

- 1) Lea el siguiente texto relacionado con un tipo de adaptación de los seres vivos:

Los extremos de los dedos de las ranas arborícolas se han extendido y especializado hasta convertirse en una especie de cojines que les ayudan a trepar por superficies verticales, sus largas patas y sus dedos delgados cuerpos permiten saltar y sujetarse entre las ramas y las hojas.

El texto anterior se relaciona con la adaptación de tipo

- A) mimética.
- B) etológica.
- C) anatómica.**
- D) comportamiento.

**Explicación:** Adaptación Anatómica o morfológica se refiere a los cambios que presentan los organismos en su estructura externa y que le permite confundirse con el medio, imitar formas, colores de animales más peligrosos o **contar con estructuras que permiten una mejor adaptación al medio.** En este caso la especialización y extensión de sus extremidades les permite trepar.

2) Lea la siguiente información sobre tipos de adaptaciones:

En ambientes hostiles tanto la flora como la fauna se han adaptado para sobrellevar mejor ese factor adverso. Por ejemplo:

- ✓ Las espinas de ciertas plantas son hojas adaptadas a una nueva forma, filosa y puntiaguda que defienden los tejidos y además brindan una superficie a la condensación del agua, que en esos lugares no es muy abundante.
- ✓ Muchas aves terrestres migran largas distancias. Los patrones más comunes involucran el vuelo al norte para reproducirse en los veranos; en áreas templadas o árticas; y el retorno a las áreas de invernada en regiones más cálidas del sur.
- ✓ El cortejo entre las aves suele ser todo un ritual. Los machos de cada especie desarrollan una técnica especial para llamar la atención de la hembra. Cantos melodiosos, bailes con despliegues de alas y movimientos llamativos.
- ✓ La caída de las hojas de las plantas es un mecanismo de protección y ahorro para la planta.

De acuerdo con la información anterior, ¿cuál opción se identifica un ejemplo de adaptación de tipo morfológica?

A) Las espinas de los cactus

B) La migración del pato silvestre

C) El cortejo de las aves del paraíso

D) La pérdida de las hojas en el verano

**Explicación:** Adaptación Anatómica o morfológica se refiere a los cambios que presentan los organismos en su estructura externa y que le permite confundirse con el medio, imitar formas, colores de animales más peligrosos o **contar con estructuras que permiten una mejor adaptación al medio**. En este caso la especialización de las hojas se adaptan al medio por la condensación del agua.

3) Considere la siguiente información sobre un factor ecológico que influye en los seres vivos:

Los organismos de cada ambiente terrestre reciben la influencia de diversos factores.

Por eso, tienen estructuras especiales que les permiten vivir allí. Los animales, al igual que las plantas también presentan características que les ayudan a permanecer con vida en el medio en donde habitan. Por ejemplo, algunos animales como el oso polar, habita en lugares muy fríos, suelen tener pelo abundante y los animales como el camello, que viven en lugares muy calientes tienen pelo corto.

Según la información anterior, ¿cómo se denomina el factor ecológico y la respectiva condición que influyen en los seres vivos?

- A) Energético - alimento
- B) Climático - temperatura**
- C) Climático - viento y lluvia
- D) Sustrato - relacionado con el medio

**Explicación:** El clima interviene en este caso en si el animal según la temperatura a la que se encuentra desarrolla pelaje abundante o corto, por lo tanto existe una relación entre el factor climatológico y los seres vivos del desarrollo del pelaje.

4) Lea el siguiente texto relacionado con las adaptaciones vegetales:

Debido a las diferencias en el factor luminoso, en la reserva biológica Alberto Manuel Brenes, San Ramón, algunas plantas en la época de crecimiento presentan la capacidad de realizar reajustes en la distribución espacial del follaje. Esta característica se denomina dimorfismo foliar, y permite observar diferencias en la forma de las hojas de algunas especies de plantas.

Según el texto anterior se puede afirmar que

- A) Las adaptaciones desarrolladas por dichas plantas pueden ayudar a aumentar el consumo de agua.

- B) Estas adaptaciones les permiten reducir el riesgo de ser comidas por herbívoros e incrementar la posibilidad de ser polinizadas por el viento.
- C) Las adaptaciones de las plantas responden a necesidades condicionadas por los factores ambientales climatológicos de la reserva biológica.
- D) Las características morfológicas presentes en las plantas muestran una adaptación de las estructuras independiente de los rasgos del entorno biológico y físico.

**Explicación:** El texto explica que por las diferencias de luz, las plantas en su crecimiento reajustan la distribución de sus hojas en un sitio específico lo que provoca mirar diferencias.

**Considere el siguiente texto para responder los ítems 5 y 6.**

Mariana se levantó por la mañana, abrió la cortina, apareció el sol y decidió salir al patio. Al salir, recogió unas piedritas que estaban en el zacate y observó unas mariposas que sobrevolaban una planta de china (Impatiens). Al acercarse a las mariposas se percató que sobre una hoja de la planta también había un grillo, caminó alrededor del patio y se encontró una cáscara de banano que habían dejado tirada. Al agacharse a recogerla, notó que sobre la cáscara se encontraba gran cantidad de moscas de la fruta. Siguió recorriendo el patio y se dirigió a un viejo tronco, al acercarse observó que en él había un pájaro, un camaleón, un escarabajo, una lombriz, un mil pies, un sapo, un ratón y algunos hongos. Mariana decidió regresar a su casa y al devolverse, miró a la gata “Mía” y la perrita “Tefi” quienes seguían sus pasos.

5) De acuerdo con el texto anterior, ¿en cuál opción se representa el concepto de población?

- A) La lombriz y el mil pies.
- B) La mariposa y el grillo, sobre la hoja de la planta.
- C) Las moscas de la fruta sobre la cáscara de banano.
- D) El pájaro, el camaleón, los escarabajos, la perra y la gata.

**Explicación:** Población: Conjunto de individuos de una misma especie. Existen moscas (sujeto en plural).

6) De acuerdo con el texto anterior, se puede afirmar que

A) los diferentes seres vivos existentes representan la biodiversidad de ese lugar.

B) la lombriz y el mil pies representa a la población con mayor capacidad de sobrevivencia.

C) el grillo es el organismo con mayor posibilidad de sobrevivencia, porque carece de depredadores.

D) el ecosistema solamente lo representan el pájaro, el camarón los escarabajos, una lombriz, un mil pies, el sapo y un ratón.

**Explicación:** En un sentido estricto, la diversidad-un concepto derivado de la teoría de sistemas-es simplemente una medida de la heterogeneidad de un sistema. En el caso de los sistemas biológicos, la diversidad se refiere a la heterogeneidad biológica, es decir, a la cantidad y proporción de los diferentes elementos biológicos que contenga el sistema. (Halffter,1995)

Halffter, G. (1995). ¿ Qué es la biodiversidad?. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 5-14. Obtenido de:  
<https://www.raco.cat/index.php/ButlletilCHN/article/view/233324/>

7) Lea la siguiente información sobre biodiversidad:

La destrucción de los hábitats, la extracción insostenible de los recursos naturales, las especies invasoras, el calentamiento global o la contaminación con algunas afectaciones sobre la biodiversidad. Los consumidores pueden asumir diversas pautas en sus hábitos diarios para salvar el futuro de la variedad de seres vivos que pueblan la Tierra, incluida la especie humana.



Barco con red de arrastre

De acuerdo con la información anterior, ¿Cuál opción se identifica una amenaza contra la biodiversidad?

A) A mayor diversidad en un ecosistema mayor serán las probabilidades de que éste sea estable y resistente.

B) La sobreexplotación ha acelerado el ritmo de desaparición de especies. La caza y la pesca indiscriminada son dos técnicas antiguas que el ser humano ha utilizado.

C) Para la humanidad, la biodiversidad supone el capital natural que permite obtener energía, alimentos y hasta beneficios médicos derivados, por ejemplo, del uso de las plantas.

D) La biodiversidad es un sistema en el que los seres vivos subsisten e interactúan entre sí. Su pérdida pone en riesgo la existencia misma de la vida tal cual la conocemos.

**Explicación:** La interrogante dice ¿cuál es una amenaza? por lo que de las cuatro opciones la única que describe ser una amenaza es la opción B

8) Considere los siguientes textos referidos a la importancia y amenaza de la biodiversidad:

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>I.</b> La selva del Amazonas alberga gran cantidad de especies de plantas, así como de animales que van desde reptiles, anfibios, mamíferos, aves o insectos. De hecho, es un ecosistema donde los biólogos descubren especies nuevas, es un ejemplo de la gran biodiversidad que alberga.</p> <p><b>II.</b> La selva del Amazonas está siendo talada en algunas zonas con la finalidad de ofrecer materia prima a la industria maderera de todo el planeta.</p> <p><b>III.</b> La selva del Amazonas ha sido denominada como “el pulmón de la Tierra”, debido a que absorbe al año una gran cantidad de emisiones de CO<sub>2</sub> que los seres humanos perdemos en exceso.</p> <p><b>IV.</b> La selva del Amazonas se está deforestando con el objetivo de crear vías de comunicación entre los lugares de producción y los de consumo.</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Según los textos anteriores, ¿con cuáles números se identifican las amenazas contra la biodiversidad?

- A) I y II
- B) I y III
- C) II y IV
- D) III y IV

**Explicación:** En la opción C, describe las amenazas contra la biodiversidad en los textos II y IV, los otros textos I y III se refieren a la importancia de la biodiversidad

9) Lea la siguiente información acerca de conceptos de biodiversidad.

Es un mismo bosque, se pueden encontrar poblaciones de ratones, búhos y cuervos. Los búhos y cuervos viven en el suelo excavan su escondrijo en las raíces de los árboles, para ocultarse del peligro. De este modo, los búhos y los cuervos comparten el mismo lugar, es decir, los árboles; mientras los ratones en el suelo y raíces. Sin embargo, los búhos, hacen sus nidos en los agujeros de los troncos de los árboles, los cuervos construyen los de ellos en las ramas donde crecen sus crías. De esta forma, evitan disputas porque exploran lugares específicos diferentes, viven y se desarrollan en distintas áreas del árbol. Además, los cuervos son activos de día y los búhos de noche.

Al considerar la información anterior, se puede afirmar que el

- A) Nicho fundamental de los búhos es el árbol.
- B) Nicho ecológico de los ratones son los árboles.
- C) Nicho fundamental de los cuervos son los árboles.
- D) Hábitat de los ratones, búhos y cuervos son los árboles del bosque.

**Explicación:** El hábitat refiere al lugar físico en donde vive un organismo determinado, sea animal, hongo, planta o microorganismo. Es el ambiente cuyas condiciones físicas son propicias para que éste crezca, se desarrolle y se reproduzca. Sin embargo, dicho ambiente suele estar poblado por una o varias especies, y puede ser tan amplio como un bosque, o tan reducido como las piedras de la costa marítima o incluso el tracto intestinal de otro ser vivo. (Raffino, 2019).

Raffino, M. E. (29 de noviembre de 2019). *Hábitat y nicho ecológico*.  
Obtenido de Concepto.de: <https://concepto.de/habitat-y-nicho-ecologico/>

10) Lea la siguiente información sobre componentes del ecosistema:

Conocido como perezoso de tres dedos (*Barypus variegatus*), se encuentra en las regiones de los bosques siempre verdes a elevaciones, por lo que (1) es común observarlos en los árboles de los parques nacionales: Corcovado, Santa Rosa, Cahuita, entre otros. Se caracterizan por ser muy activos durante el día. (2) Los perezosos

viven, se alimentan y se reproducen en el dosel del bosque. Son herbívoros, el periodo de gestación es de seis meses, las hembras suelen ser más sociales que los machos.

La información subrayada anteriormente se refiere a

- A) 1 nicho y 2 hábitat.
- B) 1 comunidad y 2 hábitat
- C) 1 hábitat y 2 nicho ecológico
- D) 1 nicho efectivo y 2 nicho fundamental

**Explicación:** Se emplean los términos *hábitat* y *nicho ecológico*. En el primero hace referencia al lugar donde vive un organismo, el segundo es la posición relacional o funcional de una especie o población en un ecosistema.

11) Lea la siguiente información sobre propiedades de la población:

Las causas antrópicas (por el ser humano) son de gran impacto en la disminución de las tortugas marinas. Aunque no se conocen con exactitud la proporción de supervivencia, en áreas donde las hembras se explotan durante el desove o en las zonas de alimentación, la tasa de supervivencia entre las distintas temporadas de puesta podría ser de 0-50 %. La probabilidad de supervivencia de los machos sería mayor al no abandonar el mar y no verse sometidos a las amenazas en las playas de desove.

En la década de los 90 los geckos (lagartijas) empezaron a pasearse sin invitación, prácticamente por todos los hogares de Costa Rica. Son originarios de Asia, no están claras las causas de su aparición, pero la hipótesis más fuerte que llegaron en las cargas de los buques. Llegaron para quedarse y reproducirse, 21 días desde la cúpula, la hembra pondrá de uno a tres huevos y podrá hacer hasta un total de

En la información anterior se identifican las propiedades de la población, las cuales se denominan

- A) 1 migración y 2 natalidad
- B) 1 natalidad y 2 mortalidad
- C) 1 mortalidad y 2 natalidad
- D) 1 natalidad y 2 emigración

**Explicación:** la afirmación 1 expone claramente las amenazas a la supervivencia de las tortugas marinas. La afirmación 2 expone la aparición y reproducción de los geckos en Costa Rica.

12) Lea la siguiente información acerca de la importancia de mantener los hábitats de las especies:

Los manglares de la costa Pacífica de Nicoya son áreas marinas de poca profundidad, están sobre la plataforma continental y sirven de hábitat para muchos organismos vivos: peces marinos y de agua dulce, moluscos, crustáceos, reptiles, aves y mamíferos. Además, les ofrecen las condiciones óptimas en agua, luz, temperatura y sustrato para su supervivencia, alimentación, anidada y reproducción.

Según la información anterior, ¿qué característica debe presentar el entorno físico de este tipo de hábitat para la supervivencia de las especies del Golfo de Nicoya?

- A) Existencia de nitratos y nitritos en el agua y el suelo.
- B) Presencia de poblaciones de animales marinos y terrestres.
- C) Disponibilidad de agua salobre, luz y temperatura adecuada.
- D) Disponibilidad de pocos nutrientes en el agua que ingresa por las mareas.

**Explicación:** Se pregunta cuáles características debe presentar el entorno descrito para la supervivencia de las especies, en la opción C se exponen 3 características mencionadas en el texto.

13) Lea la siguiente información sobre las propiedades de la población:

Las corrientes marinas trasladan embriones de palma de coco de la zona continental a una isla oceánica, en la cual reside una pequeña población de cocoteros, sembrada inicialmente por navegantes hace 200 años. Los embriones de resientes traslados lograron crecer hasta constituirse en una planta adulta.

El viento, en un evento anual, desprende las semillas de cedro. En miles llegan a los claros del bosque donde las condiciones les permite germinar y crecer hasta incrementar en cantidad las cedros del

En la información anterior se identifican las propiedades de la población denominadas:

- A) 1 natalidad y 2 emigración
- B) A emigración y 2 natalidad

- C) 1 inmigración y 2 natalidad
- D) 1 inmigración y 2 inmigración

**Explicación:** la afirmación 1 expone como los embriones de palma de coco se trasladan gracias a las corrientes marinas y los más resistentes logran crecer hasta constituirse en plantas adultas. La afirmación 2 expone como el viento desprende semillas de cedro y las lleva a claros del bosque donde germinan y crecen.

- 14) Lea el siguiente texto relacionado con poblaciones de conejos y lince:

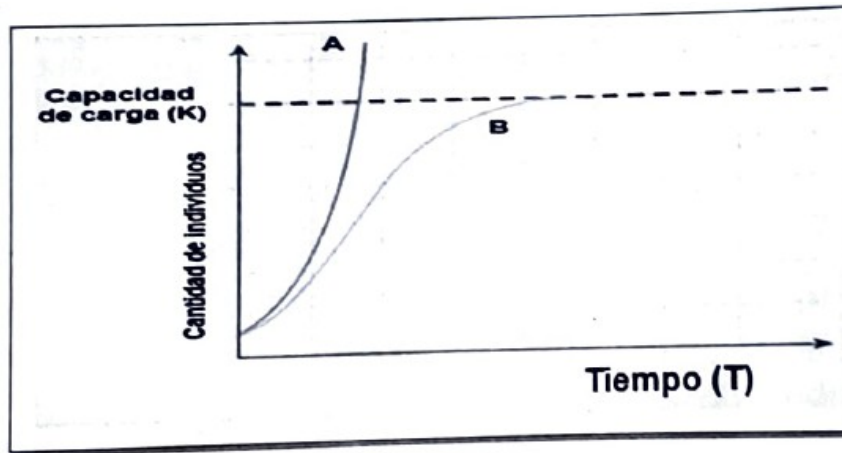
Una población abundante de conejos proporcionará alimento en cantidad para el lince y sus descendientes. A su vez, la población de lince aumentará, al igual que sus conductas predatorias con los conejos. Si hay más prácticas predatorias, se reducirá la población de conejos, lo cual permitirá la supervivencia y la reproducción de menos lince y se producirá una declinación de lince en el futuro.

En el texto anterior se deduce el concepto de:

- A) Capacidad de carga ambiental: a menor cantidad de conejos mayor cantidad de lince.
- B) Ciclo de abundancia escasez: a mayor cantidad de conejos mayor cantidad de lince.
- C) Resistencia ambiental: a mayor índice de natalidad de lince menor índice de mortalidad de conejos.
- D) Crecimiento poblacional o potencial biótico: a mayor cantidad de conejos nacidos mayor cantidad de lince muertos.

**Explicación:** el texto expone claramente con un ejemplo de lince y conejos, el concepto de ciclo de abundancia y escasez.

15) Observe la siguiente información sobre el crecimiento poblacional:



De acuerdo con el gráfico anterior, ¿Cuál línea representa el crecimiento poblacional exponencial, en un ambiente sin factores limitantes?

- A) Línea K punteada
- B) Línea T horizontal
- C) Curva A en forma de J
- D) Curva B en forma de S

**Explicación:** la curva A presenta la forma típica de una gráfica exponencial, la curva B representa en crecimiento logístico y la línea punteada K la capacidad de carga. Nos preguntan acerca del crecimiento poblacional exponencial por eso es la opción C.

16) Considere la siguiente información sobre un caso:

En la clase de biología, se solicita a los estudiantes formen diferentes grupos. Luego, se les pide características semejantes y diferentes entre ellos y finalmente elaborar un listado de las mismas. Los rasgos que los estudiantes encuentran se mencionan las siguientes: color de cabello (claro-oscuro), color de ojos (claro-oscuro), forma de la oreja (recta-arqueada), forma de la nariz, tipo de cabello (liso-ondulado), entre otras.

De acuerdo con la información anterior, las características mencionadas por los estudiantes corresponden a

- A) Cariotipo, describe las características de los cromosomas.
- B) Genotipo, relaciona la condición de los alelos de cada uno de los genes.

C) Fenotipo, es la apariencia externa de un organismo con respecto a los caracteres heredados.

D) Alelo, rige las variaciones de la misma característica y ocupa lugares correspondientes en cromosomas homólogos.

**Explicación:** porque el fenotipo se describe como una expresión del genotipo.

17) Lea la siguiente información:

1. En los humanos, las células autosómicas contienen dos conjuntos de cromosomas ( $2n$ ). Estas células se pueden encontrar en la piel, la sangre y las células musculares. El número de cromosomas ( $n$ ) difiere en diferentes organismos, y en seres humanos, el conjunto completo ( $2n$ ) comprende 46 cromosomas.
2. Las células de los gametos o las células germinativas contienen solo un conjunto de cromosomas ( $n$ ). Un ejemplo de este tipo de célula son los espermatozoides y los óvulos.

En la información anterior, se identifican los conceptos de las células

A) 1 sexual y 2 somática.

B) 1 haploide y 2 diploide.

C) 1 diploide y 2 haploide.

D) 1 germinativa y 2 diploide

**Explicación:** porque las células autosómicas son células NO sexuales, además las células diploides son  $2n$ , caso contrario las células haploides son  $n$ .

18) Lea la siguiente información:

Los fármacos naturales pueden ser modificados para mejorar sus propiedades mediante la manipulación genética del organismo productor, en el laboratorio mediante el empleo de enzimas o microorganismos modificados genéticamente. También se utilizan enzimas en la producción de los fármacos denominados semisintéticos que combinan la síntesis química y biológica.

Algunos fármacos naturales de nueva generación pueden obtenerse a partir de organismos vivos mediante una tecnología genéricamente denominada como “biosíntesis combinatorial”. Esta técnica consiste en introducir en un organismo diferentes combinaciones de genes con los que se pueden crear nuevos antibióticos, péptidos, proteínas y en general, nuevas moléculas con propiedades terapéuticas nuevas.

La información anterior hace referencia

A) al uso de la biotecnología en farmacia y medicina.

B) a las implicaciones de la biotecnología en el tratamiento de enfermedades.

C) a la contribución de la selección natural de animales en la producción de nuevos fármacos.

D) a las implicaciones del uso de la biotecnología en el tratamiento de patologías hereditarias.

**Explicación:** porque en el texto describe la manipulación de los fármacos naturales mediante la biotecnología resultando en nuevos productos de gran utilidad.

19) Lea la siguiente información sobre aplicaciones de la biotecnología:

En un conjunto de biotecnologías de saneamiento ambiental que utilizan las capacidades metabólicas de microorganismos bacterianos, hongos, plantas y /o sus enzimas aisladas, para eliminar contaminantes en suelos y aguas. Pueden biotransformar una gran variedad de compuestos orgánicos contaminantes y tóxicos, hasta hacerlos no dañinos o inocuos. También pueden extraer o inmovilizar en el ambiente (in situ) elementos químicos tóxicos, como los metales pesados.

En la información anterior se identifica los beneficios

A) de la biorremediación.

B) de la selección artificial.

C) de los organismos transgénicos.

D) del mapeo del genoma humano.

**Explicación:** porque la biorremediación puede definirse como el uso de organismos vivos, componentes celulares y enzimas libres, con el fin de realizar una mineralización, una transformación parcial, la humificación de los residuos o de agentes contaminantes y una alteración del estado redox de los metales. (pueden leer más en <https://www.madrimasd.org/blogs/remtavares/2010/03/22/131435>)

20) Analice la siguiente información sobre los efectos generados por las mutaciones.

|                      | <b>Secuencia de ADN normal</b> | <b>Secuencia de ADN mutado</b>        |
|----------------------|--------------------------------|---------------------------------------|
|                      | 3' TAC TGA TCT TTA ACC 5'      | 3' TAC TGA TGT TTA ACC 5'<br>↓        |
| <b>Cadena molde</b>  | 5' ATG ACT AGA AAT TGG 3'      | 5' ATG ACT <u>ACA</u> AAT TGG 3'<br>↓ |
| <b>Secuencia ARN</b> | 5' AUG ACU AGA AAU UGG 3'      | 5' AUG ACU <u>ACA</u> AAU UGG 3'<br>↓ |
| <b>Aminoácido</b>    | Met Thr Arg Asn<br>Trp         | Met Thr <b><u>Thr</u></b> Asn<br>Trp  |

De acuerdo con la información anterior, se deduce que los

A) cambios produjeron alteraciones en el número de genes dentro de los cromosomas.

B) cambios en el nucleótido no resultan en cambios estructurales o funcionales de la proteína.

C) individuos que presentan la mutación tienen en sus células un número distinto de cromosomas al que es propio de su especie.

D) cambios en las bases dan lugar a un aminoácido diferente, esto genera cambios estructurales o funcionales en la secuencia de la proteína.

**Explicación:** porque se genera un aminoácido diferente al de la secuencia de ADN normal.

- 21) Maria lanza verticalmente hacia arriba, una pelota desde el nivel del suelo. La pelota alcanza una altura máxima de 2 m y luego baja hasta el mismo punto en que inició su movimiento.

A partir de la información suministrada conociendo el valor de la gravedad y despreciando la resistencia del aire, es posible conocer:

- A) Solamente la velocidad inicial del lanzamiento
- B) La velocidad inicial y final del lanzamiento**
- C) Solamente la velocidad final
- D) La masa de la pelota

**Explicación:** Por ser un movimiento parabólico (lanzamiento vertical) es posible calcular la velocidad inicial y la final recordando que el punto máximo donde el objeto se detiene antes de volver al punto de partida, la velocidad final es igual a cero.

- 22) La ciudad de Guápiles, como se observa en el mapa, se encuentra 13 km al oeste de Guácimo, sobre la ruta 32 en el Caribe costarricense. Un estudiante camina desde Guácimo a 4km hacia el oeste, en 1 hora



A partir de la información anterior el estudiante

- A) Ha recorrido 9 Km.
- B) Se desplaza 4km al oeste.**
- C) Camina con una rapidez media de 4km/h hacia el oeste.
- D) Le falta recorrer 9 km hacia el este para llegar a Guápiles.

**Explicación:** "La rapidez media es la distancia recorrida por unidad de tiempo. Su magnitud se designa con la letra v." Al dar el problema la distancia recorrida (4 Km) y el tiempo que le tomó, se procede a calcular la rapidez media que le tomó al estudiante para abarcar esos 4 Km.

23) Lea la siguiente información:

La ruta que comunica San José con Orotina tiene diferentes tramos. El tramo que une Ciudad Colón con Orotina es de 38 km, lo que permite circular con una rapidez máxima de 80km/h.

Durante un viaje familiar, el conductor del automóvil inicia en Ciudad Colón con la rapidez indicada en la señalización, luego de 5 minutos, observa el mensaje **Precaución: obras en procesos**, lo que le obliga a disminuir su rapidez a 20km/h

Con los datos anteriores, es posible calcular la:

- A) Fuerza aplicada por el motor del automóvil
- B) Potencia aplicada por el motor del automóvil
- C) Desaceleración suministrada por el motor del automóvil
- D) Fuerza de fricción producida entre las llantas y el pavimento

**Explicación:** Disminuye la velocidad provocando una desaceleración del motor.

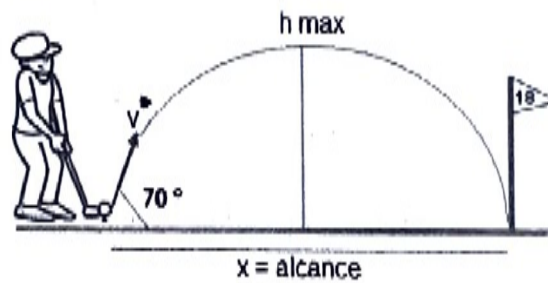
24) El profesor de Física realiza una demostración de movimiento lanzado una moneda verticalmente hacia arriba, con una velocidad inicial de 3,5 m/s; luego logra atraparla en el mismo punto donde fue lanzada.

Para el movimiento realizado por la moneda se cumple que:

- A) La velocidad en el punto más alto de la trayectoria es igual a cero
- B) La velocidad con la que el profesor atrapa la moneda es 9,8 m/s
- C) La aceleración es cero en el punto más alto de la trayectoria
- D) Tarda más tiempo en subir que en bajar

**Explicación:** Movimiento vertical al ser lanzada hacia arriba el más alto la velocidad es igual a cero, el tiempo que tarda en subir es el mismo que tarda en bajar

- 25) Observe la siguiente ilustración sobre el movimiento parabólico de una pelota de golf.



Según la ilustración anterior, desde el suelo, se lanza una pelota de golf con un ángulo de elevación de  $70^\circ$  respecto a la horizontal. Si se desprecia la resistencia del aire y la pelota regresa al suelo, 8 s después de lanzada, se puede afirmar que la velocidad horizontal.

- A) Aumenta conforme el cuerpo sube
- B) Disminuye conforme el cuerpo sube
- C) Es constante durante todo el movimiento
- D) Es nula cuando alcanza la altura máxima

**Explicación:** En el movimiento horizontal se lleva a cabo con velocidad constante ya que la velocidad horizontal en cualquier punto de la trayectoria es igual a  $V_x \cos \theta$ .

- 26) Un grupo de amigos se encuentran en la orilla de un acantilado. Deciden dejar caer libremente unas piedras desde el borde, escuchando que estas entran al agua, 4,4 s después de haberse soltado.

Sin tomar en cuenta la resistencia del aire, se puede determinar que la altura del acantilado es de

- A) 14 m.
- B) 24 m.
- C) 48 m.
- D) 95 m.

**Resolución:** El problema anterior es sobre caída libre, debemos de tomar en cuenta que de acuerdo con la descripción del mismo habla de que los amigos dejan caer libremente unas piedras, por lo que su velocidad inicial de caída es de 0 m/s, al no haber resistencia del aire la gravedad es de  $9,8 \text{ m/s}^2$ , se utiliza la fórmula siguiente:



Datos

Fórmula:

Resolución

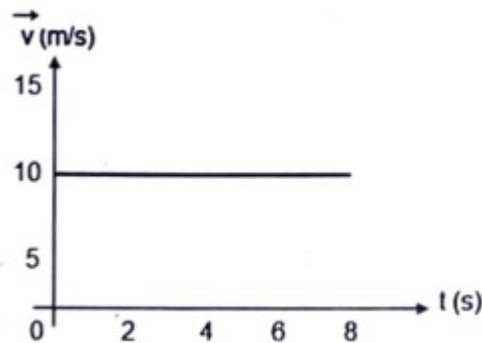
$$\begin{aligned} V_i &= 0 \text{ m/s} \\ g &= 9,8 \text{ m/s}^2 \\ t &= 4,4 \text{ s} \end{aligned}$$

$$h = V_i * t + \frac{g * t^2}{2}$$

$$h = \frac{0 \text{ m}}{\text{s}} * 4,4 \text{ s} + \frac{9,8 \text{ m/s}^2 * 4,4 \text{ s}^2}{2}$$

$$h = 95 \text{ m}$$

27) La siguiente figura representa el movimiento rectilíneo uniforme de un objeto durante 8 s.

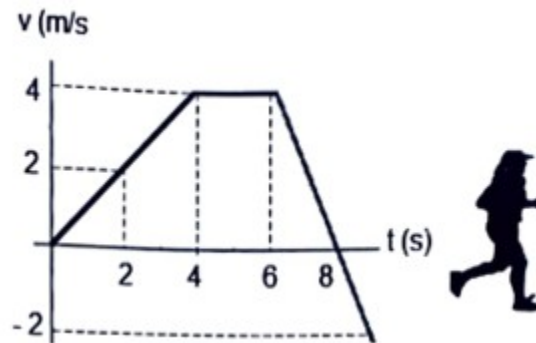


De acuerdo a la información proporcionada, es correcto que

- A) a los 8 s ha recorrido 10 m.
- B) la velocidad durante el recorrido es nula.
- C) De los 4 s a los 6 s la rapidez es de 10 m/s.
- D) La rapidez durante el recorrido es variable.

**Resolución:** La gráfica anterior es de Velocidad con respecto al tiempo. La gráfica tiene pendiente 0 por lo que es constante, esto quiere decir que su velocidad es uniforme a lo largo de los 8 segundos de recorrido, independientemente del intervalo del tiempo que se desee analizar, pues su velocidad entre los 0s y 2s va hacer la misma que en los 4s a 6s, siempre va hacer 10 m/s.

28) Durante un entrenamiento, Ana inicia su trote hacia el este. Sus velocidades son registradas durante 12 s en la siguiente gráfica:



Según la gráfica anterior, es correcto afirmar que Ana

- A) Incrementó su velocidad entre los 6 s y 8 s.
- B) Siempre estuvo aumentando su velocidad.
- C) Mantuvo velocidad constante durante 2 s.
- D) Su dirección de trote fue hacia el este.

**Resolución:** La gráfica anterior corresponde a una de velocidad con respecto al tiempo. La gráfica presenta tres momentos de 0s a 4s es creciente (fue aumentando su velocidad con el pasar del tiempo), de los 4s a 6s es constante (mantiene una misma velocidad), luego de los 6s a 8s es decreciente (disminuye su velocidad con el paso del tiempo).

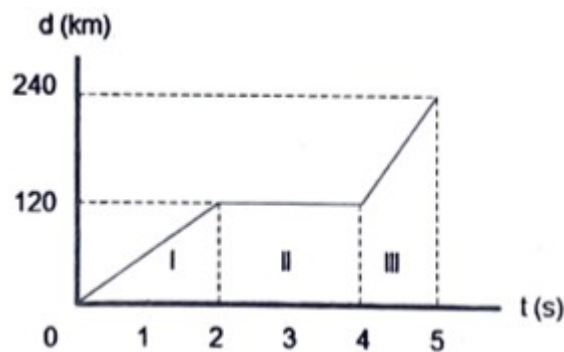
La respuesta A es falsa ya que al ser decreciente en ese intervalo disminuye su velocidad.

La respuesta B es falsa ya que la velocidad en todo el trayecto fue variable.

**La respuesta C es verdadera, ya que en el intervalo del tiempo de 4s a 6s fue constante la velocidad por 2s.**

La respuesta D es falsa, ya que al ser decreciente y tomar valores de velocidad negativos indica que se dirige en dirección contraria.

- 29) El tren llamado “Gran Transiberiano Express”, realiza su recorrido atravesando el territorio correspondiente a la antigua Unión Soviética. Su construcción concluyó en el año 1904 y una de sus características es que sigue siendo el servicio ferroviario más largo del mundo. La ruta principal es entre Moscú y Vladivostok, en un trayecto que tarda una semana.



Si el gráfico anterior, representa el recorrido de dicho tren durante 5 h de viaje, entonces, ¿cuál opción es la correcta?

- A) En las primeras dos horas de viaje, se mueve con una rapidez de 60 km/h.
- B) Se mueve con una rapidez de 120 km/h, durante todo el recorrido.
- C) En el II intervalo, recorrió una distancia de 120 km.
- D) El desplazamiento total realizado fue de 360 km.

Resolución: Al ser una gráfica de distancia con respecto al tiempo, para determinar su velocidad en un determinado intervalo de tiempo se obtiene con la fórmula  $V = \frac{d}{t}$  por lo que a las 2 horas recorrió una distancia de 120 km con velocidad constante, al aplicar la fórmula de 60 km/h.

- 30) En la competencia mundial de halterofilia, el ruso Alexsey Lovchev, rompió el récord en noviembre del año 2018, al lograr levantar 264 kilos, según se muestra en la figura.

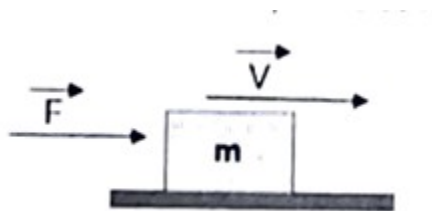


Si durante el levantamiento de los 264 kg, se da una pequeña aceleración en las pesas, es correcto afirmar que la fuerza neta que experimentan tiene dirección hacia

- A) la izquierda.
- B) La derecha.
- C) arriba.
- D) abajo.

**Explicación:** Al producirse un levantamiento de las pesas originando una leve aceleración de las mismas, determina que la fuerza aplicada por el Ruso sobre las pesas es mayor al peso que se dirige en sentido hacia abajo, por lo que la fuerza neta es en dirección hacia arriba.

- 31) Un bloque de masa “m” se mueve sobre una superficie horizontal con fricción y adquiere velocidad constante  $V$ , debido a una fuerza  $F$ , como se muestra en la siguiente figura



Cuál de las siguientes afirmaciones relacionadas con el movimiento del bloque es correcta

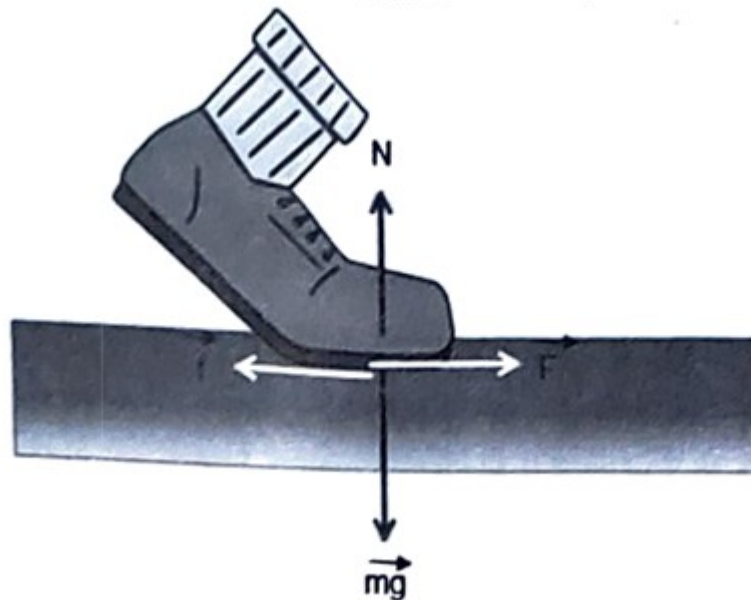
- A) La fuerza neta que actúa sobre el bloque es 0
- B) La única fuerza que actúa sobre el bloque es  $F$

C) La magnitud de la fuerza normal es distinta a la del peso del bloque

D) La fuerza neta sobre el bloque es igual a la suma de la fuerza normal con el peso

**Explicación:** Según la teoría la fuerza en el eje Y, es la sumatoria de la fuerza normal y el peso como lo indica la respuesta D, ya que en el problema planteado no hay más fuerzas en Y aparte de la normal y el peso, por lo tanto la suma de ambas sería la fuerza neta en este eje. La respuesta A no puede ser porque la fuerza del problema no es 0, ya que no está en equilibrio ni tampoco en reposo, de hecho se muestra una velocidad donde se está moviendo, la respuesta B tampoco porque la fuerza F no es la única, interviene fricción y normal también, y la C no puede ser porque en este problema en el eje Y si son iguales la fuerza de fricción y la normal porque no intervienen más en el mismo sentido.

32) Observe la siguiente imagen, donde se señalan con números, las fuerzas que actúan sobre el pie cuando caminamos hacia adelante sobre el piso



En la acción caminar, la fuerza

A) aplicada, debe ser mayor a la fuerza de fricción.

B) de fricción, es perpendicular a la superficie del suelo

C) normal, es paralela a la fuerza que nos impulsa hacia adelante

D) representa el peso total de la persona, provoca una fuerza de fricción igual a 0.

**Explicación:** la fuerza que se aplique debe ser mayor que la de fricción porque si no el zapato no avanza, ya que esta fuerza lo va a detener.

33) Lea la siguiente información:

Un grupo de amigos viaja en automóvil a velocidad constante, pero de repente frenan bruscamente para detenerse. De inmediato el cuerpo de los ocupantes del vehículo tiende a seguir en la dirección que llevaba el automóvil, siendo lanzados hacia adelante. Este movimiento hubiera sido moderado si el automóvil se hubiese detenido lentamente.

La información anterior corresponde a un ejemplo de la

- A) segunda ley de Newton, fuerza y aceleración
- B) tercera ley de Newton, acción-reacción
- C) primera ley de Newton, inercia
- D) ley de la gravitación universal

**Explicación:** la primera ley de Newton o ley de la inercia, explica que esta es la tendencia a moverse o a estar en reposo salvo que se aplique una fuerza externa, como lo es en este caso que el carro frena bruscamente, entonces por inercia el cuerpo tiende a seguir el movimiento.

34) Observe la siguiente imagen:



Dos niñas y dos niños juegan a tirar la cuerda, Karla, José y Miguel. Cada uno tira con una fuerza de 3 N, 10 N y 7 N respectivamente. Si Andrea al otro lado hala con una fuerza opuesta pero constante de 14 N ¿Qué posición deben de ocupar los niños en los extremos de la cuerda para que la fuerza neta resultante sea igual a 0?

- A) Andrea y Miguel a la izquierda y José y Karla a la derecha
- B) Miguel y Andrea a la izquierda y José y Karla a la derecha

C) José y Miguel a la izquierda y Andrea y Karla a la derecha

D) Andrea vs Karla a la izquierda y José y Miguel a la derecha

**Explicación:** para que la fuerza sea 0 se debe equilibrar a ambos lados con la misma cantidad de fuerza por lo tanto la única respuesta que cumple con 14N a cada lado es la D, ya que se hala 14 N a la derecha y 14N a la izquierda, anulando la fuerza y quedando en 0.

35) Lea la siguiente información:

El parapente es una aeronave de vuelo libre (sin motor) y de despegue a pie, totalmente flexible. La mayor distancia recorrida en un vuelo por uno de estos planeadores es de 502 km, logrados en el 2008 por el sudafricano, Neivil Hulett, en un solo vuelo que realizó con una rapidez horizontal media de 64,77 km/h, aterrizando en el país Lesotho.



De acuerdo a la información anterior, ¿cuánto tiempo en horas tardó Neivil Hulett en realizar el recorrido?

A) 3,23

B) 7,75

C) 9,03

D) 566

**Explicación:** se utiliza la fórmula de MRU, despejando el tiempo donde:  
tiempo: distancia/rapidez  
 $502/64,77: 7,75h$

36) De las siguientes situaciones, ¿cuál de ellas tiene una descripción donde solamente se presenten cantidades escalares?

A) Un automóvil alcanzó una velocidad de 70 Km/h al norte.

B) Todos los días me desplazo 500 m al sur para llegar al colegio.

C) Mi tía caminó 300 m para comprar 4 kg de yuca en el mercado.

D) Se aplicó una fuerza de 50 N hacia arriba para levantar un saco.

**Explicación:** Escalar: cantidad física que se componen por una magnitud, es decir, un número con una unidad de medida, ejemplos el volumen, el área, la distancia, el tiempo y la temperatura entre otros. (Hernández, 2018. p. 77).

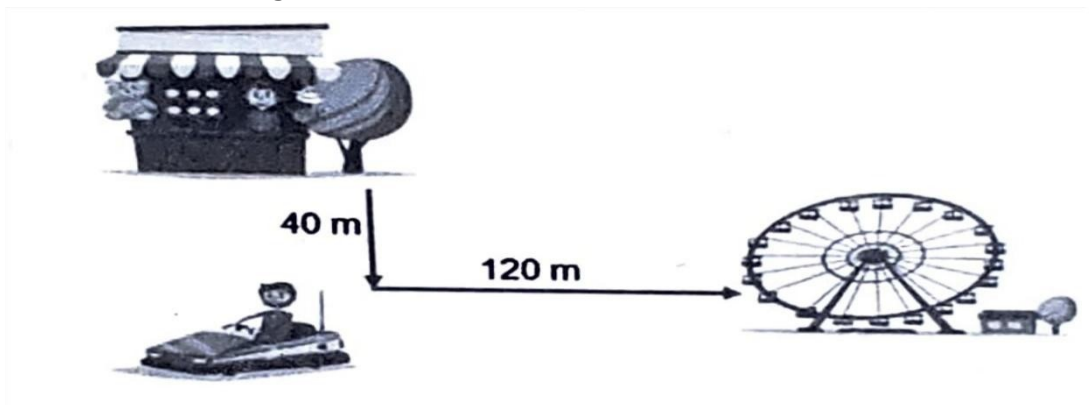
Por otra parte, las cantidades vectoriales: son cantidades físicas que además de su magnitud tiene dirección y sentido, ejemplos: fuerza, desplazamiento, velocidad entre otros. (Hernández, 2018. p. 78)

Diferencia entre ambos:

- Distancia: María caminó 3 km para realizar ejercicio.( escalar)
- Desplazamiento: Oscar se desplazó 300 m norte para llegar al trabajo. (Vector).

Hernández, C. K. (2018) *Física 10<sup>o</sup> Un enfoque Práctico*. (10<sup>o</sup> edición). San José Costa Rica. Didáctica Multimedia

37) Observe la siguiente información:



De acuerdo con la ruta que se observa en la imagen anterior, se puede afirmar que María y sus hijas.

- A) recorren 160 m.
- B) recorren 160 m al este.
- C) Se desplazan 160 m al este.
- D) Se desplazan 120 m al este.

Distancia: Medida de la trayectoria recorrida por un objeto. Es un escalar. (Hernández, 2018. p. 80)

Ejemplo: Ana recorre 120 m

Desplazamiento: Línea recta que une el punto inicial con el punto final de un recorrido, es un vector por tanto se debe indicar su magnitud y su dirección. . (Hernández, 2018. p. 80)

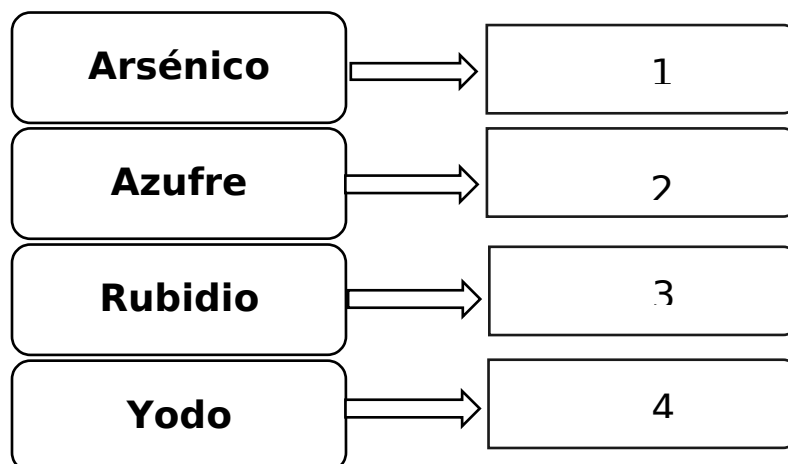
Ejemplo: Se desplazan 110 m hacia el oeste.

Hernández, C. K. (2018) *Física 10<sup>o</sup> Un enfoque Práctico*. (10<sup>o</sup> edición).  
San José Costa Rica. Didáctica Multimedia

**Considere la siguiente información para responder los ítems 38 y 39.**

A un estudiante se le dan una serie de ejercicios sobre elementos químicos representativos. Para lo cual se le entrega la siguiente información:

**Nombre del elemento**



38) En el primer ejercicio se solicitan los símbolos de los elementos químicos en el orden 1, 2, 3 y 4. ¿Cuál es la opción es la correcta?

- A) Ar - As - Rd - Y
- B) As - Az - Rb - I
- C) As - S - Rb - I**
- D) Ar - S - Rd - Y

## TABLA PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS

Numero atómico — Masa atómica

Simbolo

Nombre del elemento

Metales alcalinos  
Alcalinotérreos  
Otros metales  
Metales de transición  
Lantánidos

Metaloides  
No metales  
Halogénos  
Gases nobles  
Actínidos

39) En el segundo ejercicio que se le plantea al estudiante, este debe de clasificar los elementos químicos según su posición en la tabla periódica y sus características. Después de analizarlo, el estudiante concluye correctamente que él.

- A) Arsénico es un metal y tiene bajo punto de fusión.
- B) rubidio y el arsénico son metales y se pueden hacerse en hilos.
- C) Azufre es un metaloide y se utiliza en transistores de computadoras.
- D) Azufre y el yodo son no metales y malos conductores de la electricidad.

### **Explicación:** Los no metales Propiedades físicas.

Según Hernández, (2018) Son malos conductores de calor y electricidad.

Familia VI A o de los Calcógenos: A este grupo pertenecen el oxígeno, azufre selenio, el telurio y polonio. El azufre es sólido amarillo pálido a temperatura ambiente, utilizado en la fabricación de neumático de caucho y ácido sulfúrico. (Hernández, 2018. p. 40)

Familia VII A o halógenos: Elementos como flúor, cloro, bromo, yodo, y ástato forman este grupo. El yodo es un sólido de color gris acero sus compuestos se utilizan en medicamentos y fotografía. (Hernández, 2018. p. 40).

40) Durante una clase de laboratorio de química, el profesor Esteban presenta una serie de sustancias.



Oxígeno



Gelatina



Azúcar



Agua con sal

|                |         |                |                  |
|----------------|---------|----------------|------------------|
| Sustancia pura | coloide | Sustancia pura | Mezcla homogénea |
|----------------|---------|----------------|------------------|

El profesor le solicita al grupo que examinen las sustancias anteriores y las clasifiquen. Una conclusión correcta a la que llegan los estudiantes es que el

- A) Oxígeno y el azúcar son sustancias puras porque no varía su composición.
- B) Oxígeno y la gelatina son mezclas homogéneas porque varía su composición.
- C) Agua con sal y la gelatina son coloides porque presentan el efecto Tyndall.
- D) Azúcar y el agua con sal son mezclas heterogéneas porque se observan sus componentes.

**Explicación:** Sustancias puras

De acuerdo con Hernández, (2018) “Son sustancias que se caracterizan por tener composición fija e invariable cuyas propiedades físicas y químicas siempre son las mismas. Pueden clasificarse en elementos y compuestos”. (p. 9).

Hernández, C. K. (2018) Química 10<sup>o</sup> .Un enfoque Práctico. Primera edición. San José Costa Rica. Didáctica Multimedia

41) Considere la siguiente información:

Son materiales que se utilizan en los trenes Maglev (de levitación magnética), en máquinas para resonancia magnética nuclear (RMN) en hospitales y en la orientación del haz de un acelerador de partículas. Esto gracias a su capacidad de conducir energía eléctrica sin presentar resistencia ni pérdidas de energía en condiciones determinadas.

Según la información anterior, en los trenes Maglev se utiliza un tipo de material conocido como

- A) metal pesado.
- B) oligoelemento.
- C) semiconductor.
- D) superconductor.

**Explicación:** La información hace referencia a propiedades como el magnetismo y la capacidad de conducción, características prevalecientes en los metales superconductores, los cuales se caracterizan por minimizar la pérdida de energía ya que al ser expuestos a bajas temperaturas dejan de ofrecer resistencia al paso de la corriente eléctrica y precisamente esa propiedad puede ser utilizada en aplicaciones como la resonancia magnética. Por el contrario, el semiconductor difiere en esta capacidad de conducción perfecta, además los oligoelementos y los metales pesados poseen otras propiedades y funciones diferentes a lo expuesto en la pregunta.

**Considere la siguiente información para responder los ítems 42 y 43.**

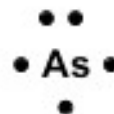
El profesor les indica a sus alumnos que para cada elemento químico la estructura de Lewis ayuda a predecir la capacidad para formar cationes o aniones. De acuerdo con la información anterior, se presentan las siguientes estructuras de Lewis.



1



2



3

4

42) El profesor le pregunta a Alex, según la información anterior, ¿cuál opción corresponde a la proposición correcta?

- A) 4 puede ganar cuatro electrones.
- B) 1 puede perder ocho electrones.
- C) 2 puede perder dos electrones.
- D) 3 puede ganar tres electrones.

**Explicación:** Efectivamente la estructura de Lewis permite predecir la formación de iones ya que muestra la cantidad de electrones presentes en la capa de valencia y por lo tanto es posible tener una idea de la estabilidad energética de cada átomo según su estructura. La configuración electrónica del calcio muestra que es probable que al formar enlaces pueda perder sus dos electrones de valencia para alcanzar mayor estabilidad energética y en ese caso quedaría con carga +2. Por el contrario, el arsénico tendría tendencia a perder o ganar 3 electrones o perder 5, no cuatro, para alcanzar estabilidad energética. La máxima estabilidad la tiene el argón con ocho electrones de valencia, capa llena, no habría posibilidad de perder los ocho electrones, de ahí su característica de poca reactividad, y el cloro tendría la tendencia de ganar o perder un electrón para alcanzar estabilidad, o en el caso de perder tres electrones para ser más estable.

43) Ana indica que las estructuras de Lewis correctas para elementos de la familia alcalinotérrea y gases nobles están indicadas respectivamente con los números

A) 2 y 1.

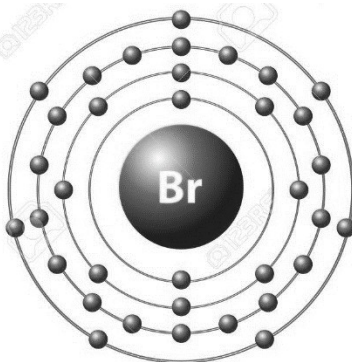
B) 2 y 3.

C) 3 y 4.

D) 4 y 1.

**Explicación:** Los elementos alcalinotérreos presentan dos electrones de valencia, es decir dos electrones en su capa externa que pueden interactuar, familia II A. Y los gases nobles poseen su capa de valencia completa, es decir ocho electrones en su capa de valencia, familia VIII A. El arsénico pertenece a los nitrogenoides con cinco electrones de valencia y el cloro pertenece a los halógenos con siete electrones en su capa de valencia, por tanto el cloro y el arsénico quedan excluidos de la respuesta.

44) Considere la siguiente representación de un elemento químico que se da en el salón de clases:



La representación anterior corresponde al elemento bromo, que posee 45 neutrones, entonces se puede afirmar correctamente que

A) los protones y los neutrones están en igual cantidad.

B) los electrones que posee este elemento son 45.

C) el núcleo tiene un número de masa igual a 80.

D) el número atómico que presenta es 80.

**Explicación:** La masa total del átomo se debe a la presencia de protones y neutrones, es decir, la suma de la totalidad de ambas partículas corresponde a la masa atómica y estas partículas están en el

núcleo atómico, por tanto el número de masa del elemento mencionado es de 80, que corresponde a 80 partículas, en términos de masa es 80 uma (79,90 uma). No siempre los protones y los neutrones no están en igual cantidad, el átomo posee 35 protones (Z) y 45 neutrones ( $A - Z = 80 - 35$ ). El átomo de bromo es un átomo neutro puesto que no se menciona carga eléctrica, por lo tanto posee igual cantidad de electrones que de protones, es decir 35. Y el número atómico es 35.

45) En Química la configuración electrónica de un elemento nos proporciona una idea de su ubicación en la tabla periódica. De acuerdo con lo anterior, ¿cuál es la configuración electrónica del xenón?

A)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6$

B)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6$

C)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10}$

D)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

**Explicación:** De acuerdo con la configuración electrónica y la forma en que los electrones se ordenan en los diferentes niveles y subniveles, el átomo de xenón tiene completos los niveles 1, 2, 3, en el nivel 4 completa los subniveles s, p y d, y en el nivel 5 en los subniveles s y p llenos, hasta obtener un total de 54 electrones distribuidos. Las demás opciones estarían incompletas para dicho átomo.

**Considere la siguiente información para responder los ítems 46 y 47**

A Juan y a Ericka se les entrega la siguiente tabla con nombres de sustancias:

| Sustancias        |                      |
|-------------------|----------------------|
| Molécula de Bromo | Aluminio             |
| Fluoruro de Litio | Dióxido de carbono   |
| Manganeso         | Hidróxido de potasio |
| Ácido clorhídrico | Cobre                |

46) Juan debe escoger, dos sustancias que presentan enlace covalente, ¿Cuáles son los nombres de estas?

A) Molécula de bromo y dióxido de carbono.

B) Hidróxido de potasio y aluminio.

C) Aluminio y molécula de bromo.

D) Fluoruro de litio y manganeso.

47) Ericka requiere de una sustancia que presenta enlace iónico, ¿cuál es el nombre de las sustancias anteriores que cumple este requisito?

A) Dióxido de carbono.

B) Molécula de Bromo.

C) Fluoruro de litio.

D) Manganeso.

**Explicación:** Para dar respuesta a los ítems 46 y 47 se deben recurrir a la simbología y clasificación de los elementos químicos, reglas de nomenclatura y la distribución espacial de los átomos en las moléculas. Con el propósito de tener las fórmulas de los compuestos químicos dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), hidróxido de potasio ( $\text{KOH}$ ), del ácido clorhídrico ( $\text{HCl}$ ) y el fluoruro de Litio ( $\text{LiF}$ ), fórmula de la molécula de bromo ( $\text{Br}_2$ ) comprendiendo que este es un elemento diatómico en la naturaleza, no metálico y se encuentra en estado líquido. Además de reconocer que el manganeso, cobre y aluminio se clasifican en elementos metálicos.

Con los aspectos anteriores se recurrirá a los valores de electronegatividad propiedad periódica que ***“es una medida de la tendencia de un átomo de atraer electrones cuando está enlazado con el otro átomo en una molécula estable”*** y a la siguiente escala arbitraria de acuerdo a la diferencia de electronegatividad entre los átomos que conforman el enlace: 0-0,3 Covalente no polar; 0,4-1,7 Covalente polar; igual o superior a 1,8 iónico.

| Sustancia     | Representación del enlace | Diferencia de electronegatividad | Tipo de enlace             |
|---------------|---------------------------|----------------------------------|----------------------------|
| $\text{Br}_2$ | $\text{Br} - \text{Br}$   | 0                                | Enlace Covalente no polar. |

|                 |                 |                                                                                        |                                         |
|-----------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| LiF             | Li - F          | $4,0 \text{ (F)} - 1,0 \text{ (Li)} = 3,0$                                             | Enlace iónico                           |
| KOH             | K - O<br>O - H  | $3,5 \text{ (O)} - 0,8 \text{ (K)} = 2,7$<br>$3,5 \text{ (O)} - 2,1 \text{ (H)} = 1,4$ | Enlace iónico<br>Enlace Covalente polar |
| CO <sub>2</sub> | C - O           | $3,5 \text{ (O)} - 2,5 \text{ (C)} = 1,0$                                              | Enlace Covalente polar                  |
| Al              | Enlace metálico |                                                                                        |                                         |
| Mn              | Enlace metálico |                                                                                        |                                         |
| Cu              | Enlace metálico |                                                                                        |                                         |

Por lo tanto, Juan debe seleccionar las sustancias molécula de bromo y dióxido de carbono debido a que la diferencia de electronegatividad de los átomos que conforman el enlace químico es menor a 1,8.

En el caso de Ericka la única sustancia que presenta en su totalidad enlaces iónicos es el Fluoruro de litio debido a que la diferencia de electronegatividad entre los átomos de Li y F es superior a 1,8

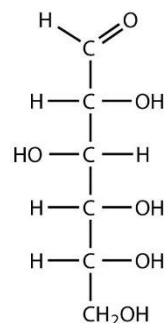
48) La glucosa es un compuesto químico que funciona como combustible fundamental del organismo. Se tienen diferentes formas de representar este compuesto químico, tal como se muestra a continuación:

### TIPOS DE FÓRMULAS

**Empírica**  
**CH<sub>2</sub>O**

**Molecular**  
**C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>**

**Estructural**

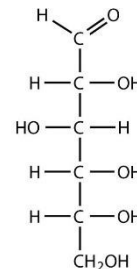


En relación con los tipos de fórmulas anteriores utilizadas para representar la glucosa, ¿cuál de los siguientes enunciados es correcto?

- A) La fórmula molecular indica el tipo de átomos y la proporción exacta en que se haya combinado.
- B) La fórmula molecular expresa el tipo de enlace que une los átomos que conforman el compuesto.
- C) La fórmula empírica muestra el tipo de enlace que une los átomos que conforman el compuesto.
- D) La fórmula estructural muestra la clase de átomos que conforman la molécula y la proporción mínima en que se halla combinado.

**Explicación:** En el enunciado se representan el compuesto químico glucosa mediante los tres tipos de fórmulas: empírica, molecular y estructural, cada una se diferencia según la información que brinde.

- **Molecular:** Describe la composición real de la molécula. En este caso seis átomos de carbono, doce átomos de hidrógeno, y seis átomos de oxígeno.
- **Estructural:** Brinda, además de la información que ofrece la fórmula molecular, la forma en la cual están unidos los átomos en la molécula.



- **Empírica:** La fórmula representa la mínima relación posible entre los átomos de los elementos. Para la molécula de glucosa, la representación más simple es  $\text{CH}_2\text{O}$ .

De acuerdo con la información anterior la respuesta correcta es la A debido a que a partir de la fórmula molecular se puede visualizar los átomos que conforman la molécula carbono, hidrógeno y oxígeno y el número exacto en el que se encuentran combinados (seis átomos de carbono, doce átomos de hidrógeno, y seis átomos de oxígeno)

**Considere la siguiente información para responder los ítems 49 y 50.**

### **El Volcán Turrialba**

De acuerdo con información de un periódico de circulación nacional, el volcán Turrialba ha lanzado a la atmósfera concentraciones de dióxido de azufre①, sulfuro de hidrógeno② y dióxido de carbono ③ que aumentan o disminuyen según su actividad; puede llegar a estar en una etapa hidrotermal magmática a dominancia magmática.



Según algunos estudios geoquímicos realizados por Ovsicori, se determinó que el origen de los gases que están alimentando la actividad del volcán es profundo ya que provienen del manto.

49) Los compuestos que emanan del volcán Turrialba, según el número de elementos presentes en ellos, se clasifican como

**A) binarios.**

B) ternarios.

C) binarios y ternarios.

D) ternarios y cuaternarios.

50) Según el texto anterior, en el volcán Turrialba se encuentran evidencia de la presencia de sustancias químicas que llevan por fórmulas, según el orden 1,2 y 3.

- A)  $S_2O_2$ ,  $H_2S$  y  $C_2O$ .  
 B)  $S_2O$ ,  $H_2S_{(ac)}$  y  $C_2O$ .  
 C)  $SO_2$ ,  $HS_{2(g)}$  y  $CO_2$ .  
 D)  $SO_2$ ,  $H_2S_{(g)}$  y  $CO_2$ .

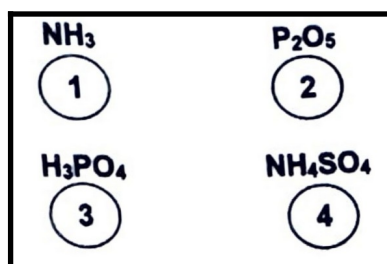
**Explicación:** Aplicando la clasificación de compuestos químicos el volcán Turrialba ha lanzado a la atmósfera concentraciones de compuestos inorgánicos, si recurrimos a las reglas nomenclatura de compuestos químicos en la pregunta 49 estas sustancias químicas corresponden en el orden 1,2,3 a óxido no metálico, hidrácidos y óxido no metálico tipos de compuestos que se ubican dentro de los compuestos binarios presentando dos elementos químicos diferentes: azufre y oxígeno; hidrógeno y azufre; carbono y oxígeno.

Posteriormente para dar solución a la pregunta 50 es importante tomar en cuenta las reglas de nomenclatura de los óxidos no metálicos e hidrácidos cómo se visualiza:

| Compuesto              | Explicación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Fórmula      |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Dióxido de azufre ①    | Óxido no metálico (sistema Estequiométrico). En los óxidos no metálicos los prefijos indican la cantidad de átomos.<br>La lectura es de atrás hacia adelante donde el compuesto químico presenta un átomo de azufre y el prefijo di hace referencia a que presenta dos átomos de oxígeno.                                                                                                                                                      | $SO_2$       |
| Sulfuro de hidrogeno ② | La terminación uto de hidrógeno corresponde a la regla de nomenclatura para compuestos binarios de tipo hidrácidos en estado gaseoso. Para el caso de los hidrácidos en estado gaseoso su lectura es de atrás hacia adelante para determinar la formula química y se debe tomar en cuenta las valencias del hidrogeno y azufre. Hidrogeno y azufre al combinarse se intercambian los números de oxidación correspondientes $H^{1+}$ y $S^{2-}$ | $H_2S_{(g)}$ |

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Dióxido de carbono ③ | Para determinar su fórmula se sigue el mismo caso del dióxido de azufre. Este compuesto se clasifica como óxido no metálico. Los prefijos indican la cantidad de átomos. La lectura es de atrás hacia adelante donde el compuesto químico presenta un átomo de carbono y el prefijo di hace referencia a que presenta dos átomos de oxígeno. | CO <sub>2</sub> |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|

51) En un almacén de insumos agrícolas, Pedro y Estela observan un afiche que contiene las fórmulas de diferentes compuestos químicos empleados como fertilizantes:



De las fórmulas anteriores, ¿cuál número identifica al compuesto cuaternario?

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4**

**Explicación:** Es la única opción con los 4 elementos diferentes

52) Considere la siguiente información:

- ✓ El FeCl<sub>3</sub> se utiliza para el tratamiento de aguas residuales y la purificación del agua.
- ✓ El CaO se utiliza para la preparación de los morteros de cementos.

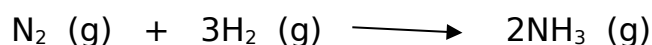
Los nombres correctos para los compuestos químicos citados en la información anterior corresponden a

- A) cloruro de hierro (III) y óxido de calcio (II).
- B) cloruro de hierro (III) y óxido de calcio.
- C) cloruro de hierro y óxido de calcio (II).
- D) cloruro de hierro y óxido de calcio.

**Explicación:** Ya que el calcio presenta solo una valencia (+2) según stoke no se debe indicar en el nombre por lo que eliminamos la opción A y C, y como el hierro posee más de una valencia (+2,+3) se debe indicar en el nombre cuál valencia utiliza debido a esto eliminamos la opción D, En la opción B se respetan las reglas de nomenclatura ya descritas.

**Considere la siguiente información para responder los ítems 53 y 54.**

El amoníaco es un producto utilizado comúnmente en la producción de fertilizantes, en la industria textil, plásticos y productos de limpieza. Esta sustancia se produce desde el proceso Haber-Bosch, en donde se ponen directamente a reaccionar al nitrógeno y al hidrógeno a partir de una reacción exotérmica que es de combinación. La siguiente ecuación química representa el proceso:



53) Marta conoce la relación estequiométrica de los compuestos y establece que, de acuerdo con la información anterior, la cantidad de moles de amoníaco producidos en el proceso Haber-Bosch es de

- A) 1.
- B) 2.**
- C) 3.
- D) 4.

**Explicación:** Los índices representan la cantidad de moles por lo que se podría leer la ecuación de la siguiente forma:

Por cada MOL de nitrógeno diatómico más 3 moles de hidrógeno diatómico se producen 2 moles de amoníaco debido a esto la opción correcta es la B

54) Adriana calcula, con la información anterior, que para que ocurra el proceso de Haber-Bosch se requieren 28 g de nitrógeno y 6 g de hidrógeno para producir 34 g de amoníaco. ¿Qué nombre recibe el dato que obtiene Adriana de cada sustancia con respecto a un mol?

- A) Masa molar.**
- B) Cantidad de moles.
- C) Número de Avogadro.
- D) Cantidad de moléculas.

**Explicación:** En la pregunta se habla de gramos y estos son la unidad de la MASA MOLAR.

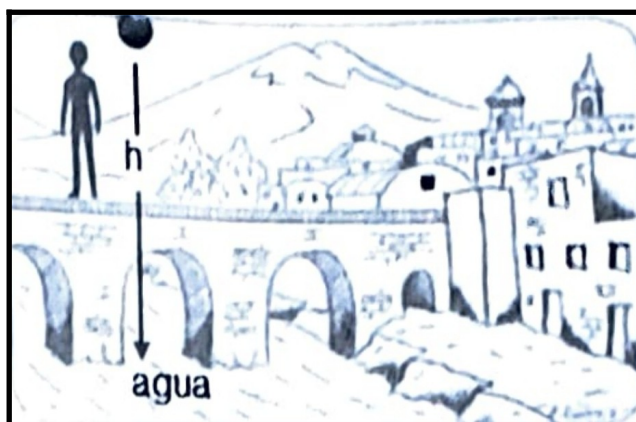
Cantidad de moles se refieren a los índices de la ecuación.

Número de avogadro se refiere a partículas, átomos, moléculas e iones.  
Cantidad de moléculas debería hacer referencia al número de avogadro.

## II PARTE. RESPUESTA CERRADA ÍTEMS

6

- 1) Desde un puente que está 40.0 m sobre la superficie del agua, es lanzada una pelota verticalmente hacia arriba, con una rapidez de 20.0 m/s, según se observa en la siguiente figura.



De acuerdo con la figura anterior, la altura máxima alcanzada por la pelota a partir de la superficie del agua es

|  |  |   |   |   |   |   |
|--|--|---|---|---|---|---|
|  |  | 6 | 0 | , | 4 | 1 |
|--|--|---|---|---|---|---|

### Resolución:

$$D = \frac{v_f^2 - v_i^2}{2 \cdot g}$$

$$D = \frac{(0 \text{ m/s})^2 - (20 \text{ m/s})^2}{2(9,8 \text{ m/s}^2)}$$

$$D = \frac{400 \text{ m}^2/\text{s}^2}{19,6 \text{ m/s}^2}$$

$$D = 20,408 \text{ m}$$

Observando las fórmulas que se encuentran al final del examen y que no hay tiempo en el problema se debe

$$D = \frac{v_f^2 + v_i^2}{2 \cdot a}$$

utilizar la siguiente fórmula

En lugar de la aceleración (a) utilizamos la gravedad ya que esta es una

$$D = 20,408 \text{ m} + 40 \text{ m}$$

$$D = 60,408 \text{ m}$$

Al resultado obtenido al aplicar la fórmula (20,408m), se le debe sumar la distancia del puente a la superficie del agua (40m)

Por lo que la altura máxima alcanzada por la pelota es de 60,408 m

|              |  |
|--------------|--|
| aceleración. |  |
|--------------|--|

- 2) Un grupo de 10 turistas canadienses desean aprovechar al máximo sus vacaciones en Costa Rica, por lo que deciden hacer parte de su recorrido en avioneta. En un hotel les recomendaron una agencia que les brinda la siguiente información:



Agencia de viajes:

| Lugar           | d<br>(Km) | V<br>(Km/h) | t<br>(h) | Costo<br>(\$) |
|-----------------|-----------|-------------|----------|---------------|
| SJ - La Fortuna | 86        | 880         | 0,10     | 24,40         |
| SJ - Tortuguero | 94        | 854         | 0,11     | 26,67         |

Con base en los costos, deciden realizar el viaje por tierra desde San José hasta Tortuguero y de ahí volar hasta la Fortuna de San Carlos.

Asumiendo que la Avioneta mantiene las condiciones de vuelo constantes, durante ambos recorridos, ¿cuál es la magnitud del desplazamiento que realizaron los turistas al viajar entre Fortuna y el Parque Nacional Tortuguero?

|  |   |   |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|---|
|  | 1 | 2 | 7 | , | 4 | 0 |
|--|---|---|---|---|---|---|

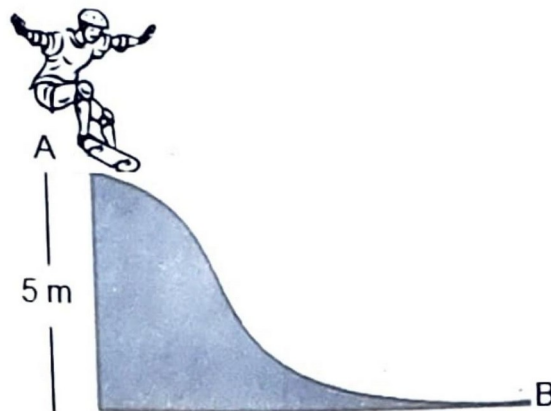


**Resolución:**

$$\vec{d} = \sqrt{(86 \text{ km})^2 + (94 \text{ km})^2}$$

$$\vec{d} = 127,40 \text{ km} (\text{sin sin dirección porque preguntan por magnitud})$$

- 3) Desde lo alto de un plano inclinado a 5,0 m del nivel del suelo, un patinador que parte del reposo se desliza por la rampa con fricción despreciable, hasta llegar al punto más bajo, como lo muestra la siguiente figura:



De acuerdo a la información anterior, al conservarse la energía mecánica, si la masa del muchacho más su patineta es de 57 Kg, entonces, ¿cuál es la magnitud de la velocidad cuando llega al punto B?

|  |  |  |   |   |   |   |
|--|--|--|---|---|---|---|
|  |  |  | 9 | , | 8 | 9 |
|--|--|--|---|---|---|---|

**Resolución:**

$$E_{CA} + E_{PA} = E_{CB} + E_{PB}$$

$$m \cdot g \cdot h = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

$$\sqrt{g \cdot h \cdot 2} = v$$

$$\sqrt{9,8 \text{ m/s}^2 \cdot 5 \text{ m} \cdot 2} = v$$

$$9,89 m/s = v$$

4) Considere la siguiente información:

Manuel desea modificar su vehículo de manera que utilice gas propano como combustible. Cuando se combina con oxígeno, el propano reacciona liberando energía y otros subproductos. La ecuación sin balancear del proceso corresponde a



Desea balancear la ecuación anterior, utilizando los coeficientes mínimos enteros de manera que cumpla con la Ley de la conservación de la masa. ¿Cuáles serían los coeficientes necesarios, según el orden de aparición en que se presentan las sustancias anteriormente?

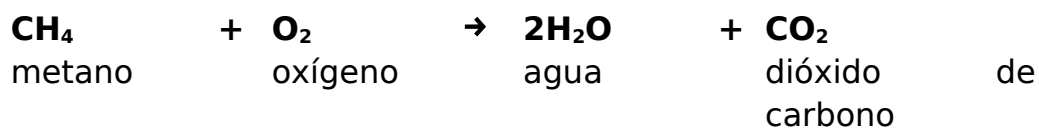
Nota: Debe colocar en las casillas los coeficientes que balancean correctamente la ecuación, en el orden de izquierda a derecha. Omita el espacio de los decimales.

|          |          |          |          |   |  |  |
|----------|----------|----------|----------|---|--|--|
| <b>1</b> | <b>5</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | , |  |  |
|----------|----------|----------|----------|---|--|--|

#### Resolución

Iniciar por el C, 3 C en Reactantes, anotar 3 en CO<sub>2</sub>, luego 8 H en reactantes, anotar 4 en H<sub>2</sub>O. Posteriormente revisar oxígenos en productos, 2x3=6 + 3x1=4, serían 10 O, por lo tanto anotar un 5 de coeficiente en O<sub>2</sub> para 10 O.

5) Considere la siguiente información sobre la combustión del gas metano:



Josefina necesita obtener 80 gramos de agua y parte de la ecuación anterior. ¿Cuántos gramos de oxígeno se requieren para que llegue a su meta?

Nota: Debe colocar en las casillas el resultado obtenido, considerando números enteros o con decimales, según corresponda.

|  |   |   |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|---|
|  | 1 | 4 | 2 | , | 2 | 2 |
|--|---|---|---|---|---|---|

### Resolución:

Primero balancear la ecuación



64 g : 36 g agua

Oxígeno

X : 80 g agua

X = 142,22 g

6) Nancy y Franco necesitan para su proyecto obtener hidrógeno gaseoso, para lo cual tienen pensado hacer reaccionar ácido clorhídrico con zinc para formar una sal metálica y liberar hidrógeno gaseoso. Escriben la siguiente ecuación que representa dicho proceso:



Al hacer la prueba en un laboratorio, utilizaron un recolector de gases e hicieron reaccionar 60,5 g de HCl (masa molar 36,5 g/mol) con un exceso de zinc.

De acuerdo con los datos suministrados por Nancy y Franco, ¿cuántos moles de hidrógeno pueden recoger?

Nota: Debe colocar en las casillas el resultado obtenido, considerando números enteros o con decimales, según corresponda.

|  |  |  |   |   |   |   |
|--|--|--|---|---|---|---|
|  |  |  | 0 | , | 8 | 2 |
|--|--|--|---|---|---|---|

### Resolución:

36,5 g HCl : 1 mol HCl

$$60,5 \text{ g HCl} : X$$

$$X = 1,65 \text{ mol HCl}$$

$$2 \text{ mol de HCl} : 1 \text{ mol Hidrógeno}$$

$$1,65 \text{ mol HCl} : X$$

$$X = 0,82 \text{ moles de Hidrógeno}$$