particular de la regulación hormonal del ciclo sexual femenino.

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 H_2S , H_2 , Fe^{+2} , 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

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 20

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 21

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, λ 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.

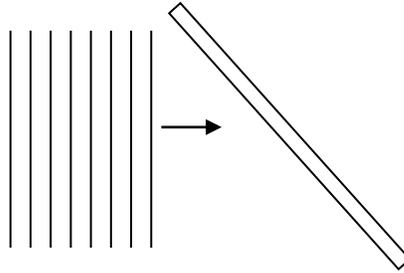
Contenido Mínimo Obligatorio: Aplicación de la relación entre longitud de onda, frecuencia y velocidad de propagación de una onda.

Habilidad Cognitiva: Aplicación

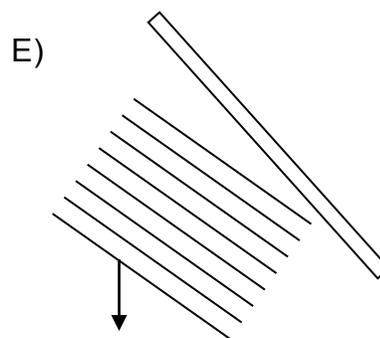
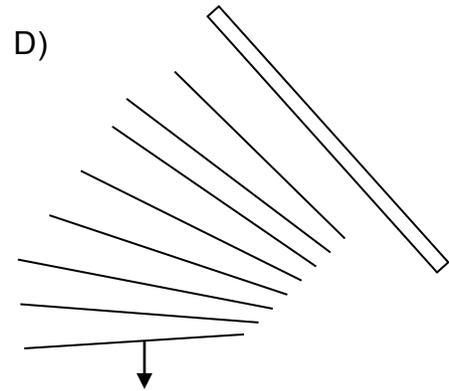
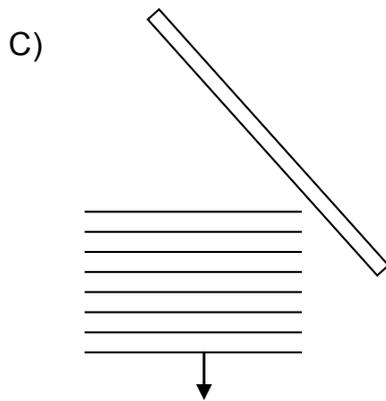
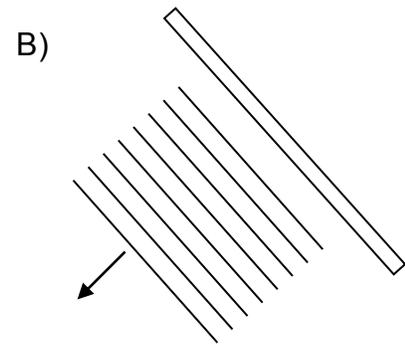
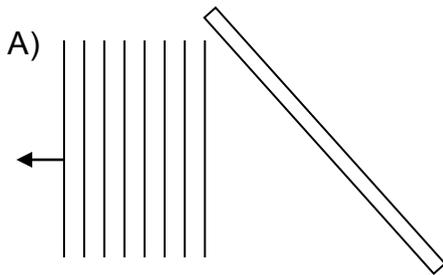
Clave: B

PREGUNTA 22

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

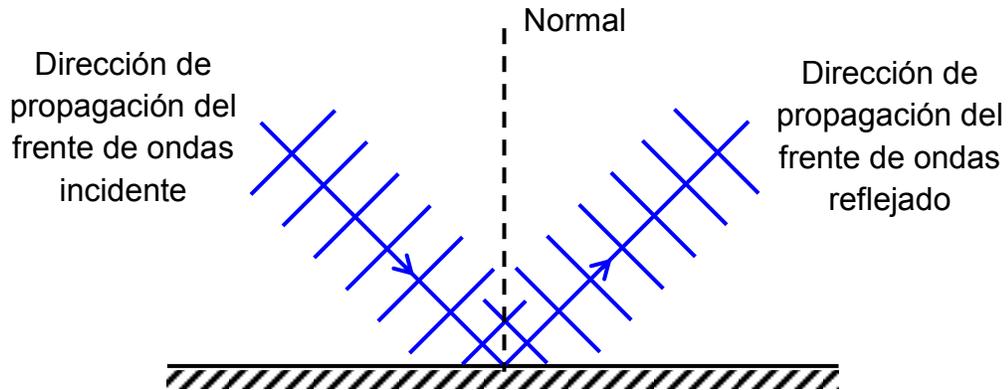


¿Cuál de las siguientes figuras representa mejor el frente de ondas después de chocar con el obstáculo?



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.

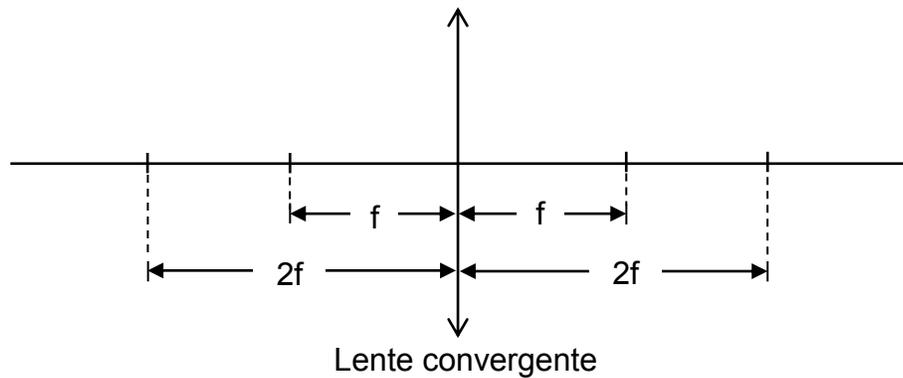
Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción cualitativa del origen y propagación del sonido, de su interacción con diferentes medios (absorción, reflexión, transmisión), de sus características básicas (altura, intensidad, timbre) y de algunos fenómenos como el efecto Doppler.

Habilidad Cognitiva: Aplicación

Clave: C

PREGUNTA 23

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.

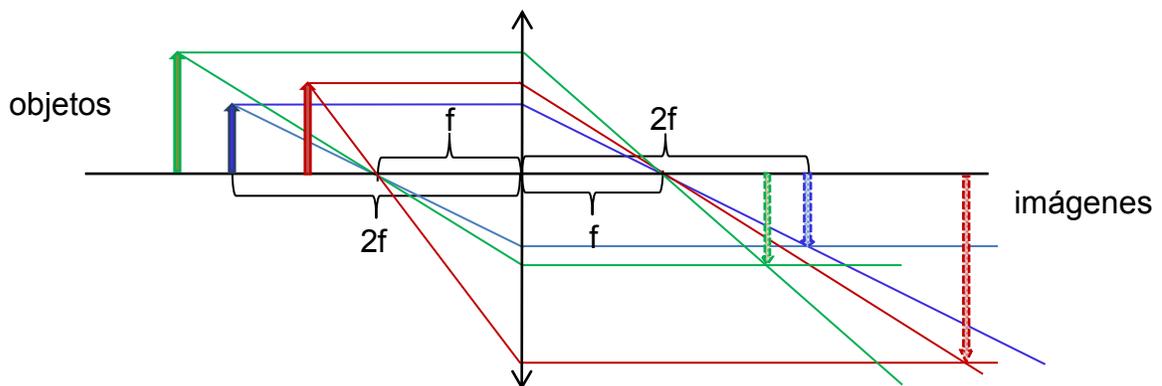


¿A qué distancia de la lente se encuentra el objeto que forma dicha imagen?

- 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 24

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 25

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.

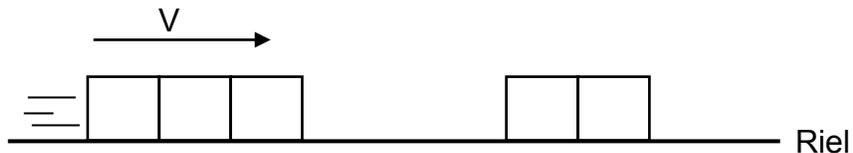
Contenido Mínimo Obligatorio: Reconocimiento de la diferencia entre marco de referencia y sistema de coordenadas y de su utilidad para describir el movimiento.

Habilidad Cognitiva: Compresión.

Clave: E

PREGUNTA 26

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

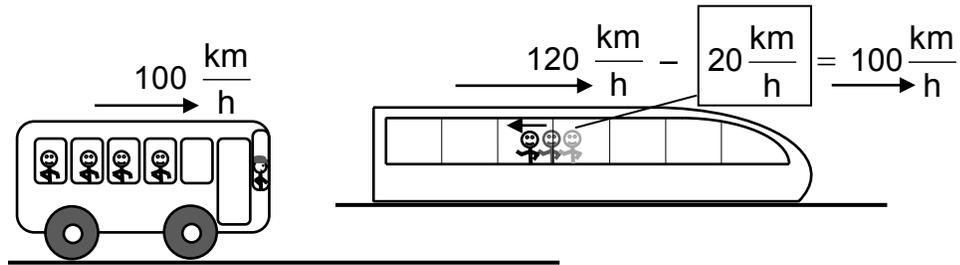
PREGUNTA 27

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

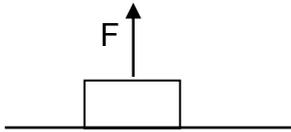
PREGUNTA 28

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?

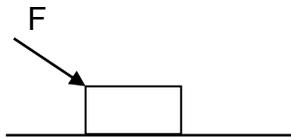
A)



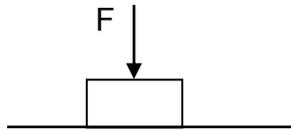
B)



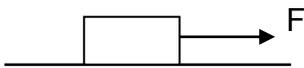
C)



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 29

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 30

¿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 31

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 32

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 33

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 34

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 35

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 36

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 37

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 38

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?

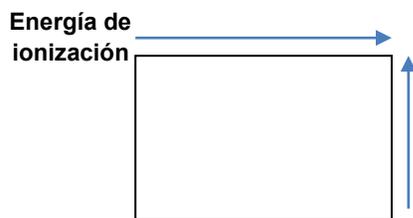
	2100 kJ/mol	1500 kJ/mol	500 kJ/mol
A)	Ne	Ar	Na
B)	Ne	Na	Ar
C)	Na	Ar	Ne
D)	Li	Ne	Ar
E)	Ar	Na	Li

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:

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 39

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

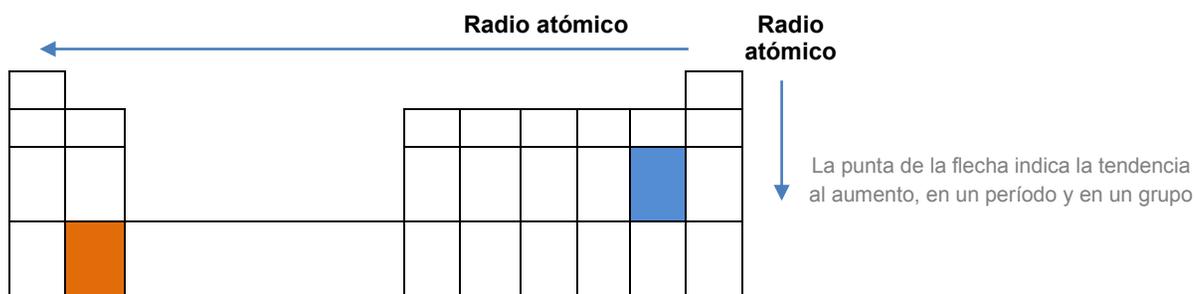
- A) X corresponde a un elemento no metálico.
- B) W posee menor radio atómico que X.
- C) W presenta menor electroafinidad que X.
- D) X presenta mayor electronegatividad que W.
- E) W corresponde a un elemento del grupo 16 (VI A).

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 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.

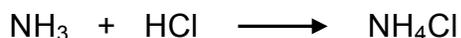
Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción de la configuración electrónica de diversos átomos para explicar sus diferentes ubicaciones en la tabla periódica, su radio atómico, su energía de ionización, su electroafinidad y su electronegatividad.

Habilidad Cognitiva: Análisis, síntesis y evaluación

Clave: B

PREGUNTA 40

Para la siguiente reacción:

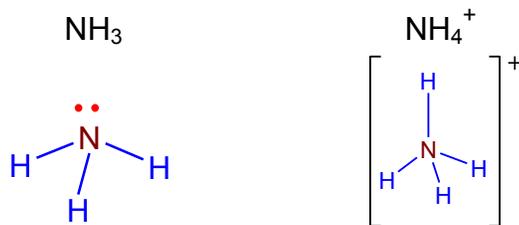


La geometría en torno al átomo de nitrógeno cambia de

- 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 ₃	3	1	AX ₃ E	piramidal
NH ₄ ⁺	4	0	AX ₄	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.

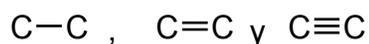
Contenido Mínimo Obligatorio: Explicación del comportamiento de los átomos y moléculas al unirse por enlaces iónicos, covalentes y de coordinación para formar compuestos comunes como los producidos en la industria y en la minería, y los que son importantes en la composición de los seres vivos.

Habilidad Cognitiva: Comprensión

Clave: A

PREGUNTA 41

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.

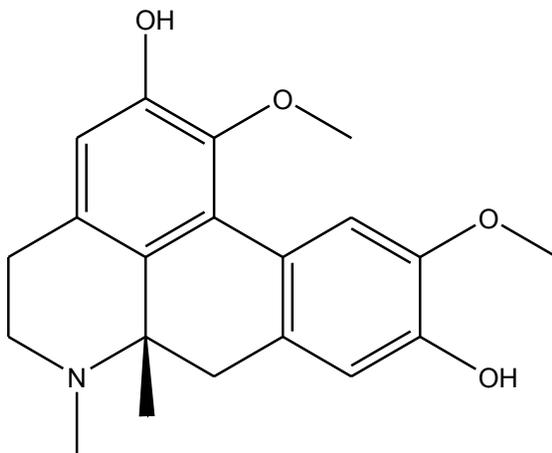
Contenido Mínimo Obligatorio: Explicación del comportamiento de los átomos y moléculas al unirse por enlaces iónicos, covalentes y de coordinación para formar compuestos comunes como los producidos en la industria y en la minería, y los que son importantes en la composición de los seres vivos.

Habilidad Cognitiva: Análisis, síntesis y evaluación

Clave: D

PREGUNTA 42

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

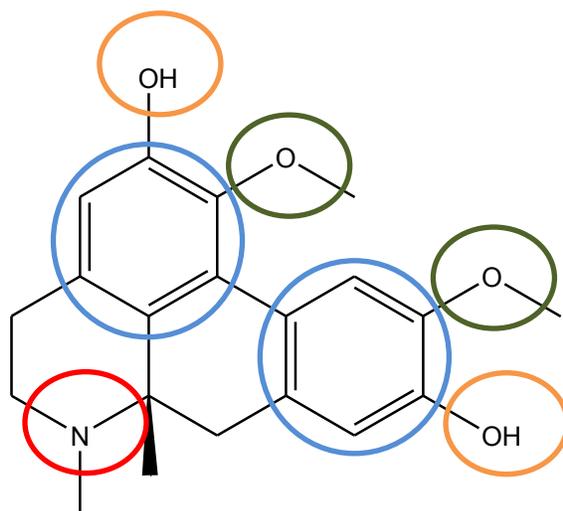


En relación a su estructura molecular, es posible afirmar correctamente que presenta

- 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.

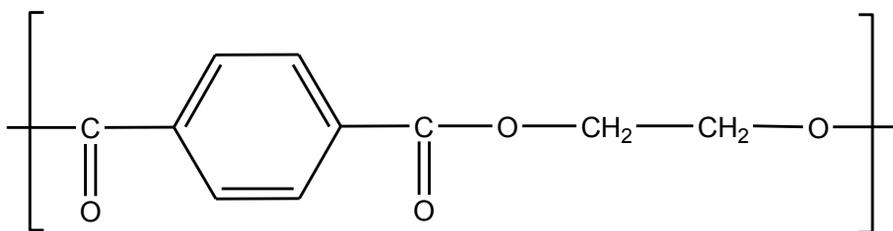
Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción de la importancia de los grupos funcionales en las propiedades de algunos compuestos orgánicos que son claves en los seres vivos y relevantes en la elaboración de productos industriales.

Habilidad Cognitiva: Reconocimiento

Clave: D

PREGUNTA 43

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

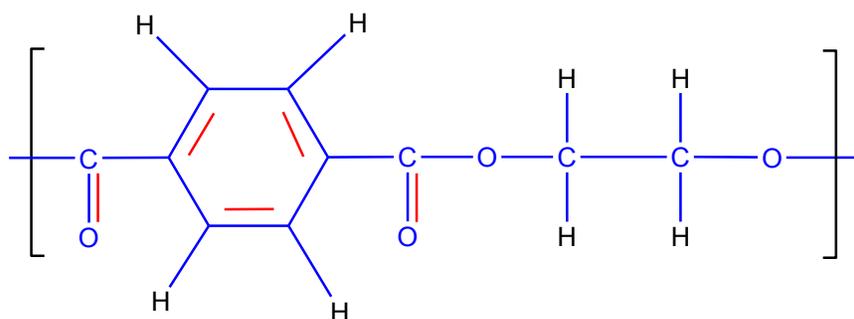


- A) 5
- B) 10
- C) 17
- D) 20
- E) 24

COMENTARIO

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

Para saber cuántos enlaces σ 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 σ :



De lo anterior se concluye que este segmento de un polímero tiene 24 enlaces σ , 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

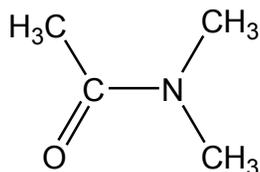
PREGUNTA 44

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

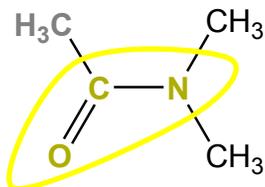
- A) N-dimetiletanamida
- B) N-dimetiletanamina
- C) N,N-dimetiletanamida
- D) N,N-dimetiletanamina
- E) Trimetilmetanamida

COMENTARIO

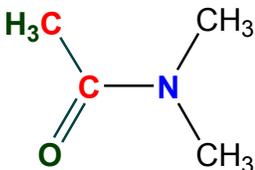
Para responder la pregunta correctamente debes aplicar las reglas establecidas por la IUPAC (Unión Internacional de Química Pura y Aplicada). Primero debes desarrollar la estructura de la molécula:



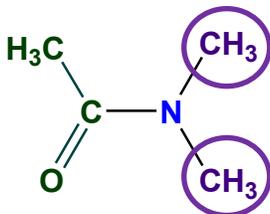
Luego, debes ubicar el grupo funcional en el compuesto, en este caso amida, el cual corresponde a $RCONR_2$:



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

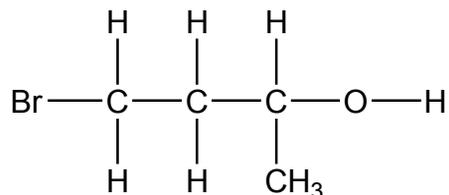
PREGUNTA 45

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

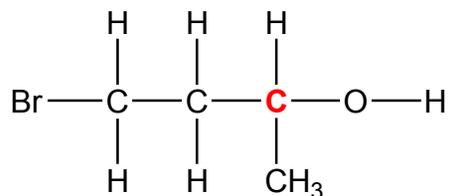
A)	$-\text{CH}_3$	>	$-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$	>	$-\text{OH}$
B)	$-\text{CH}_3$	>	$-\text{OH}$	>	$-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$
C)	$-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$	>	$-\text{OH}$	>	$-\text{CH}_3$
D)	$-\text{OH}$	>	$-\text{CH}_3$	>	$-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$
E)	$-\text{OH}$	>	$-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$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

COMENTARIO

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



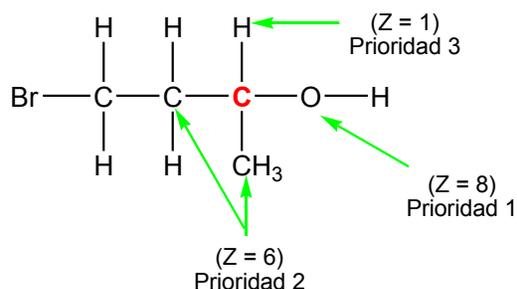
Posteriormente, debes determinar cual es el átomo de carbono quiral (**C**), el cual se caracteriza por tener cuatro sustituyentes diferentes:



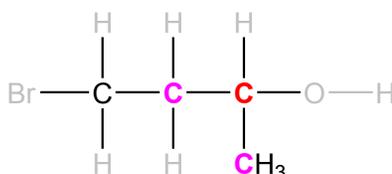
A continuación, debes ordenar los átomos (grupos sustituyentes unidos al C quiral) de acuerdo a la configuración absoluta R o S, de forma tal que:

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

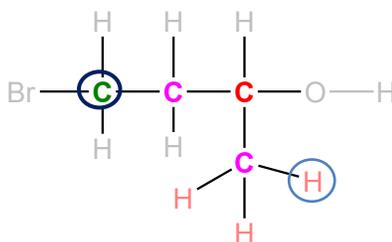
En este caso, el oxígeno tendrá la mayor prioridad, ya que presenta un $Z = 8$:



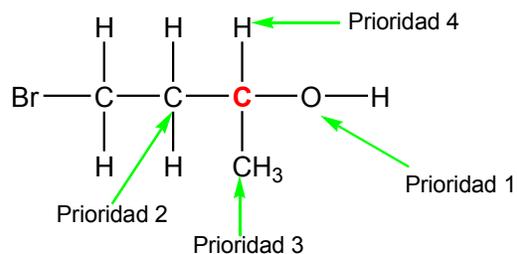
Debido a que hay dos átomos de carbono (C) unidos al carbono quiral,



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) -OH, 2) -CH₂CH₂Br, 3) -CH₃. 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.

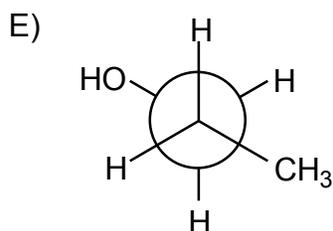
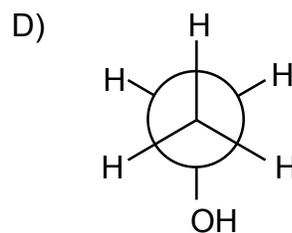
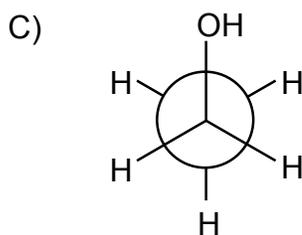
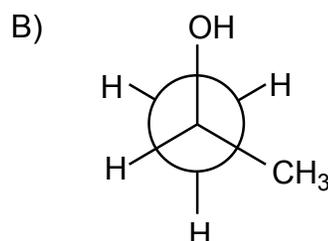
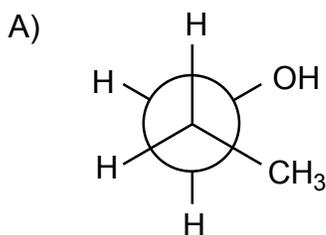
Contenido Mínimo Obligatorio: Representación de diversas moléculas orgánicas con grupos funcionales considerando su estereoquímica e isomería, en los casos que corresponda.

Habilidad Cognitiva: Aplicación

Clave: E

PREGUNTA 46

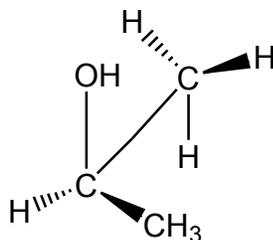
La proyección de Newman correcta para el alcohol isopropílico es



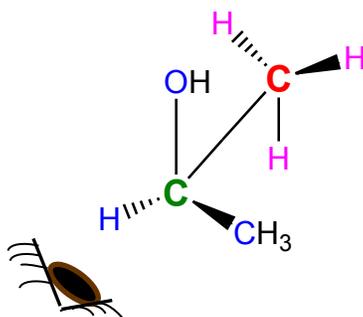
COMENTARIO

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.

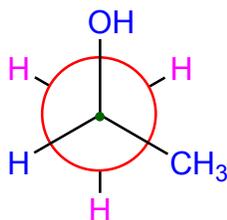
A partir de la siguiente estructura de caballete se puede llegar a la estructura de Newman:



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.

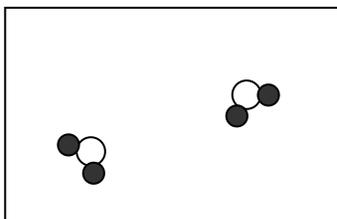
Contenido Mínimo Obligatorio: Representación de diversas moléculas orgánicas con grupos funcionales considerando su estereoquímica e isomería, en los casos que corresponda.

Habilidad Cognitiva: Análisis, síntesis y evaluación

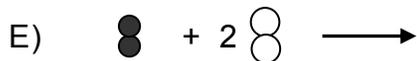
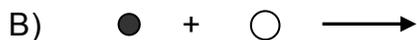
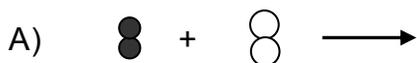
Clave: B

PREGUNTA 47

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 , los reactivos deben ser 4  y 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 48

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 49

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

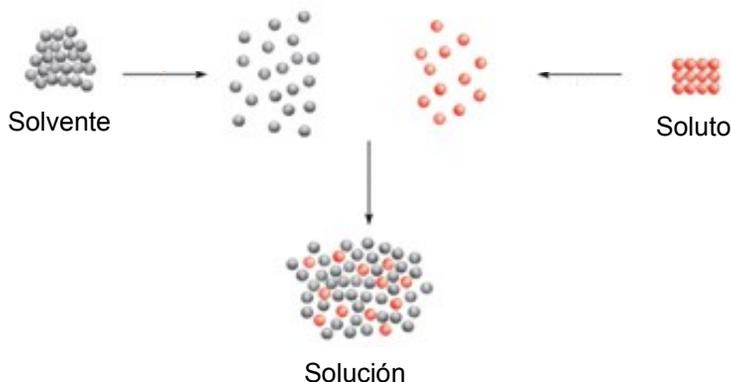
PREGUNTA 50

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 51

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 52

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 53

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 (ΔT_f), la que se define como la diferencia entre la temperatura de congelación del solvente puro (T_f°) 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 ΔT_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 54

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:

ΔT_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, ΔT_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 55

Werner Heisenberg formuló el principio de incertidumbre. Este señala que

- A) el electrón viaja en una órbita alrededor del núcleo con una trayectoria definida.
- B) la energía de un electrón en un átomo está cuantizada.
- C) la energía de un electrón permanece constante.
- D) es posible describir el comportamiento electrónico de los átomos.
- E) es imposible conocer a la vez la posición y el momento de una partícula subatómica.

COMENTARIO

Para responder esta pregunta correctamente debes recordar que Werner Heisenberg, en el año 1925, formuló el principio de incertidumbre, el cual afirmaba que es imposible determinar simultáneamente de forma precisa la posición y el momento lineal de una partícula subatómica. Mientras mayor certeza se tiene de una de estas magnitudes, menor es la posibilidad de conocer la otra con precisión. De acuerdo a lo anterior la opción correcta a la pregunta es E).

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

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

Nivel: I Medio

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

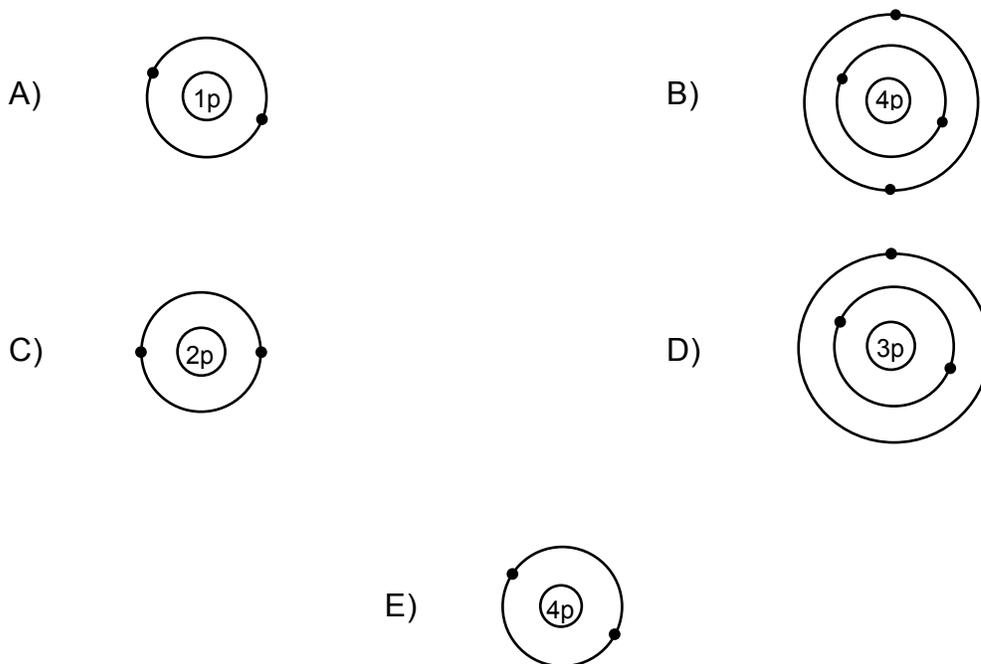
Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción básica de la cuantización de la energía, organización y comportamiento de los electrones del átomo, utilizando los cuatro números cuánticos (principal, secundario, magnético y spin).

Habilidad Cognitiva: Reconocimiento

Clave: E

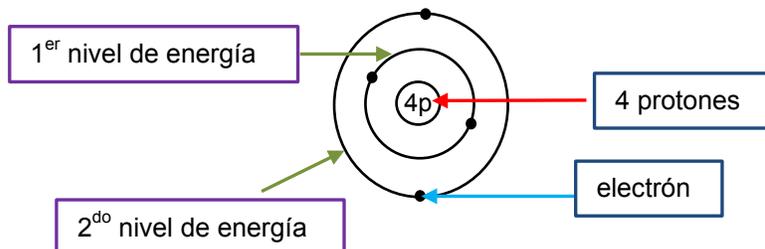
PREGUNTA 56

¿Cuál de los siguientes esquemas representa a un átomo neutro de un elemento ubicado en el grupo 2 (II A) del sistema periódico?



COMENTARIO

Para responder esta pregunta correctamente es necesario que comprendas la relación entre los esquemas presentados en la pregunta y el concepto de átomo neutro. Un átomo neutro es aquel que presenta igual cantidad de protones y electrones. Además, debes considerar que la cantidad de electrones que se ubican en el último nivel de un átomo, son coincidentes con el grupo al que pertenece el elemento correspondiente, en el sistema periódico, excepto el Helio que corresponde a un gas noble y se ubica en el grupo 18 (VIII). De acuerdo al enunciado, este elemento pertenece al grupo 2 (II A), por lo que debería tener 2 electrones en el último nivel de energía, lo cual queda de manifiesto en el esquema de la opción B), siendo esta la respuesta correcta a la pregunta.



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.

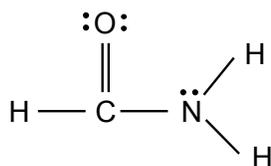
Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción de la configuración electrónica de diversos átomos para explicar sus diferentes ubicaciones en la tabla periódica, su radio atómico, su energía de ionización, su electroafinidad y su electronegatividad.

Habilidad Cognitiva: Comprensión

Clave: B

PREGUNTA 57

En la siguiente figura se muestra una de las estructuras de Lewis de la formamida:

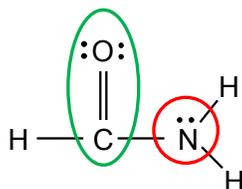


¿Cuál opción representa correctamente, la geometría molecular en torno a los átomos de carbono y nitrógeno de esta estructura?

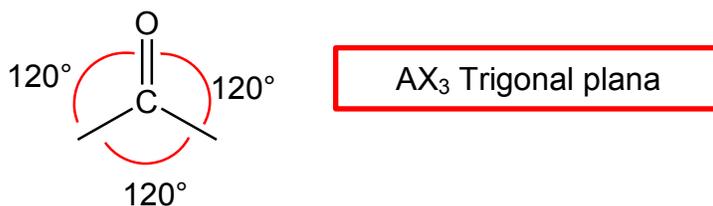
	Carbono	Nitrógeno
A)	Trigonal plana	Tetraédrica
B)	Tetraédrica	Trigonal plana
C)	Pirámide trigonal	Trigonal plana
D)	Trigonal plana	Pirámide trigonal
E)	Pirámide trigonal	Tetraédrica

COMENTARIO

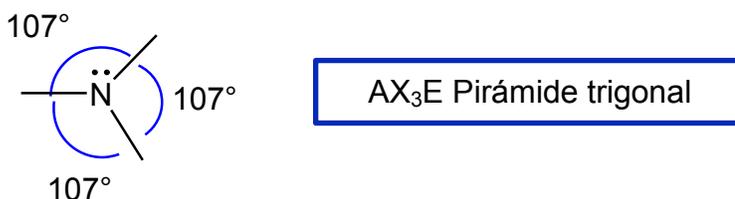
Para responder correctamente esta pregunta, debes analizar la figura correspondiente a la formamida y luego, evaluar de acuerdo a la estructura de Lewis qué tipos de geometrías moleculares se presentan alrededor de los átomos de carbono y de nitrógeno en la estructura:



Según la figura, el átomo de carbono está rodeado de dos enlaces simples y un enlace doble, por lo que presenta un ángulo aproximado de 120° entre los átomos que están alrededor de él:



Estos ángulos se asocian a la geometría molecular de tipo trigonal plana. El análisis para el átomo de nitrógeno es similar al que se realizó para el átomo de carbono:



Estos ángulos se asocian a la geometría molecular de tipo pirámide trigonal. De acuerdo al análisis realizado, la opción correcta a la pregunta es D).

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 58

Un átomo emite una partícula alfa (α) dando lugar a ${}_{77}^{142}\text{Ir}$. Por lo tanto, el átomo inicial tiene

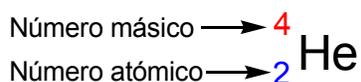
- I) 77 protones.
- II) número atómico 79.
- III) número másico 146.

Es (son) correcta(s)

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

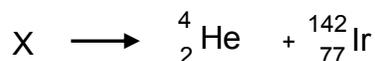
COMENTARIO

Para responder correctamente esta pregunta primero debes recordar el concepto de partícula alfa (α). Una partícula alfa es un núcleo de helio, el cual tiene un número másico igual a 4 y un número atómico igual a 2, correspondiente al átomo de helio, tal como se muestra en la siguiente representación:

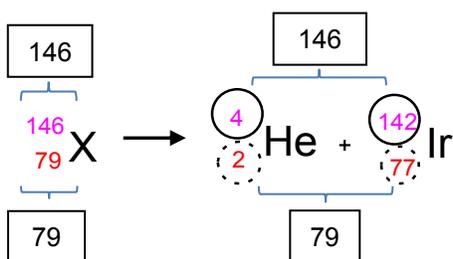


Una vez recordado y comprendido el concepto de partícula alfa, es necesario comprender el proceso de emisión de una partícula α desde un átomo. Un átomo X al emitir una partícula alfa, disminuye su número másico en cuatro unidades y su número atómico en dos unidades, así el átomo X se transforma en otro átomo Y, de diferentes características y propiedades.

En el caso del enunciado de la pregunta, un átomo X libera una partícula alfa originando un átomo de ${}_{77}^{142}\text{Ir}$, lo cual se expresa a través de la siguiente ecuación:



Para obtener la masa atómica y el número atómico de X, debes considerar que la suma de los números másicos de los reactantes debe ser igual a la suma de los números másicos de los productos y que lo mismo sucede con los números atómicos. Aplicando este principio a la ecuación, obtienes lo siguiente:



De acuerdo a lo anterior, el átomo X presenta un número atómico igual a 79 y un número másico igual a 146, siendo E) la opción correcta.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

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

Nivel: IV Medio

Objetivo Fundamental: Comprender los fundamentos relacionados con la radiactividad natural distinguiendo los procesos de fisión y fusión nuclear.

Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción de los procesos de decaimiento radiactivo, fisión y fusión nuclear y su utilización en la generación de energía y en aplicaciones tecnológicas en los ámbitos de la salud y la alimentación.

Habilidad Cognitiva: Aplicación

Clave: E

PREGUNTA 59

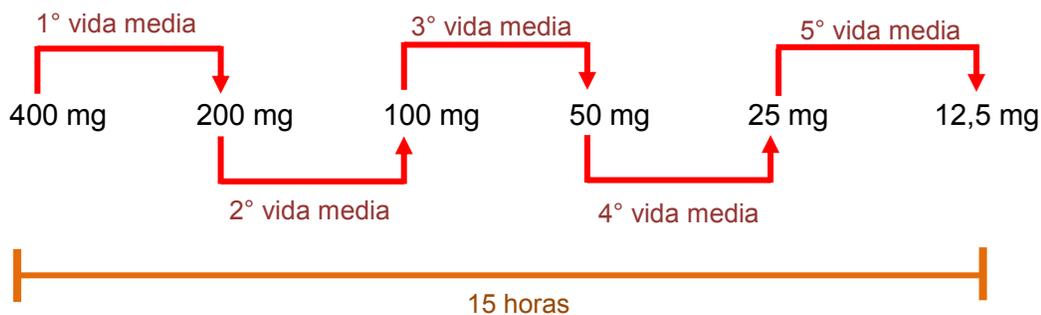
Una masa de 400 mg de un isótopo radiactivo decae a 12,5 mg al cabo de 15 horas. ¿Cuál es la vida media del isótopo?

- A) 3 horas
- B) 6 horas
- C) 9 horas
- D) 12 horas
- E) 15 horas

COMENTARIO

Para responder correctamente esta pregunta lo primero que debes hacer es recordar el concepto de vida media, que se define como el tiempo que tarda un isótopo radiactivo en reducirse a la mitad de su masa inicial. Luego, debes calcular cuántas vidas medias transcurrieron para que el isótopo radiactivo decaiga desde 400 mg hasta una masa final de 12,5 mg en un tiempo de 15 horas.

Para resolver el problema planteado en el enunciado debes dividir por la mitad la cantidad inicial y así sucesivamente cada masa resultante, tal como se muestra en el siguiente diagrama:



Como se observa deben transcurrir 5 vidas medias para que el isótopo radiactivo decaiga a una masa de 12,5 mg en un tiempo total de 15 horas. Al dividir las 15 horas que transcurrieron en las 5 vidas medias, da como resultado 3 horas, las que corresponden al tiempo de vida media del isótopo. Por lo que la opción correcta es A).

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

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

Nivel: IV Medio

Objetivo Fundamental: Comprender los fundamentos relacionados con la radiactividad natural distinguiendo los procesos de fisión y fusión nuclear.

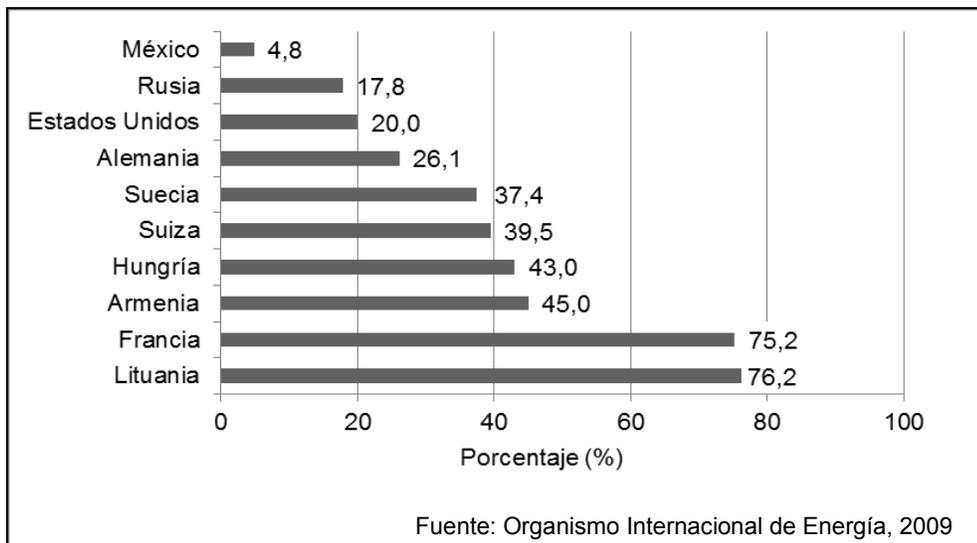
Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción de los procesos de decaimiento radiactivo, fisión y fusión nuclear y su utilización en la generación de energía y en aplicaciones tecnológicas en los ámbitos de la salud y la alimentación.

Habilidad Cognitiva: Aplicación

Clave: A

PREGUNTA 60

En el siguiente gráfico se muestra el porcentaje de electricidad generada por medio de energía nuclear, respecto de la electricidad total generada, para diferentes países:



En base a la información anterior, es posible afirmar correctamente que

- A) la quinta parte de la electricidad producida en los Estados Unidos es generada por medio de la energía nuclear.
- B) entre los países Suecia y Suiza se produce mayor energía eléctrica que la producida por Francia.
- C) la suma de la electricidad producida entre Rusia y México es inferior a la producida en Alemania.
- D) la diferencia de electricidad total producida entre Armenia y Hungría es de un 2%.
- E) Lituania es el mayor productor de energía eléctrica entre los países graficados.

COMENTARIO

Para responder correctamente esta pregunta debes procesar la información entregada en el gráfico.

En este gráfico se muestra el porcentaje de energía eléctrica generada por medio de la energía nuclear, en relación a la energía eléctrica total producida por los respectivos países mencionados. La opción A), hace referencia a que Estados Unidos produce una quinta parte de la energía eléctrica total por medio de la energía nuclear, lo cual es equivalente a decir que Estados Unidos produce un 20% de la energía eléctrica a través de la energía nuclear. Por consiguiente, A) es la única opción que establece una afirmación correcta que se desprende de la información entregada en el enunciado y lo mostrado en el gráfico.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

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

Nivel: IV 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.

Clave: A

PREGUNTA 61

El cambio de la hibridación en un átomo de carbono al pasar desde sp a sp^3 , produce una variación en el ángulo de enlace H–C–C de aproximadamente

- A) 11° .
- B) 60° .
- C) 71° .
- D) 109° .
- E) 180° .

COMENTARIO

Para responder esta pregunta debes comprender los conceptos de hibridación y su relación con un ángulo característico. Por lo que, debes tener en cuenta lo siguiente:

Tipo de hibridación	Ángulo H–C–C aproximado
sp	180°
sp^3	109°

Además, debes relacionar el cambio de la hibridación en el átomo de carbono al pasar desde sp a sp^3 con la variación del ángulo entre H–C–C, por lo que dicha variación se obtiene restando el ángulo de la hibridación sp con el ángulo de la hibridación sp^3 , siendo el resultado 71° , lo 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 las propiedades específicas del carbono que le permiten la formación de una amplia variedad de moléculas.

Habilidad Cognitiva: Comprensión

Clave: C

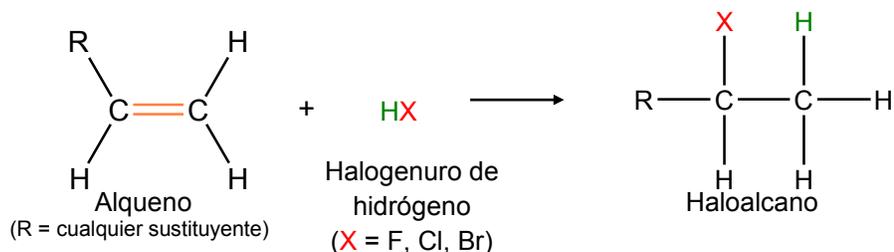
PREGUNTA 62

Al reaccionar propeno ($\text{CH}_3\text{-CH}=\text{CH}_2$) con ácido clorhídrico (HCl), se puede afirmar correctamente que

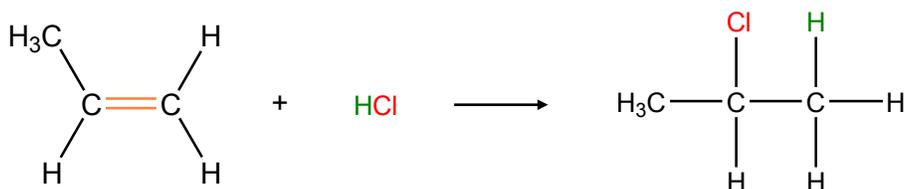
- I) se produce una reacción de adición.
 - II) se forma el 2-cloropropano.
 - III) se libera hidrógeno.
- A) Solo I
B) Solo II
C) Solo I y II
D) Solo II y III
E) I, II y III

COMENTARIO

Para responder correctamente esta pregunta debes analizar las afirmaciones dadas respecto de la información entregada en el enunciado. Esta reacción corresponde a una adición electrofílica de un alqueno con un halogenuro de hidrógeno, cuya reacción general es:



Según la regla de Markovnikov, en la adición de HCl al propeno (alqueno asimétrico), el H^+ se enlaza al átomo de carbono con menos sustituyentes alquílicos y el Cl^- lo hace al átomo de carbono con más sustituyentes alquílicos, según la siguiente reacción:



Por lo tanto la opción C) es correcta, debido a que la reacción entre el $\text{CH}_3\text{-CH}=\text{CH}_2$ y HCl , se produce por adición y se forma como producto mayoritario el 2-cloropropano.

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: C

PREGUNTA 63

Respecto a la polimerización por adición y por condensación, ¿cuál de las siguientes opciones es correcta?

- A) En una polimerización por adición dos moléculas se unen para formar una molécula más grande eliminando una molécula de baja masa molar.
- B) La polimerización por condensación genera subproductos, mientras que la polimerización por adición no.
- C) En la polimerización por condensación el monómero pasa a formar parte del polímero sin pérdida de átomos.
- D) En la polimerización por condensación se emplean iniciadores que actúan como generadores de radicales libres.
- E) La mayoría de los polímeros por adición son copolímeros.

COMENTARIO

Para responder correctamente esta pregunta debes comprender los conceptos de polimerización por adición y por condensación. En la polimerización por condensación a diferencia de la polimerización por adición, las unidades monoméricas reaccionan a través de grupos funcionales distintos que generan como subproductos moléculas pequeñas distintas al polímero, por ejemplo agua. En la polimerización por adición no se origina ningún subproducto, ya que los monómeros se unen directamente a través de la ruptura de enlaces dobles. Por consiguiente, la única opción correcta es B).

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

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

Objetivo Fundamental: Comprender los fundamentos y leyes básicas que explican las reacciones ácido/base, las de óxido-reducción y las de polimerización/despolimerización.

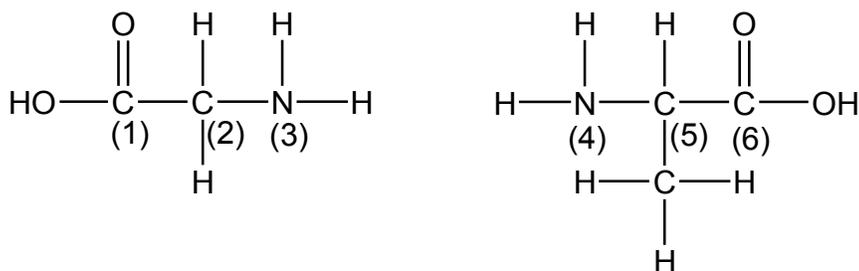
Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción de los mecanismos de formación de polímeros naturales y artificiales importantes, por ejemplo, en la síntesis de proteínas, en la producción de vestimentas o plásticos.

Habilidad Cognitiva: Comprensión

Clave: B

PREGUNTA 64

Con respecto a los siguientes aminoácidos:

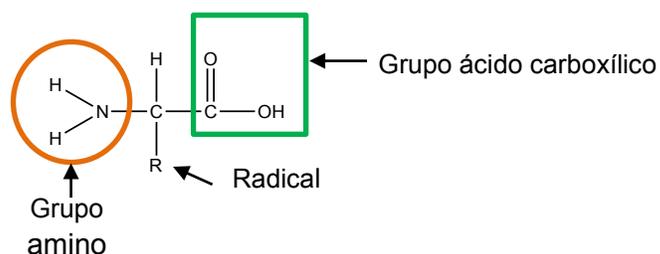


¿Cuál de las opciones es correcta para la formación del enlace peptídico?

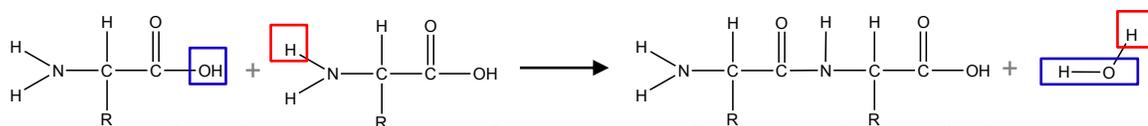
- A) Se liberan dos hidrógenos de la posición (3) y dos de la posición (4).
- B) Se libera el hidroxilo de la posición (1) y un hidrógeno de la posición (4).
- C) Se libera un hidrógeno de la posición (2) y el hidroxilo de la posición (6).
- D) Se rompe el doble enlace de ambas moléculas.
- E) Se libera un hidrógeno de la posición (3) y uno de la posición (5).

COMENTARIO

Para responder correctamente esta pregunta debes analizar y aplicar el concepto de enlace peptídico y recordar cuales son las estructuras relacionadas con este tipo de enlace. Un aminoácido está compuesto de un grupo amino ($-\text{NH}_2$), un grupo ácido carboxílico ($-\text{COOH}$), un radical (R) y un átomo de hidrógeno, todos unidos a un átomo de carbono central. Siendo su estructura general la siguiente:



La unión de dos o más aminoácidos forma un péptido, y se realiza a través del enlace peptídico que se forma cuando el grupo -COOH de un aminoácido reacciona con el grupo -NH_2 del siguiente aminoácido, formando como producto secundario una molécula de H_2O , por ejemplo:



Ahora, si analizas lo expuesto anteriormente con los aminoácidos de la pregunta, verás que se libera el hidroxilo (-OH) de la posición (1) y el hidrógeno de la posición (4), para formar el enlace peptídico entre los dos aminoácidos, siendo la opción B) la correcta.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

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

Objetivo Fundamental: Comprender los fundamentos y leyes básicas que explican las reacciones ácido/base, las de óxido-reducción y las de polimerización/despimerización.

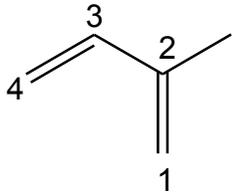
Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción de los mecanismos de formación de polímeros naturales y artificiales importantes, por ejemplo, en la síntesis de proteínas, en la producción de vestimentas o plásticos.

Habilidad Cognitiva: Análisis, síntesis y evaluación

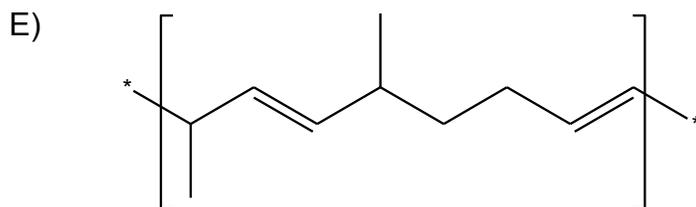
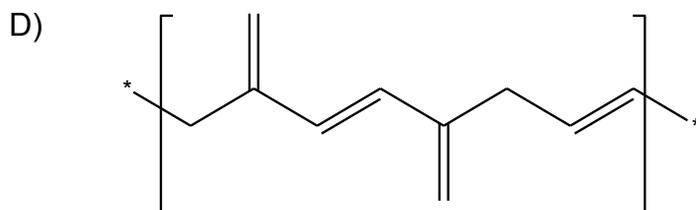
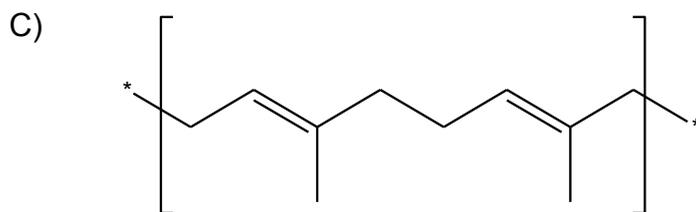
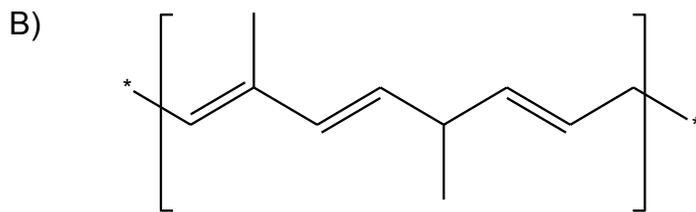
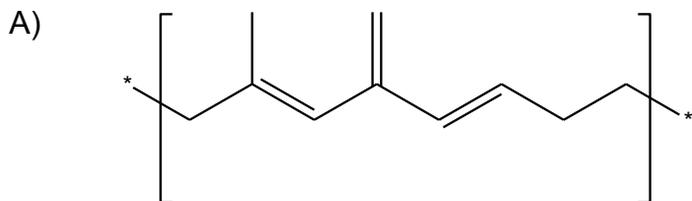
Clave: B

PREGUNTA 65

El caucho es un polímero natural cuyo monómero es el 2-metilbutadieno:



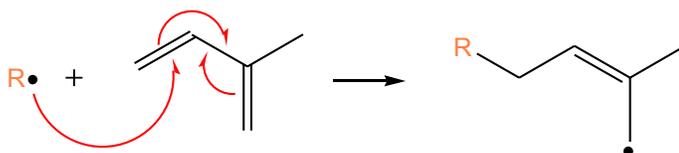
Al polimerizar, los enlaces dobles se transforman en enlaces simples y el enlace entre los carbonos 2 y 3 se transforma en enlace doble. Al respecto, ¿cuál de las siguientes opciones corresponde a un segmento del polímero?



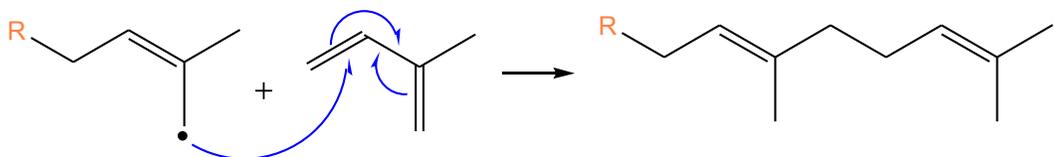
COMENTARIO

Para responder correctamente esta pregunta debes aplicar las etapas de una polimerización al compuesto dado. En este caso la polimerización se puede llevar a cabo a través de una adición radicalaria, cuyas unidades monoméricas se unen entre sí en los átomos de carbono 1 y 4:

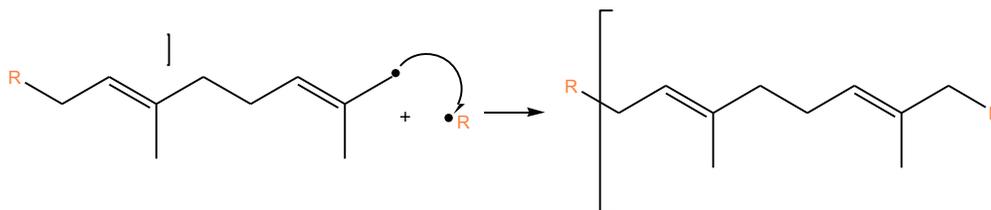
Iniciación: en esta etapa existe la presencia de un radical libre ($R\cdot$), proveniente de la ruptura homolítica de un compuesto orgánico, este inicia el proceso de polimerización atacando el enlace doble de la unidad monomérica, como se muestra en el siguiente proceso:



Propagación: el radical formado reacciona con las otras unidades monoméricas extendiendo cada vez más la cadena, de manera tal que:



Terminación: en esta etapa la cadena termina de propagarse a través de cualquier reacción en la que se destruyen los radicales libres, como por ejemplo:



En consecuencia la opción correcta es C).

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

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

Nivel: IV Medio

Objetivo Fundamental: Comprender los fundamentos y leyes básicas que explican las reacciones ácido/base, las de óxido-reducción y las de polimerización/despolimerización.

Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción de los mecanismos de formación de polímeros naturales y artificiales importantes, por ejemplo, en la síntesis de proteínas, en la producción de vestimentas o plásticos.

Habilidad Cognitiva: Aplicación

Clave: C

PREGUNTA 66

El nitrato de plata (AgNO_3) reacciona con el sulfuro de sodio (Na_2S), según la siguiente ecuación:



Si reacciona 1 mol de AgNO_3 (masa molar = 169 g/mol) con 26 g de Na_2S (masa molar = 78 g/mol), es correcto afirmar que

- A) el Na_2S es el reactivo limitante.
- B) se consume todo el AgNO_3 .
- C) se forma 1 mol de NaNO_3 .
- D) se forman 85 g de NaNO_3 .
- E) se forma 1 mol de Ag_2S .

COMENTARIO

Para responder correctamente esta pregunta debes aplicar cálculos estequiométricos con el fin de determinar el reactivo limitante. Lo primero que debes calcular es la cantidad de sustancia (n) de los reactantes que participan en la reacción, en este caso 1 mol de AgNO_3 , y 26 g de Na_2S . Como el Na_2S está en unidades de masa, debes calcular cuánta cantidad de sustancia hay en 26 g de Na_2S , lo cual se puede realizar de la siguiente manera:

$$n_{\text{Na}_2\text{S}} = \frac{m_{\text{Na}_2\text{S}} (\text{g})}{M_{\text{Na}_2\text{S}} \left(\frac{\text{g}}{\text{mol}}\right)} = \frac{26 \text{ g}}{78 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,33 \text{ mol}$$

Una vez resuelto lo anterior, debes establecer la relación estequiométrica que hay entre el AgNO_3 y el Na_2S , cuya proporción se determina por medio de los coeficientes estequiométricos de la reacción equilibrada, la que corresponde a una relación de 2:1. Por lo tanto, si reacciona 1 mol de AgNO_3 se necesitará 0,5 mol de Na_2S para que la reacción se produzca completamente, sin embargo, se tiene una cantidad de 0,33 mol de Na_2S , que en consecuencia, determina la

cantidad de producto generado, es decir, Na_2S es el reactivo limitante, siendo la opción A), correcta.

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: A

PREGUNTA 67

Tres compuestos desconocidos están rotulados con las letras X, Y y Z, y en este mismo orden quedan dispuestos de acuerdo a sus masas molares crecientes.

Se mide la masa de igual cantidad de sustancia de los tres compuestos, pero en forma aleatoria, y se obtienen los siguientes valores:

Muestra 1: 0,045 g

Muestra 2: 0,100 g

Muestra 3: 0,095 g

En base a esta información, ¿cuál es la opción que hace coincidir los compuestos X, Y y Z con las muestras que les corresponden?

	Compuesto X	Compuesto Y	Compuesto Z
A)	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3
B)	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 3
C)	Muestra 3	Muestra 2	Muestra 1
D)	Muestra 1	Muestra 3	Muestra 2
E)	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 1

COMENTARIO

Para responder correctamente esta pregunta debes analizar la información entregada en el enunciado para relacionarla con los conceptos de estequiometría. Lo primero que debes hacer es recordar el concepto de masa molar, la cual se define como la masa de un mol de una sustancia, expresada en g/mol. Luego, al analizar la información entregada en el enunciado las masas molares de los compuestos X, Y y Z se ordenan de la siguiente forma:

$$M_x < M_y < M_z$$

Además, en el enunciado se informa que se mide la masa de igual cantidad de sustancia de los tres compuestos, por lo tanto, para fines prácticos debes suponer que la cantidad de sustancia medida fue igual a 1 mol, de manera tal que, el compuesto que presenta mayor masa (muestra 2), será el compuesto que tiene la mayor masa molar M_z , y el que tiene la menor masa (muestra 1) será el compuesto que tiene la menor masa molar M_x . Por lo tanto, la opción que coincide con los compuestos y la muestra que le corresponde a cada uno es la opción D).

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: Análisis, síntesis y evaluación

Clave: D

PREGUNTA 68

A cuatro vasos que contienen volúmenes diferentes de agua se agrega una masa distinta de un soluto X, de acuerdo con la siguiente tabla, no existiendo precipitado en ninguna de ellas.

Vaso	Volumen de agua (mL)	Masa de X adicionada (g)
1	20	5
2	60	15
3	80	20
4	40	10

De acuerdo a lo anterior, es correcto afirmar que la concentración es

- A) mayor en el vaso 3.
- B) menor en el vaso 1.
- C) igual en los cuatro vasos.
- D) mayor en el vaso 2.
- E) igual en los vasos 1, 2 y 4 y diferente en el 3.

COMENTARIO

Para responder correctamente esta pregunta debes analizar la información entregada en la pregunta para relacionarla con los conceptos de preparación de soluciones. Existen diversas unidades para informar la concentración de una solución, en este caso particular, puedes establecer la relación entre la masa de soluto y el volumen de solvente, según la siguiente expresión:

$$\text{Concentración} = \frac{\text{masa soluto (g)}}{\text{volumen solvente (mL)}}$$

Ahora debes proceder a calcular la concentración para la solución contenida en cada vaso, lo que se resume en la siguiente tabla:

Vaso	Masa de X adicionada (g)	Volumen de agua (mL)	Concentración (g/mL)
1	5	20	$5/20 = 0,25$
2	15	60	$15/60 = 0,25$
3	20	80	$20/80 = 0,25$
4	10	40	$10/40 = 0,25$

De acuerdo a lo anterior, la opción correcta es C).

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.

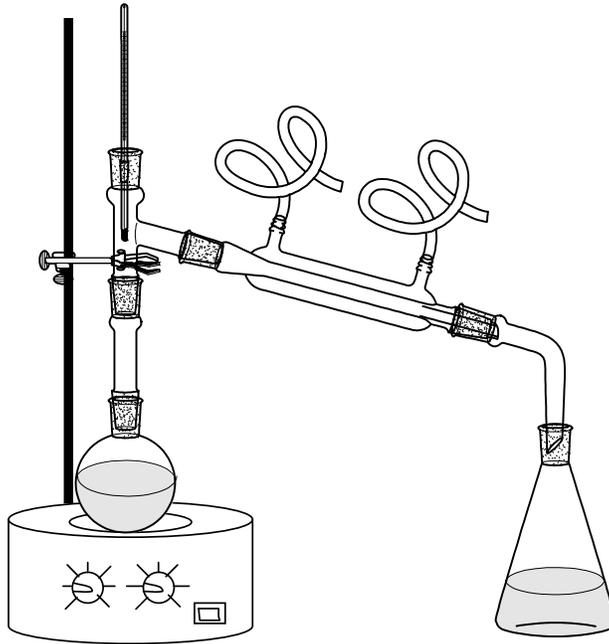
Contenido Mínimo Obligatorio: Aplicación de las etapas teóricas y empíricas necesarias en la preparación de soluciones a concentraciones conocidas, por ejemplo, el suero fisiológico, la penicilina, la povidona.

Habilidad Cognitiva: Análisis, síntesis y evaluación

Clave: C

PREGUNTA 69

El siguiente equipo de laboratorio:

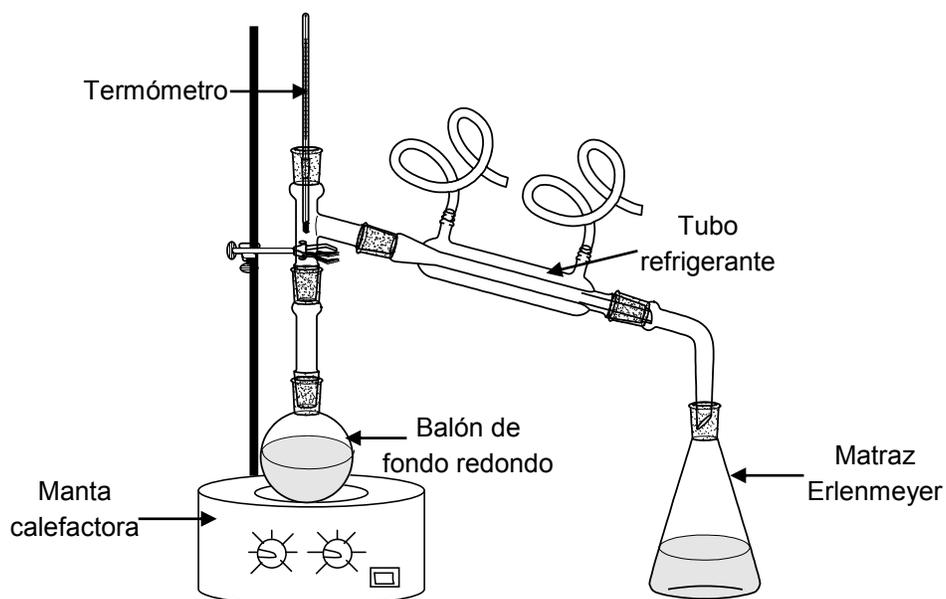


Se utiliza para

- A) separar los componentes de una solución.
- B) aumentar la solubilidad de una solución.
- C) demostrar que el agua es un compuesto.
- D) diluir una solución concentrada.
- E) aumentar el punto de ebullición de una solución.

COMENTARIO

Para responder esta pregunta debes recordar a qué corresponde cada material utilizado en el aparataje de destilación, mostrado en la figura:



- Balón de fondo redondo: es un material de vidrio diseñado para el calentamiento uniforme de distintas sustancias.
- Manta calefactora: es una fuente de calor, se utiliza para calentar materiales de vidrio.
- Termómetro: instrumento que permite medir la temperatura.
- Tubo refrigerante: es un aparato de vidrio que se usa para condensar los vapores que se desprenden del balón de fondo redondo.
- Matraz Erlenmeyer: es un material de vidrio que se utiliza para contener los solventes obtenidos de la destilación.

De acuerdo a lo anterior, el aparataje mostrado en la pregunta sirve para separar los componentes de una solución, en este caso, una destilación, siendo la opción correcta 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: Reconocimiento de material de laboratorio para desarrollar procedimientos en el trabajo experimental que permiten obtener diversos tipos de soluciones.

Habilidad Cognitiva: Reconocimiento

Clave: A

PREGUNTA 70

En la siguiente tabla se presentan algunos datos de dos líquidos volátiles X e Y:

	Líquido X	Líquido Y
Presión de vapor	625 mmHg	353 mmHg
Cantidad de materia	1,5 mol	1,0 mol

La presión total, P_{total} , de la mezcla está dada por la expresión:

A) $P_{\text{total}} = 0,6 + 0,4 + 625 + 353$

B) $P_{\text{total}} = \frac{0,6 \times 625}{0,4 \times 353}$

C) $P_{\text{total}} = (0,6 \times 625) + (0,4 \times 353)$

D) $P_{\text{total}} = \frac{0,4 \times 353}{0,6 \times 625}$

E) $P_{\text{total}} = (0,6 + 353)(0,4 + 625)$

COMENTARIO

Para responder correctamente esta pregunta debes recordar que la Ley de Raoult establece que la presión de vapor de una solución depende de la presión de vapor de cada componente y de la fracción molar de ese componente en la solución.

Entonces, es necesario que apliques dicha ley. Para ello, lo primero que debes hacer es calcular la fracción molar de cada líquido, mediante la siguiente expresión:

$$\chi = \text{Fracción molar} = \frac{\text{cantidad del componente (mol)}}{\text{cantidad total (mol)}}$$

$$\chi_X = \frac{1,5 \text{ mol}}{2,5 \text{ mol}} = 0,6$$

$$\chi_Y = \frac{1,0 \text{ mol}}{2,5 \text{ mol}} = 0,4$$

Conociendo la fracción molar de cada líquido en la solución puedes calcular la presión total (P_{total}) aplicando la expresión general:

$$P_{\text{total}} = (\chi_X \times P_{\text{vapor}_X}) + (\chi_Y \times P_{\text{vapor}_Y})$$

De acuerdo con los valores de la tabla, en relación a las presiones de vapor de cada líquido, se obtiene que:

$$P_{\text{total}} = (0,6 \times 625) + (0,4 \times 353)$$

Por lo tanto, la opción C) es 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.

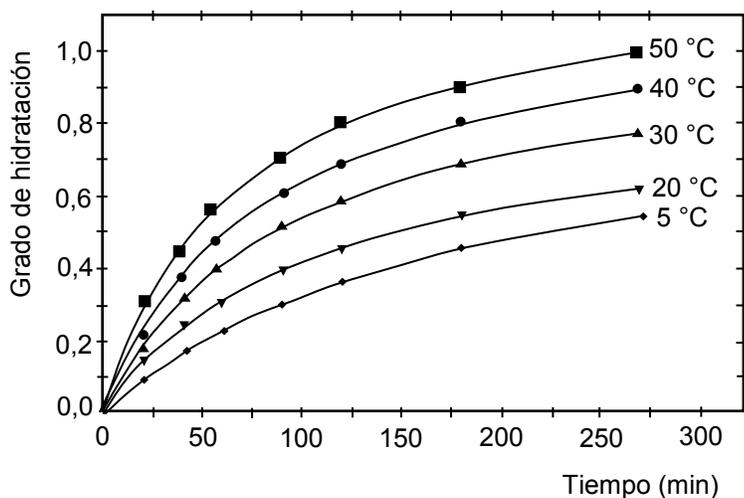
Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción de las propiedades coligativas de las soluciones que permiten explicar, por ejemplo, la inclusión de aditivos al agua de radiadores, la mantención de frutas y mermeladas en conserva, el efecto de la adición de sal en la fusión del hielo.

Habilidad Cognitiva: Aplicación

Clave: C

PREGUNTA 71

En el siguiente gráfico se muestra el grado de hidratación de un tipo de legumbre en función del tiempo, a distintas temperaturas, cuando es sumergida en agua:



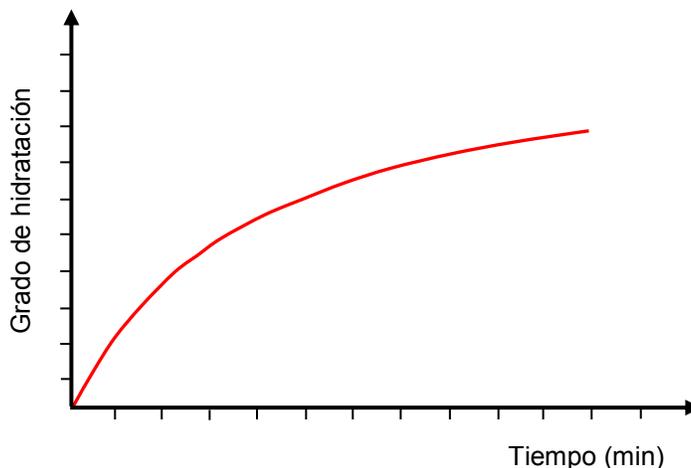
Con respecto al gráfico, es correcto deducir que

- A) la legumbre desprenderá agua hacia el exterior hasta lograr el estado de equilibrio entre los medios.
- B) en un determinado lapso de tiempo, aumenta el ingreso de agua hacia la legumbre, con el incremento de la temperatura.
- C) el grado de hidratación corresponde a la masa de agua liberada en gramos con respecto a la masa de agua del medio externo.
- D) el máximo grado de hidratación se relaciona con una mayor masa de agua del medio, con respecto a la masa inicial que presenta la legumbre.
- E) el grado de hidratación de 0,8 se relaciona con un grado de saturación del flujo de agua.

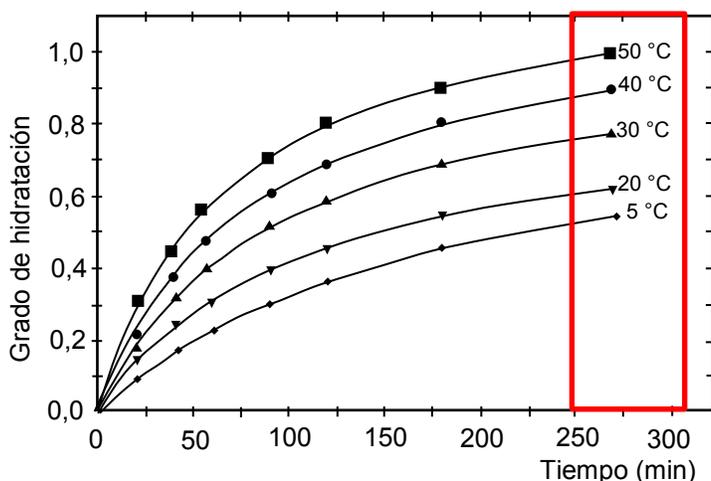
COMENTARIO

Para responder correctamente esta pregunta debes interpretar la información proporcionada en el enunciado respecto a la relación entre el grado de hidratación de un tipo de legumbre, a medida que transcurre el tiempo, y las diferentes temperaturas a la cuales ocurre el proceso de hidratación.

De acuerdo al gráfico, para todas las temperaturas medidas, el grado de hidratación de la legumbre aumenta a medida que avanza el tiempo, lo que se deduce por la forma ascendente de la curva.



Por otra parte, para cada rango de tiempo medido, el grado de hidratación es mayor cuanto mayor sea la temperatura, es decir que a medida que aumenta la temperatura aumenta la cantidad de agua que ingresa desde el medio externo hacia la legumbre. Por lo tanto, la opción correcta es B).



Es importante destacar que esta pregunta evalúa la capacidad para procesar e interpretar información a fin de determinar cuál de las opciones de respuestas proporcionadas corresponde a una deducción posible de establecer a partir del gráfico.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

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

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.

Clave: B

PREGUNTA 72

Tres tubos de ensayo contienen soluciones incoloras, formadas cada una por 5 mL de agua destilada y 2 gotas de fenolftaleína.

Luego, al tubo 1 se le agrega una pequeñísima cantidad de sodio metálico produciéndose vapor y un aumento de la temperatura del tubo acompañada de una coloración fucsia.

Al tubo 2, se le agrega magnesio y se observan los mismos cambios del tubo 1 al aplicar calor.

Al tubo 3, se le agrega aluminio y no se evidencian cambios, incluso al aumentar la temperatura.

Al respecto, se puede afirmar que la descripción anterior corresponde a

- A) una teoría científica y sus conclusiones
- B) una hipótesis y su marco teórico.
- C) un marco teórico y sus inferencias.
- D) una hipótesis y sus predicciones.
- E) un diseño experimental y sus observaciones.

COMENTARIO

Para responder correctamente esta pregunta debes procesar la información proporcionada en el enunciado. Un método eficiente consiste en clasificar los datos entregados en un tabla, como la siguiente:

	Actividad realizada	Registro
Tubo 1		
5 mL de agua destilada + 2 gotas de fenolftaleína	Se le agrega una pequeñísima cantidad de sodio metálico	“Produciéndose vapor y un aumento de la temperatura del tubo acompañada de una coloración fucsia”.
Tubo 2		
5 mL de agua destilada + 2 gotas de fenolftaleína	Se le agrega magnesio	“Se observan los mismos cambios del tubo 1 al aplicar calor”.
Tubo 3		
5 mL de agua destilada + 2 gotas de fenolftaleína	Se le agrega aluminio	“No se evidencian cambios, incluso al aumentar la temperatura”.

A partir de la tabla, el paso siguiente es interpretar los datos movilizando el conocimiento adquirido respecto a las etapas implementadas en una investigación científica. En este sentido, las actividades experimentales realizadas forman parte del diseño experimental puesto en práctica por el investigador, en tanto que el registro de los resultados de cada actividad corresponden a las observaciones obtenidas a partir del diseño experimental implementado por él, tal como se establece en la opción E).

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

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

Nivel: III 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.

Clave: E

PREGUNTA 73

A partir de las siguientes reacciones y sus respectivas diferencias de entalpía:

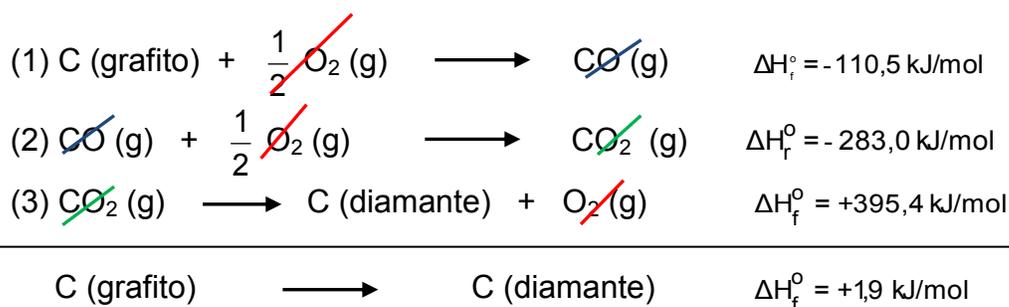


¿Cuál es la diferencia de entalpía de formación (ΔH_f°) del diamante a partir del grafito?

- A) + 1,9 kJ/mol
- B) - 222,9 kJ/mol
- C) + 284,9 kJ/mol
- D) + 505,9 kJ/mol
- E) - 788,9 kJ/mol

COMENTARIO

Para responder correctamente esta pregunta es necesario que establezcas el sistema de ecuaciones químicas que te permitan obtener carbono en la forma de diamante a partir de carbono en estado de grafito. Una vez establecidas las ecuaciones debes sumar sus variaciones de entalpía a fin de obtener la variación de entalpía asociada. Es necesario que tengas presente que al escribir una ecuación en el sentido contrario de como se presenta en el enunciado debes cambiar el signo de su variación de entalpía. Al aplicar lo anteriormente descrito se obtiene el siguiente sistema:



Sumando las variaciones de entalpía de cada reacción se obtiene que para producir 1 mol de diamante a partir de 1 mol de grafito se requieren 1,9 kJ de energía, tal como lo establece la opción A). Es importante destacar que para la obtención de C (diamante) a partir de C (grafito) se utilizan condiciones de temperatura y presión específicas.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

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

Nivel: III Medio

Objetivo Fundamental: Comprender las transformaciones de la energía calórica involucradas en las diversas reacciones químicas, y su relación con la reactividad, la espontaneidad y el equilibrio químico.

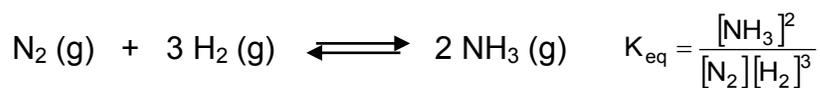
Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción teórica de las transformaciones de la energía calórica que acompañan los procesos químicos, aplicando las leyes y los factores energéticos asociados a la reactividad (entalpía, entropía y energía libre), por ejemplo, para seleccionar el uso de un combustible poco contaminante, estudios del efecto invernadero y calentamiento global.

Habilidad Cognitiva: Aplicación

Clave: A

PREGUNTA 74

La síntesis del amoníaco se representa mediante la siguiente ecuación química:



En la siguiente tabla se muestran los valores de la constante de equilibrio y la temperatura para la síntesis del amoníaco:

Temperatura (°C)	Constante de equilibrio
25	$6,0 \times 10^5$
200	$6,5 \times 10^{-1}$
300	$1,1 \times 10^{-2}$
400	$6,2 \times 10^{-4}$
500	$7,4 \times 10^{-5}$

Al respecto, se puede afirmar correctamente que la cantidad de amoníaco

- A) es menor al aumentar la constante de equilibrio.
- B) obtenida será la misma a cualquier temperatura.
- C) a obtener es independiente de la temperatura.
- D) a obtener es mayor a temperaturas bajas.
- E) es independiente de la constante de equilibrio.

COMENTARIO

Para responder correctamente esta pregunta, lo primero es entender que la constante K_{eq} corresponde a la relación entre la concentración de producto (amoníaco gaseoso) y las concentraciones de reactantes (nitrógeno e hidrógeno gaseosos), en el equilibrio. De manera tal que, a mayor valor de la constante K_{eq} , mayor es la concentración del producto en el equilibrio en comparación con la concentración de reactantes. Para esta reacción en equilibrio químico, los valores de la constante tienen el siguiente significado:

Valores de K_{eq}	Relación entre las concentraciones en el equilibrio	Significado
> 1	$[\text{NH}_3]^2 > [\text{N}_2][\text{H}_2]^3$	El equilibrio se encuentra desplazado hacia la formación de $\text{N}_2(\text{g})$ y de $\text{H}_2(\text{g})$ (reactantes)
$= 1$	$[\text{NH}_3]^2 = [\text{N}_2][\text{H}_2]^3$	El equilibrio no se encuentra desplazado
< 1	$[\text{NH}_3]^2 < [\text{N}_2][\text{H}_2]^3$	El equilibrio se encuentra desplazado hacia la formación de $\text{NH}_3(\text{g})$ (producto)

Además, es necesario analizar los valores contenidos en la tabla a fin de establecer la relación entre el valor de la constante de equilibrio para la formación de amoníaco y la temperatura. La tendencia expresada en la tabla es que a medida que disminuye la temperatura aumenta el valor de la constante de equilibrio lo que significa que la proporción entre las concentraciones del producto y de los reactantes aumenta, o dicho con otras palabras, la cantidad de amoníaco producida es mayor a temperaturas más bajas, tal como lo expresa la opción D).

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

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

Nivel: III Medio

Objetivo Fundamental: Comprender las transformaciones de la energía calórica involucradas en las diversas reacciones químicas, y su relación con la reactividad, la espontaneidad y el equilibrio químico.

Contenido Mínimo Obligatorio: Determinación teórica de la espontaneidad o no de las reacciones químicas y del equilibrio de un sistema, para evaluar procesos en que se obtengan, por ejemplo, nuevos productos útiles para la medicina o la industria.

Habilidad Cognitiva: Análisis, síntesis y evaluación

Clave: D

PREGUNTA 75

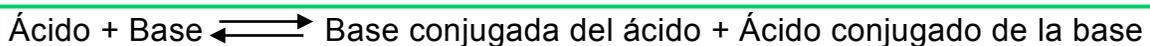
Según el concepto de ácido-base de Brønsted y Lowry, un ácido se define como una sustancia capaz de

- A) donar un protón.
- B) donar un par de electrones.
- C) donar un ion hidróxido.
- D) aceptar un protón.
- E) aceptar un par de electrones.

COMENTARIO

Para responder correctamente esta pregunta debes recordar la teoría ácido-base propuesta en 1923 en forma paralela por el danés Johannes Niclaus Brønsted y el británico Thomas Martin Lowry, la cual establece que una especie

es ácida si es capaz de liberar un ion H^+ o protón a una base capaz de aceptarlo, estableciéndose así un equilibrio iónico, conocido como equilibrio ácido-base, del tipo:



En este esquema, la base conjugada es la especie que queda después de que el ácido ha perdido un ion H^+ , en tanto que el ácido conjugado es la especie que se forma cuando la base acepta el ion H^+ liberado por el ácido.

Un ejemplo de equilibrio ácido-base se produce al disolver amoníaco (NH_3) en agua, de acuerdo a la siguiente ecuación:



En este ejemplo el agua actúa como ácido pues libera un ion H^+ al amoníaco, convirtiéndose en la base conjugada OH^- . Por su parte el amoníaco, al recibir el ion H^+ liberado por el agua, actúa como base y se convierte en el ácido conjugado NH_4^+ .

En resumen, para responder correctamente esta pregunta basta con reconocer, en la opción A), el concepto de ácido de la teoría de Brönsted y Lowry, como una especie capaz de donar un protón (H^+) a una base.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

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

Nivel: IV Medio

Objetivo Fundamental: Comprender los fundamentos y leyes básicas que explican las reacciones ácido/base, las de óxido-reducción y las de polimerización/despolimerización.

Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción de las reacciones ácido-base, basándose en las teorías de Arrhenius, Brönsted-Lowry y Lewis.

Habilidad Cognitiva: Reconocimiento

Clave: A

PREGUNTA 76

Con respecto a la siguiente ecuación:



Es correcto afirmar que el

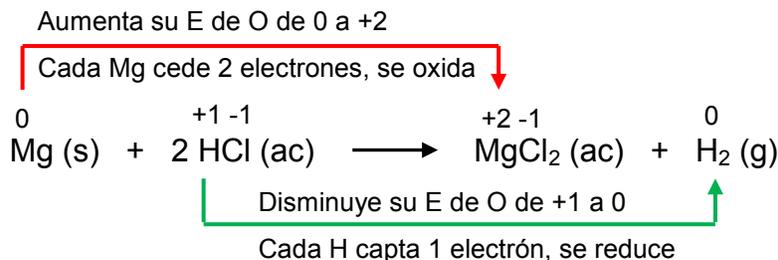
- A) Cl del HCl se oxida.
- B) Mg se reduce.
- C) Mg es el agente oxidante.
- D) H^+ es el agente reductor.
- E) número total de electrones transferidos es dos.

COMENTARIO

Para responder correctamente esta pregunta es recomendable que analices la ecuación del enunciado a través del proceso de óxido-reducción. Para ello, lo primero que debes hacer es determinar el Estado de Oxidación (E de O) de cada especie aplicando las reglas adecuadas. En la siguiente tabla, se muestra el estado de oxidación de cada especie y la regla aplicada para determinarlo:

Especie	E de O	Regla aplicada
Mg	0	El E de O de un elemento en su estado natural es cero.
H en el HCl	+1	El E de O de H en un compuesto es +1, excepto en los hidruros (combinación de H con un metal).
Cl en el HCl	-1	La suma de los E de O de los átomos en una molécula es cero. Como el estado de oxidación de H es +1 el de Cl es -1.
Cl en el MgCl_2	-1	El E de O del no metal Cl en una sal binaria (combinación de un metal con un no metal) es -1.
Mg en el MgCl_2	+2	La suma de los E de O de los átomos en una molécula es cero. Como el estado de oxidación de cada Cl es -1 el de Mg es +2.
H en el H_2	0	El E de O de un elemento en su estado natural es cero.

A partir de los E de O de cada elemento, es posible representar el siguiente esquema:



Como se desprende del esquema la especie que se oxida (agente reductor) cede dos electrones los que deberán ser recibidos por la especie que los capta (agente oxidante), por lo que la opción correcta es la E).

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

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

Nivel: IV Medio

Objetivo Fundamental: Comprender los fundamentos y leyes básicas que explican las reacciones ácido/base, las de óxido-reducción y las de polimerización/despolimerización.

Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción de reacciones redox, incluyendo su respectivo ajuste por el método del ion-electrón, y fenómenos provocados por la variación en las concentraciones de reactantes y productos, en procesos biológicos y de aplicación industrial, por ejemplo, electrólisis y pilas.

Habilidad Cognitiva: Análisis, síntesis y evaluación

Clave: E

PREGUNTA 77

En un ensayo enzimático realizado en condiciones ideales, la velocidad de reacción fue siempre independiente de la concentración de sustrato. Al respecto, ¿cuál es el orden de esta reacción?

- A) Primer orden
- B) Orden mixto
- C) Segundo orden
- D) Orden cero
- E) Tercer orden

COMENTARIO

Para responder acertadamente esta pregunta, lo primero es comprender la información proporcionada en el enunciado. En este caso, se hace alusión a una reacción química en la que interviene una enzima y en la que la velocidad de reacción es independiente de la concentración de sustrato (reactante).

Por otra parte, es necesario comprender que, en términos generales, la velocidad de una reacción química depende de múltiples factores, entre ellos la temperatura y la concentración de los reactantes.

Por ejemplo, para la siguiente reacción hipotética:



Si al aumentar al doble la concentración de X la velocidad de la reacción también aumenta al doble, entonces el orden de la reacción es 1 y si se cuadruplica el orden de la reacción es 2.

Pero si, como en este caso, la velocidad de la reacción no experimenta ninguna modificación, entonces debemos concluir que no existe relación entre la variación de la concentración de reactante y la velocidad de formación de producto, por lo que el orden de la reacción es cero, tal como se expresa en la opción D).

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

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

Nivel: III Medio

Objetivo Fundamental: Reconocer los fundamentos cinéticos que sustentan la formación y desaparición de compuestos en diversas reacciones químicas, catalizadas o no, y explicar el equilibrio químico en esas reacciones.

Contenido Mínimo Obligatorio: Explicación de los efectos producidos por diversos factores que influyen en la velocidad y el equilibrio de las reacciones químicas: grado de división, concentración, temperatura, presión.

Habilidad Cognitiva: Comprensión

Clave: D

PREGUNTA 78

Para la reacción:



La ley de velocidad es $v = 1,9 [CO] [NO_2]$. Cuando la concentración de CO es 2 mol/L la velocidad de la reacción es 11,4 mol/Lh, ¿cuál es la concentración de NO_2 ?

- A) 2,0 mol/L
- B) 3,0 mol/L
- C) 3,8 mol/L
- D) 5,7 mol/L
- E) 6,0 mol/L

COMENTARIO

Para responder correctamente esta pregunta debes obtener la concentración, en mol/L, de NO_2 , a partir de la ley de velocidad de la reacción propuesta en el enunciado:

$$v = 1,9 \text{ L/molh} [\text{CO}] [\text{NO}_2]$$

Para ello, es necesario reemplazar los valores de la velocidad de la reacción y de la concentración de CO, en la expresión de la ley de velocidad, tal como:

$$11,4 \text{ mol/Lh} = 1,9 \text{ L/molh} \times 2 \text{ mol/L} \times [\text{NO}_2]$$

Para luego, despejar en la expresión anterior la concentración de NO_2 , en mol/L:

$$[\text{NO}_2] = \frac{11,4 \text{ mol/Lh}}{1,9 \text{ L/molh} \times 2 \text{ mol/L}}$$

$$[\text{NO}_2] = 3,0 \text{ mol/L}$$

Por lo tanto, la opción correcta es B).

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

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

Nivel: III Medio

Objetivo Fundamental: Reconocer los fundamentos cinéticos que sustentan la formación y desaparición de compuestos en diversas reacciones químicas, catalizadas o no, y explicar el equilibrio químico en esas reacciones.

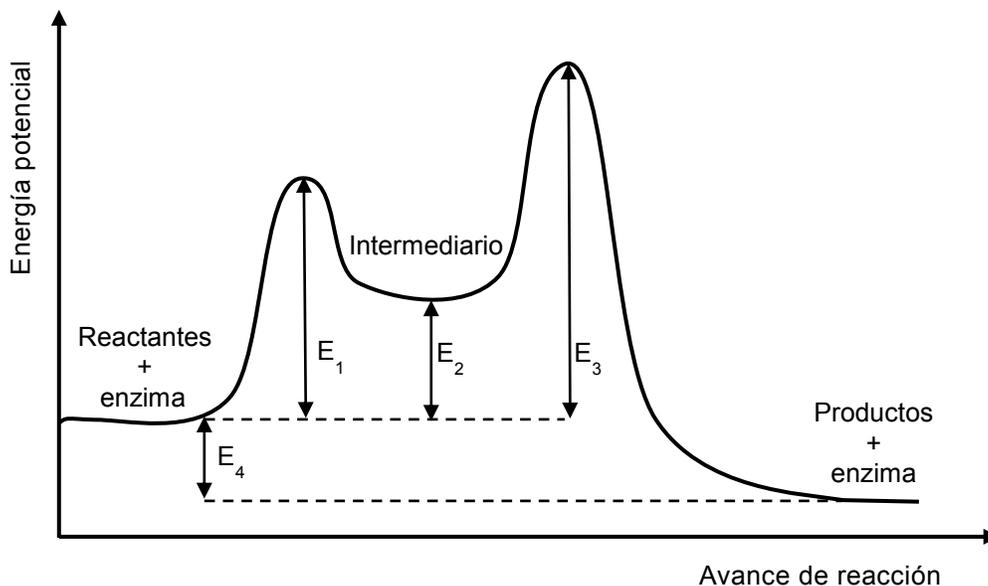
Contenido Mínimo Obligatorio: Explicación de los efectos producidos por diversos factores que influyen en la velocidad y el equilibrio de las reacciones químicas: grado de división, concentración, temperatura, presión.

Habilidad Cognitiva: Aplicación

Clave: B

PREGUNTA 79

El siguiente esquema representa el avance de una reacción catalizada por una enzima.



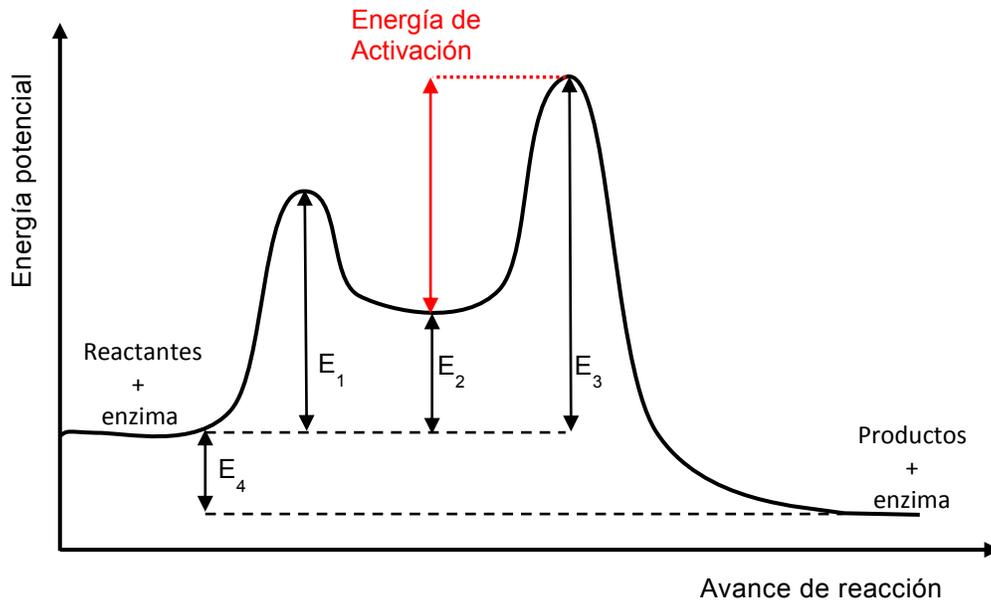
Al respecto, ¿cuál de las siguientes expresiones corresponde a la energía de activación de la transformación del intermediario a los productos?

- A) E_3
- B) $E_1 - E_2$
- C) $E_3 - E_2$
- D) $E_2 + E_3$
- E) $E_4 + E_1$

COMENTARIO

Para responder esta pregunta en forma correcta debes analizar el perfil de la reacción e interpretar la información contenida en él, a fin de establecer lo que sucede en términos de energía, a medida que avanza la reacción.

En esta reacción en particular, se requiere de una energía E_1 para que, a partir de los reactantes, se forme el primer complejo activado, luego la energía disminuye formándose el intermediario y vuelve a aumentar para formar el segundo complejo activado que permite la transformación a los productos, tal como se muestra en el gráfico:



Como se observa, la energía de activación indicada en el gráfico corresponde a la diferencia entre las energías E_3 y E_2 , por lo tanto la opción correcta es C).

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

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

Nivel: III Medio

Objetivo Fundamental: Reconocer los fundamentos cinéticos que sustentan la formación y desaparición de compuestos en diversas reacciones químicas, catalizadas o no, y explicar el equilibrio químico en esas reacciones.

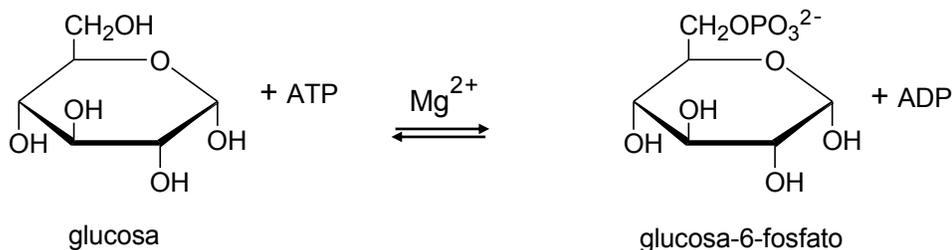
Contenido Mínimo Obligatorio: Explicación de los efectos producidos por diversos factores que influyen en la velocidad y el equilibrio de las reacciones químicas: grado de división, concentración, temperatura, presión.

Habilidad Cognitiva: Análisis, síntesis y evaluación

Clave: C

PREGUNTA 80

La glicólisis se inicia cuando la glucosa se transforma en glucosa-6-fosfato por acción de la enzima hexoquinasa, la constante de equilibrio para este proceso es 2×10^3 , y se puede representar mediante la siguiente ecuación:



Al respecto, la producción de glucosa-6-fosfato disminuiría cuando aumenta la concentración de

- I) glucosa.
- II) ATP.
- III) glucosa-6-fosfato.

Es (son) correcta(s)

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

COMENTARIO

Para responder correctamente esta pregunta es necesario comprender que la transformación de glucosa en glucosa-6-fosfato por acción de la enzima hexoquinasa (glicólisis) corresponde a un equilibrio químico. De acuerdo con el principio enunciado en 1884 por Henri-Louis Le Châtelier, si sobre este sistema en equilibrio químico, se introduce una perturbación como una variación en la concentración de reactivos o productos, el equilibrio momentáneamente se rompe y el sistema evoluciona de manera de minimizar la perturbación hasta reestablecer el equilibrio.

En términos concretos, una manera de disminuir la cantidad de glucosa-6-fosfato que se forma como producto de la reacción es introducir una perturbación que desplace el equilibrio hacia la formación de los reactivos. De acuerdo a lo planteado en el enunciado, la pregunta se reduce a determinar que especies deben aumentar su concentración para desplazar el equilibrio en el sentido buscado. Si aumenta la concentración de glucosa o de ATP no se logra

el objetivo propuesto ya que el equilibrio se desplazaría hacia la formación de producto, aumentando de esta forma la concentración de glucosa-6-fosfato. Por otra parte, si aumenta la concentración del producto se logra este objetivo, ya que el sistema reacciona desplazando el equilibrio hacia la formación de los reactantes. Por lo tanto la opción correcta es C).

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

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

Nivel: III Medio

Objetivo Fundamental: Reconocer los fundamentos cinéticos que sustentan la formación y desaparición de compuestos en diversas reacciones químicas, catalizadas o no, y explicar el equilibrio químico en esas reacciones.

Contenido Mínimo Obligatorio: Determinación de la constante de equilibrio, identificando los cambios en la concentración o presión de reactantes y productos, e interpretación de sus diferentes valores para describir el sentido en que evoluciona el sistema.

Habilidad Cognitiva: Comprensión

Clave: C

