

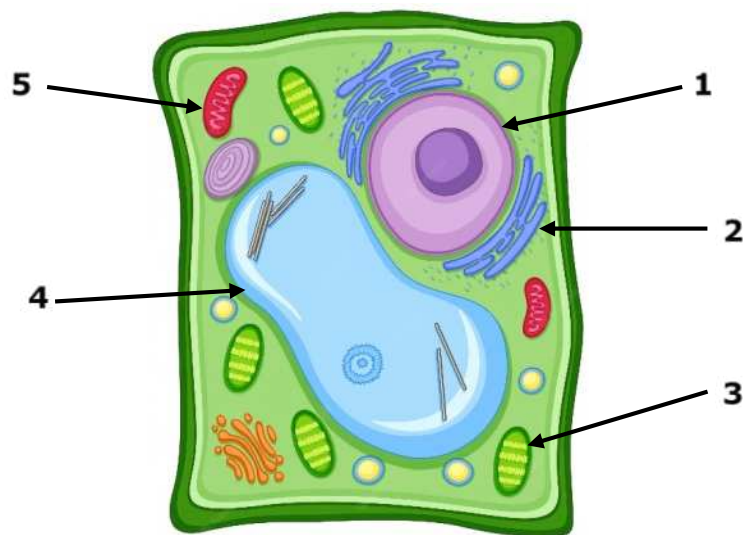
Para la resolución de algunos ejercicios propuestos en este módulo, se adjunta una parte de la Tabla Periódica de los Elementos.

1 H 1,0	Número atómico $\longrightarrow$ Masa atómica $\longrightarrow$						2 He 4,0
3 Li 6,9	4 Be 9,0	5 B 10,8	6 C 12,0	7 N 14,0	8 O 16,0	9 F 19,0	10 Ne 20,2
11 Na 23,0	12 Mg 24,3	13 Al 27,0	14 Si 28,1	15 P 31,0	16 S 32,0	17 Cl 35,5	18 Ar 39,9
19 K 39,1	20 Ca 40,0						

Para la solución de algunos de los ejercicios propuestos tenga presente que:

Use $|\vec{g}| = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, a menos que se especifique otro valor.

1. En el siguiente modelo de célula vegetal, las estructuras celulares que realizan principalmente procesos anabólicos corresponden a las indicadas con los números:



- A) 1 y 5.
B) 2 y 4.
C) 3 y 5.
D) 1, 2 y 3.
2. El estudio fisiológico de la acción de un fármaco revela que inhibe la síntesis de progesterona, por lo tanto, es correcto afirmar que afecta la función de
- A) aparato de Golgi.
B) retículo endoplasmático rugoso.
C) retículo endoplasmático liso.
D) mitocondria.

3. La siguiente investigación evaluó tres tratamientos pre germinativos en semillas de cubierta dura y gruesa de una especie vegetal utilizada en programas de reforestación. Estos tratamientos son, exposición a calor intenso, mantención en agua caliente por 24 horas y frotación de las semillas con papel lija.

El propósito es determinar cuál de los tratamientos es más efectivo para aumentar la cantidad de semillas germinadas.

Una vez tratadas las semillas, se dispusieron igual cantidad de semillas en maceteros de las mismas dimensiones con la misma cantidad y tipo de tierra.

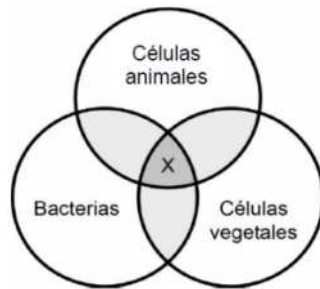
Los tratamientos y resultados obtenidos son los siguientes.

Tratamiento pre germinativo	Cantidad de semillas tratadas	Volumen de riego (mL/día)	Temperatura (°C)	Cantidad de semillas germinadas
Exposición a calor intenso	105	15	25	15
Remojo en agua caliente por 24 horas	105	20	20	45
Frotación con papel lija	105	25	17	30

¿Cuál de las siguientes alternativas señala un error metodológico que tiene el diseño de este estudio?

- A) Se evalúan tres tratamientos pre germinativos diferentes.
- B) Se utilizó la misma cantidad y tipo de tierra para sembrar las semillas.
- C) Se sembró igual cantidad de semillas en cada tratamiento pre germinativo.
- D) Se modificó la condición de riego y temperatura a las que se sometieron las semillas.

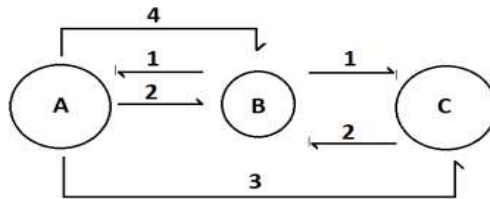
4. El esquema representa los conjuntos de estructuras subcelulares de tres tipos de organismos, donde el espacio X corresponde a las estructuras que los tres tipos tienen en común



¿Cuál de las siguientes estructuras corresponde a X?

- A) Centriolo.
 - B) Ribosomas.
 - C) Núcleo.
 - D) Pared celular.
5. El siguiente esquema permite vincular de manera funcional a tres organelos membranosos de la célula eucariota. Los números representan los distintos metabolitos de circulación permanente:

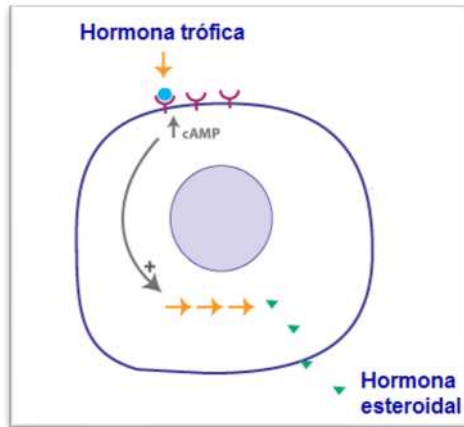
- 1 = Oxígeno molecular
- 2 = Agua
- 3 = Peróxido de hidrógeno
- 4 = Dióxido de carbono



Las letras A, B y C corresponden respectivamente a

- A) cloroplasto – mitocondria – peroxisoma.
- B) cloroplasto – peroxisoma – mitocondria.
- C) mitocondria – cloroplasto – peroxisoma.
- D) mitocondria – peroxisoma – cloroplasto.

6. El esquema representa un modelo de célula de Leydig.



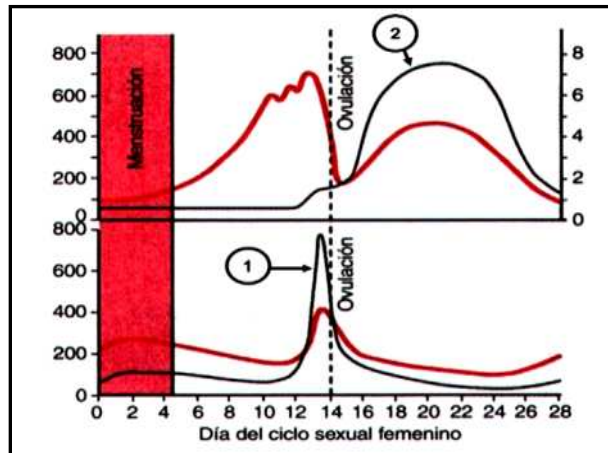
Si la hormona esterooidal secretada es testosterona, entonces, es correcto afirmar que la hormona que se une al receptor y estimula su síntesis es la hormona

- A) estrógeno.
 - B) luteinizante.
 - C) progesterona.
 - D) folículo estimulante.
7. La pubertad es una etapa del desarrollo humano en la que ocurren notables cambios que afectan la vida en los ámbitos biológicos, psicológicos y sociales.

A nivel de cambios biológicos destaca el desarrollo de caracteres sexuales secundarios, de los cuales es correcto mencionar a

- A) la pubarquia en ambos sexos.
- B) la telarquia en ambos sexos.
- C) la menarquia que corresponde a la primera ovulación.
- D) activación de glándulas sudoríparas y sebáceas sólo en hombres.

8. Los gráficos presentan las variaciones de las hormonas que participan en el ciclo ovárico-uterino.



Es correcto afirmar que la hormona **1** y la hormona **2**, son respectivamente

- A) estrógenos y luteinizante.
B) estrógenos y progesterona.
C) luteinizante y progesterona.
D) progesterona y luteinizante.
9. Una pareja en la que ambos tienen más de 35 años desea cambiar el método de control de natalidad que han mantenido por muchos años por uno que sea de preferencia permanente, que no intervenga con la vida del embrión ni con su implantación en el endometrio y que tenga el menor riesgo de embarazo posible. Ella se caracteriza por tener ciclos menstruales muy irregulares y él presenta problemas circulatorios que dificultan una intervención quirúrgica.

¿Cuál de los siguientes métodos resulta más adecuado para esta pareja?

- A) DIU.
B) Ogino-Knaus.
C) Vasectomía.
D) Ligadura de trompas.

10. Analice el siguiente texto.

"El *staphylococcus aureus* resistente a la metilina o SARM, es una bacteria que se ha vuelto resistente a varios tipos de antibióticos; primero a la penicilina, en 1947, y luego a la metilina por lo que actualmente sigue estando muy propagado.

Científicos estadounidenses descubrieron un mecanismo de defensa en las bacterias que les permite rechazar la amenaza que para ellas representan los antibióticos. El hallazgo podría ayudar a los investigadores a aumentar la eficacia de tratamientos existentes.

Según el estudio publicado en la revista Science, el óxido nítrico producido por la bacteria elimina algunos de los efectos clave de una amplia gama de antibióticos. Ante esto un experto británico señaló que la inhibición de la síntesis del óxido nítrico podría ser un avance importante para hacer frente a infecciones".

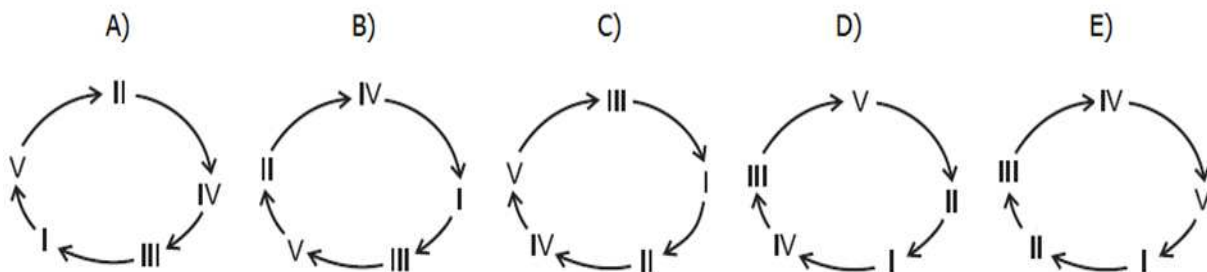
Del análisis del texto, ¿cuál de los siguientes resultados experimentales se correlacionan de mejor forma con la hipótesis señalada por el investigador británico?

- A) La creación de nuevos antibióticos que neutralicen el óxido nítrico bacteriano.
- B) Suprimir selectivamente la enzima que sintetiza el óxido nítrico y evaluar la resistencia de la bacteria a los antibióticos ya existentes.
- C) Analizar el efecto del ácido nítrico sobre el daño producido por las drogas en pacientes con adicción.
- D) Eliminar la producción de ácido nítrico y exponer las bacterias a nuevos antibióticos.

11. En la siguiente tabla se muestran diferentes fases del ciclo celular sin especificar su orden.

Fase	Actividad
I	Duplicación de ADN
II	Aumento del tamaño celular, alta producción de organelos y enzimas celulares
III	Dos núcleos dentro de un sólo citoplasma
IV	Condensación del ADN duplicado para formar los cromosomas
V	División del citoplasma en dos células hijas

Teniendo en cuenta la actividad que se realiza en cada una de las fases, ¿qué diagrama las ordena correctamente?



12. Un varón en edad fértil desarrolla cáncer de próstata y comienza un tratamiento quimioterapéutico con un fármaco antimitótico. Al cabo de unos meses de tratamiento se constata conteo de espermatozoides muy reducido, por lo que se infiere que el fármaco inhibió la
- A) maduración de espermatocitos I.
 - B) proliferación de espermatocitos II.
 - C) proliferación de los espermatogonios.
 - D) fase de crecimiento de los espermatogonios.
13. ¿Qué característica de los virus permite la introducción de genes a las células eucariontes y ser un buen vector de clonación usados en procesos de ingeniería genética?
- A) Capacidad de infección.
 - B) Su cubierta de proteínas.
 - C) Ausencia de organelos.
 - D) Presencia de un sólo tipo de ácido nucleico.
 - E) Alta capacidad de reproducción.

14. Las primeras proto plumas no contribuían al vuelo de ningún modo. Eran pequeñas y no tenían la forma adecuada, pero, a pesar de ello, fueron seleccionadas como una ventaja. La evolución no entiende de inversiones, así que esa característica no podía simplemente representar una ventaja en el futuro. Lo más probable es que dichas proto plumas fuesen un buen aislante del frío, sin importar en qué pudieran llegar a convertirse. De hecho, se cree que surgieron en el pérmico, durante una glaciación que también empujó a los mamíferos a desarrollar su manto de pelo.

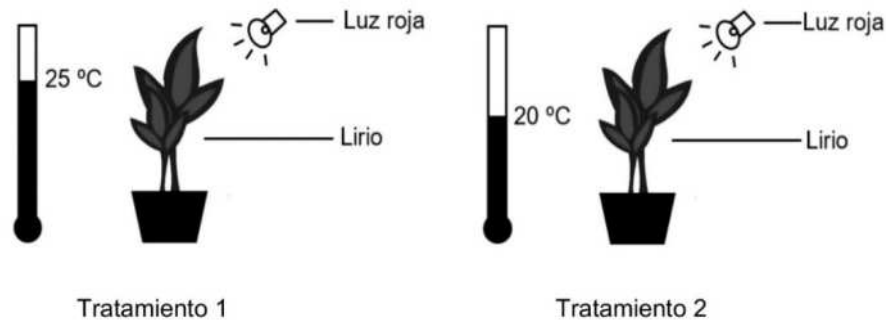
Las proto plumas se tornaron más planas y rígidas, formando una capa aislante más apretada y protegiendo mejor al animal de las inclemencias del tiempo. No obstante, estas nuevas proto plumas tenían una habilidad inédita, ofrecían más resistencia contra el aire, lo que les permitía a esas aves correr por pendientes más inclinadas con un simple aleteo. Ahora la propia resistencia era una ventaja, y al potenciarse ésta desbloqueó una nueva habilidad: el planeo. Los mejores planeadores tenían las alas más tupidas y grandes, cualidades que les permitieron dar otro salto, esta vez hacia el vuelo activo. Estos giros evolutivos se llaman **"exaptaciones"** y son la respuesta evolutiva a la **"emergencia"** de caracteres evolutivos que algunos teóricos han querido explicar desde la postura de un **"diseño inteligente"**.

Del análisis del texto, las "exaptaciones" de las proto plumas y su camino a la formación de las primeras alas, es correcto afirmar que

- A) avalan la teoría de Lamarck sobre la teoría del uso y desuso, ya que las pequeñas adaptaciones exitosas de las proto plumas van pasando de padres a hijos hasta lograr así obtener la capacidad de volar.
 - B) respaldan la teoría de Darwin-Wallace respecto a la acción de la selección natural sobre las proto plumas a lo largo del tiempo evolutivo, sólo que, en dichos procesos, las ventajas reproductivas podían azarosamente generar ventajas adicionales que terminan acumulándose en el tiempo.
 - C) avala el creacionismo, ya que ante la gradual complejidad emergente de las plumas en su especialización para retener el calor y mejorar la resistencia al viento, tiene que necesariamente existir un diseño en su elaboración.
 - D) se corresponde con la teoría fijista, la cual señala la inmutabilidad de las especies, de tal manera que, a lo largo del tiempo, cada especie tenía un tipo específico de proto plumas, que nada tienen que ver con las plumas aptas para volar como las que conocemos en la actualidad.
15. El ñandú sudamericano y el avestruz africano son dos tipos de aves no voladoras. Suponiendo que tienen un ancestro común, ¿cuál es el tipo de evidencia del proceso evolutivo que explicaría su distribución actual?
- A) Paleontología.
 - B) Registro fósil.
 - C) Biogeografía.
 - D) Biología molecular.

16. Para la feria científica de su colegio, un estudiante quiere presentar un experimento de Biología relacionado con la actividad fotosintética de la planta de lirio. Para esto, utilizó materiales que encontró en su casa.

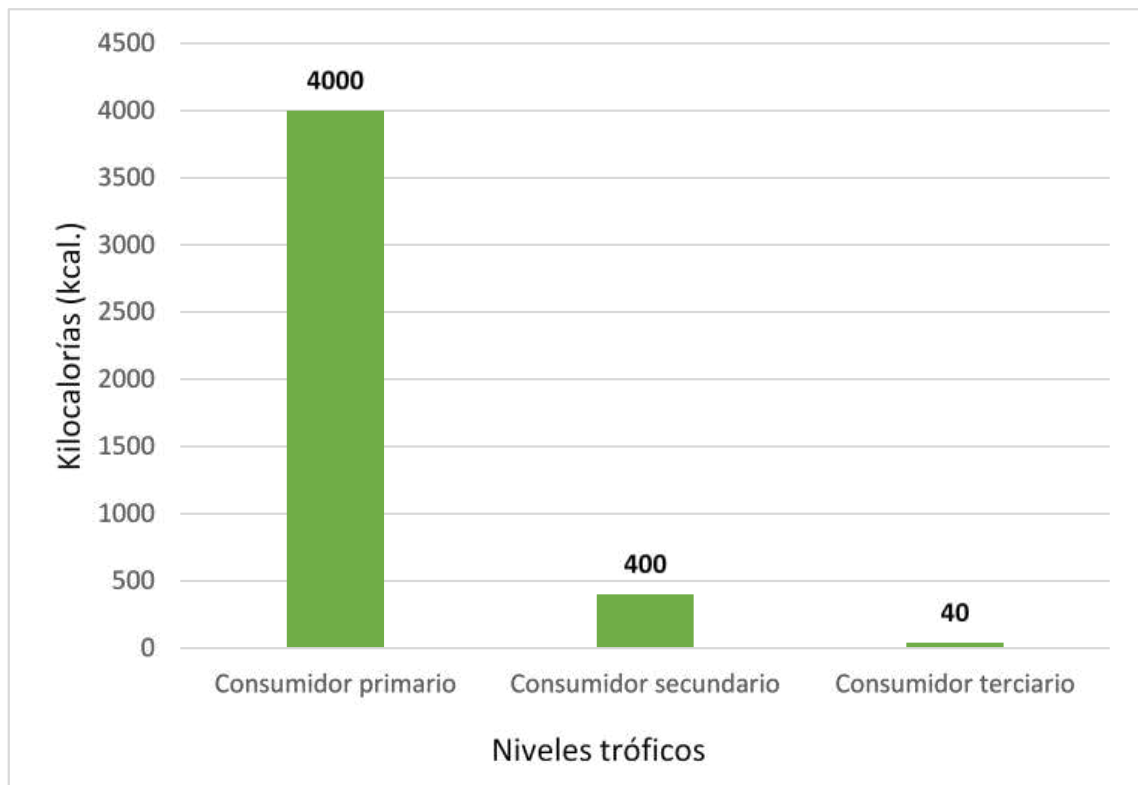
A continuación, se representa el diseño experimental realizado por el estudiante:



Si el estudiante utilizó la misma cantidad y tipo de tierra con igual concentración de nutrientes, manteniendo las mismas condiciones de humedad en ambos tratamientos, entonces, ¿cuál de las siguientes opciones corresponde a una hipótesis que pudo haber guiado el diseño experimental propuesto por el estudiante?

- A) La luz roja influye en la tasa fotosintética de la planta de lirio.
- B) La humedad influye en la tasa fotosintética de la planta de lirio.
- C) La temperatura ambiental influye en la tasa fotosintética de la planta de lirio.
- D) La concentración de nutrientes en la tierra influye en la tasa fotosintética de la planta de lirio.

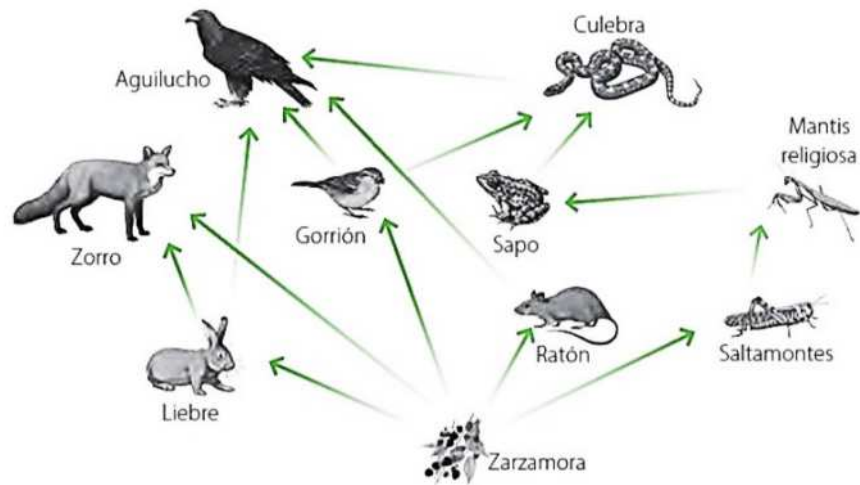
17. El gráfico presenta la cantidad de energía, en kilocalorías (kcal.) contenida en distintos niveles tróficos de un ecosistema.



Considerando la transferencia neta de energía entre los niveles tróficos, cualitativamente, ¿cuánta energía se almacenará en el nivel productor primario en este ecosistema?

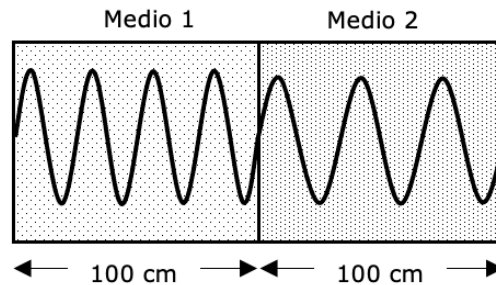
- A) Mayor cantidad que el consumidor primario.
- B) Menor cantidad que el consumidor primario, pero mayor que el secundario.
- C) Menor cantidad que el consumidor secundario, pero mayor que el terciario.
- D) Menor cantidad que el consumidor terciario.

18. Una trama trófica representa la transferencia de energía contenida en materia orgánica entre los distintos niveles tróficos que la componen. A continuación, se presenta un ejemplo de trama trófica



¿Qué organismo ocupa más de un nivel trófico según la trama trófica presentada?

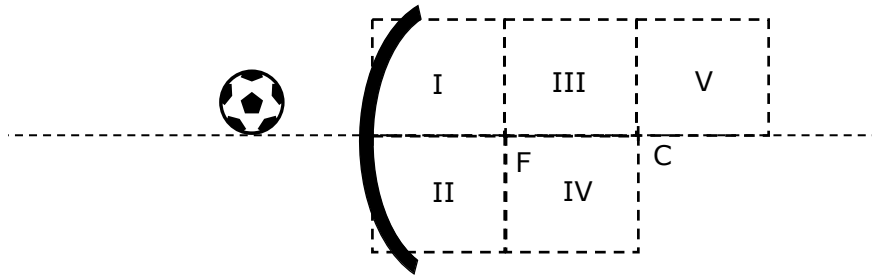
- A) La mantis religiosa.
 - B) La zarzamora.
 - C) El sapo.
 - D) El zorro.
19. A continuación se muestra una onda transversal que pasa desde el medio 1 al medio 2, la situación se muestra en la siguiente imagen:



Respecto a las características de la onda al pasar al medio 2, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- A) La onda aumentó su periodo.
- B) La onda aumentó su rapidez.
- C) La onda aumentó su amplitud.
- D) La onda disminuyó su frecuencia.

20. A continuación, se muestra un espejo convexo de foco F y centro de curvatura C:



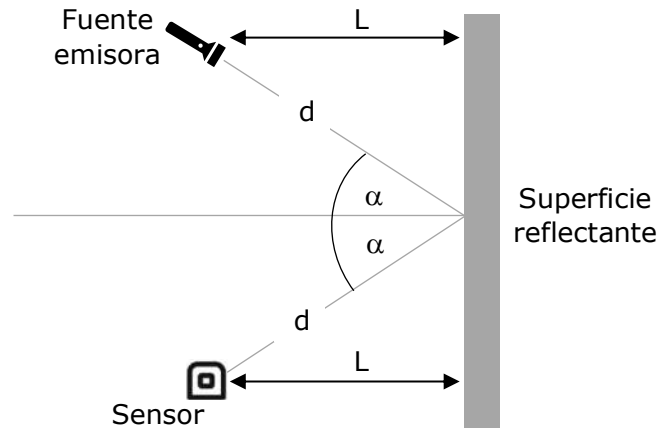
Al colocar un objeto con forma de pelota frente a este espejo, ¿en cuál de los siguientes cuadrantes se encontraría la imagen?

- A) I
- B) II
- C) III
- D) IV
- E) V

21. Una onda electromagnética de frecuencia f tiene longitud de onda λ_p al propagarse a través de un medio P cuyo índice de refracción es η_p . ¿Cuál de las siguientes expresiones representa la longitud de onda que tendrá esta onda al ingresar a un medio Q de índice de refracción η_Q ?

- A) $\eta_p \cdot \lambda_p$
- B) $\frac{\lambda_p}{\eta_p}$
- C) $\frac{\eta_p}{\eta_Q}$
- D) $\frac{\lambda_p \cdot \eta_p}{\eta_Q}$
- E) $\frac{\lambda_p \cdot \eta_Q}{\eta_p}$

22. Una fuente emisora de luz láser emite una onda de frecuencia f e intensidad I que incide sobre una superficie reflectante con un ángulo α . A la misma distancia (L) que se encuentra la fuente respecto a la superficie, se ubica un sensor que registra la intensidad de la onda reflejada, como se muestra en la figura. Es importante destacar que la posición del sensor está en el camino de la luz reflejada. El procedimiento se repite en reiteradas ocasiones, sólo modificando el ángulo de incidencia de la onda y ubicando el sensor para que la luz reflejada llegue a él.



¿Cuál de las siguientes opciones presenta correctamente las variables involucradas en este experimento?

	Variable independiente	Variable dependiente
A)	Intensidad de la onda registrada por el sensor	Ángulo de incidencia de la onda
B)	Ángulo de incidencia de la onda	Intensidad de la onda registrada por el sensor
C)	Ángulo de incidencia de la onda	Intensidad de la onda emitida
D)	Intensidad de la onda emitida	Ángulo de incidencia de la onda

23. "Fenómeno mediante el cual una onda disminuye su intensidad debido a los efectos disipativos del medio de propagación que provoca la reducción de la energía que transporta".

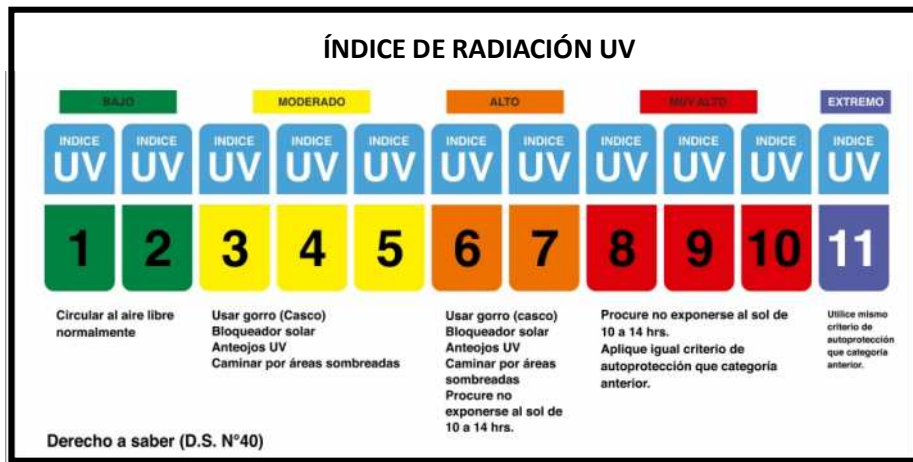
El fenómeno antes descrito corresponde a

- A) efecto Doppler.
- B) interferencia.
- C) reflexión.
- D) difracción.
- E) absorción.

24. Se coloca una linterna que emite luz blanca a 20 cm de una tela blanca, cuya temperatura es 20 °C, durante 10 minutos y, se registra la temperatura final de la tela. El proceso se repite en iguales condiciones sólo que colocando un filtro rojo. Luego este filtro se cambia por un filtro verde y finalmente por un filtro azul. En cada uno de los casos la tela tenía una temperatura inicial de 20 °C. ¿Cuál de las siguientes alternativas puede corresponder a la hipótesis que se buscaba demostrar con la experiencia?

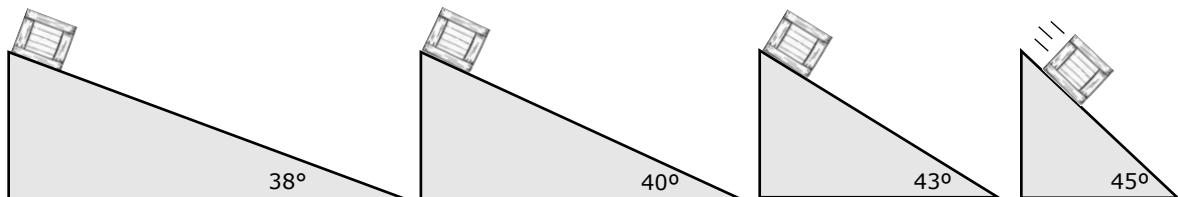
- A) El cambio de temperatura de la tela cuando es expuesta a radiación depende de la frecuencia de la radiación que incide sobre ella.
- B) El cambio de temperatura de la tela cuando es expuesta a radiación depende del material del cual está compuesta la tela.
- C) El cambio de temperatura de la tela cuando es expuesta a radiación depende de la distancia a la cual se ubica la fuente emisora.
- D) El cambio de temperatura de la tela cuando es expuesta a radiación depende del tiempo durante el cual está expuesta.

25. La radiación ultravioleta es uno de los tipos de radiaciones que llegan a la superficie terrestre desde el Sol. A continuación, se muestra un afiche informativo respecto a esta radiación, la cual se encuentra en un diario mural en un colegio.



De acuerdo con la información entregada, es correcto afirmar que

- A) por ningún motivo hay que exponerse al Sol de 10 a 14 horas.
 B) sólo se debe utilizar bloqueador solar si el índice UV es 8 o más.
 C) sólo hay dos horas al día en las cuales se puede circular al aire libre normalmente.
 D) cuando el índice UV sea 6 o más, procurar no exponerse al Sol de 10 a 14 horas.
26. Una misma caja se coloca en la parte superior de cuatro planos inclinados hechos del mismo material, pero de distinta inclinación. La caja siempre se colocó a la misma altura y en reposo, pero sólo en el último plano empezó a caer.



Entonces, ¿cuál de las siguientes opciones refleja la explicación de que la caja sólo cayera en el último caso?

- A) La fuerza peso se hace mayor, cuanto mayor sea el ángulo de inclinación.
 B) A medida que aumenta el ángulo va disminuyendo el coeficiente de roce estático.
 C) Para ángulos iguales o mayores a 45° la fuerza de roce se hace nula y el peso hace caer la caja.
 D) A mayor ángulo menor es la fuerza normal y mayor es la componente del peso en la dirección del plano.

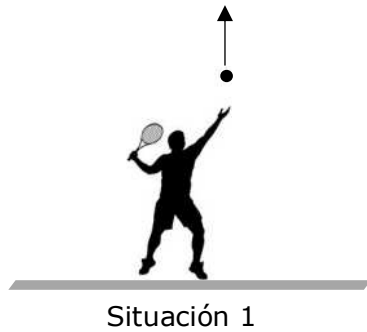
27. A continuación, se muestra la rapidez que alcanza una pequeña pelota de acero al caer en el vacío versus el tiempo de caída.

Tiempo de caída libre (s)	Rapidez pelota (m/s)
0	0
1	9,8
2	19,6
3	29,4
4	39,2

De acuerdo con lo que indica un texto de física, la fuerza de roce de un cuerpo con el aire aumenta a medida que aumenta la velocidad del cuerpo. Por lo tanto, si la misma pelota que se usó en el experimento se dejara caer en presencia del aire, entonces

- A) en el primer segundo de caída la fuerza de roce sobre la pelota sería mínima y su aceleración también.
 - B) a los dos segundos de caída la aceleración de la pelota será menor que la que tendrá a los tres segundos.
 - C) en el tercer segundo de caída tanto la fuerza de roce como la aceleración serán mayores a las que tenga a los dos segundos.
 - D) de los tiempos registrados en la tabla a los cuatro segundos de caída, la fuerza de roce sobre la pelota será máxima y la aceleración mínima.
 - E) la fuerza de roce sobre la pelota irá en aumento con el tiempo, pero la aceleración será constante.
28. Una pelota, una caja y una lámina tienen igual masa. Estos tres cuerpos se dejan caer desde la azotea de un edificio registrándose el tiempo que tarda cada cuerpo en tocar el suelo. Al revisar los datos, quienes realizaban la prueba se percatan que la lámina tardó en llegar al suelo más que la caja y esta última más que la pelota. Los realizadores del experimento esperaban que los tiempos de caída fueran iguales, por lo que repitieron varias veces la experiencia, obteniendo en todos los casos que la lámina es la que tarda más en tocar el suelo y la pelota es la que tarda menos. ¿Cuál de las siguientes alternativas podría explicar el por qué los cuerpos registran distintos tiempos?
- A) Sobre los cuerpos actuó la fuerza de roce con el aire, la cual depende de la forma que tiene el cuerpo sobre la cual se ejerce.
 - B) Los cuerpos se dejaron caer en un ambiente libre de roce, y por consecuencia la aceleración de gravedad dependerá de la forma de los cuerpos.
 - C) Los cuerpos tienen distinta aceleración de gravedad debido a las distintas distribuciones de la masa en los cuerpos.
 - D) La forma de los objetos influye en el peso de cada cuerpo provocando que la aceleración de cada uno sea distinta.

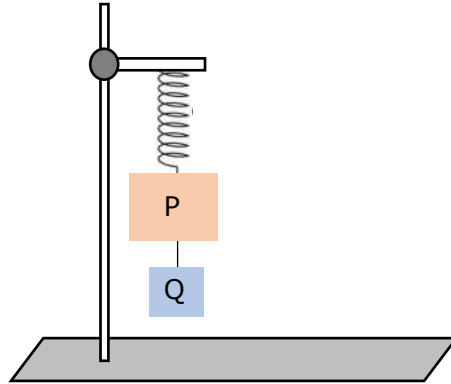
29. Un tenista lanza verticalmente hacia arriba una pelota (situación 1) y cuando esta viene bajando la golpea con su raqueta de forma tal que la pelota ahora se mueve horizontalmente (situación 2). En la siguiente figura se representa el sentido de movimiento de la pelota en ambas situaciones.



Si se desprecia el roce con el aire, ¿cuál de las siguientes alternativas representa correctamente el diagrama de cuerpo libre para la pelota en ambas situaciones?

	Situación 1	Situación 2
A)		
B)		
C)		
D)		
E)		

30. Un resorte de largo natural 80 cm, se une desde uno de sus extremos a un soporte universal y desde su extremo libre se une a una caja P, la cual a su vez está unida mediante un hilo ideal a una caja Q. Con estos dos cuerpos colgando el sistema se mantiene en reposo y el resorte alcanza un tamaño de 85 cm.



Si al quitar el cuerpo Q el sistema se mueve, quedando en reposo nuevamente cuando el resorte mide 83 cm, por lo tanto, ¿cuál es la proporción entre la masa de P y la masa de Q?

- A) 2 : 3
 - B) 3 : 2
 - C) 3 : 5
 - D) 2 : 5
 - E) 5 : 3
31. Un grupo de estudiantes realiza un experimento para determinar cómo la profundidad afecta la presión hidrostática en un tanque de agua vertical cerrado. Llenan el tanque y sumergen un manómetro a diferentes profundidades, registrando la presión en cada punto. De acuerdo con su conocimiento, ¿cuál de las siguientes afirmaciones esperarían que sea cierta?
- A) La presión medida por el manómetro es la misma a cualquier profundidad, debido a que es un tanque cerrado y por lo tanto la presión hidrostática es la misma en cualquier punto del contenedor.
 - B) La presión aumenta a medida que el manómetro se sumerge más profundo en el agua, debido a que la presión hidrostática es directamente proporcional a la profundidad.
 - C) La presión disminuye a medida que el manómetro se sumerge más profundo en el agua, debido a que la presión hidrostática y la profundidad son inversamente proporcionales.
 - D) La presión medida por el manómetro es la misma a cualquier profundidad, debido a que la presión hidrostática depende de la densidad del fluido, y en este caso, esta fue una variable controlada.

32. Dos términos que a menudo se confunden son: tiempo atmosférico y clima. El tiempo atmosférico comprende las condiciones puntuales y variables que se pueden observar en el día a día, tales como la presencia o ausencia de precipitaciones, la "cantidad" de Sol, las fluctuaciones de temperatura y la fuerza y dirección del viento. Por otro lado, el clima se refiere al conjunto de condiciones atmosféricas que caracterizan la media y los patrones habituales de un lugar específico a lo largo de un periodo considerablemente extenso. Con base en esta explicación, ¿cuál de las siguientes afirmaciones compara de forma correcta el clima con el tiempo atmosférico?
- A) El clima se puede predecir con exactitud para una fecha específica dentro de varios años, mientras que el tiempo atmosférico sólo puede estimarse para unos pocos días.
 - B) El clima y el tiempo atmosférico se refieren a lo mismo, y la única diferencia es la escala geográfica en la que se miden.
 - C) El tiempo atmosférico se relaciona con las condiciones inmediatas y puede variar en cuestión de horas, mientras que el clima es la descripción de las condiciones medias en un periodo extendido y se mantiene constante a lo largo del año.
 - D) El tiempo atmosférico describe las condiciones medias y expectativas generales de un lugar a lo largo de las estaciones, mientras que el clima se refiere a los cambios diarios que pueden ser impredecibles.
33. La capa de ozono es una región de la estratosfera terrestre que contiene una alta concentración de moléculas de ozono (O_3). Esta capa juega un papel fundamental en proteger la vida en la Tierra al absorber la mayor parte de la radiación ultravioleta (UV) proveniente del Sol, la cual puede ser extremadamente dañina en grandes cantidades. La radiación UVB y UVC es conocida por causar cáncer de piel y cataratas en seres humanos, además de afectar negativamente a los ecosistemas y a la vida marina. A fines del siglo XX, un preocupante adelgazamiento de esta capa fue observado, principalmente debido a la emisión de clorofluorocarbonos (CFC) y otras sustancias químicas. Esta situación llevó a la firma del Protocolo de Montreal en 1987, un tratado internacional que ha ayudado significativamente a reducir las emisiones de sustancias que afectan la capa de ozono, facilitando así su recuperación gradual. Dado este contexto, ¿cuál de las siguientes afirmaciones describe correctamente la importancia de la capa de ozono?
- A) La capa de ozono disminuye la generación de radiación ultravioleta por parte del Sol, protegiendo de esta forma la cantidad de radiación que llega hasta la superficie terrestre.
 - B) La capa de ozono es importante principalmente porque regula los niveles de oxígeno en la atmósfera, lo que permite la respiración de los organismos terrestres.
 - C) La función principal de la capa de ozono es atrapar el calor en la atmósfera terrestre para mantener un clima templado en el planeta.
 - D) La capa de ozono absorbe y reduce la cantidad de radiación ultravioleta que llega a la superficie terrestre, protegiendo a los seres vivos de sus efectos nocivos.
 - E) A pesar del Protocolo de Montreal, el adelgazamiento de la capa de ozono se ha intensificado en las últimas décadas, aumentando la exposición a la radiación ultravioleta principalmente en altitudes más altas.

34. De acuerdo con la teoría de tectónica de placas, la corteza terrestre se encuentra fragmentada y, estos fragmentos son denominados placas tectónicas, las cuales se desplazan unas respecto a las otras. Según algunos estudios, en promedio, las placas se mueven entre 2,5 y 5 cm/año. En el caso de la placa de Nazca, se ha logrado determinar que esta se hunde por debajo de la placa Sudamericana, entre 6 a 8 cm al año. Es importante destacar que la placa Sudamericana limita también con la placa Norteamericana, Caribe, Africana y Antártica. Esta última se introduce bajo la Sudamericana a una rapidez cercana a los 2 cm/año.

A partir de la información dada, es correcto afirmar que

- A) lo mínimo que se puede mover una placa tectónica en el año es 2,5 cm.
 - B) las placas que se hunden bajo otra son las que tienen mayor movimiento entre todas las placas del planeta.
 - C) la placa Sudamericana es la placa con mayor rapidez de movimiento entre todas las placas del planeta.
 - D) el límite entre la placa Sudamericana y Antártica se denomina convergente.
35. En un circuito eléctrico, que incluye componentes como resistencias, cajas de fusibles y fuentes de voltaje, esta última desempeña un papel crucial. Basándose en su entendimiento sobre la funcionalidad de los componentes en un circuito eléctrico, ¿cuál de las siguientes afirmaciones describe correctamente el papel de una fuente de voltaje?
- A) La fuente de voltaje reduce la cantidad de electrones que fluyen en el circuito, controlando así la intensidad de la corriente eléctrica.
 - B) La fuente de voltaje provee la resistencia necesaria dentro del circuito para regular el flujo de corriente eléctrica a través de los componentes del circuito.
 - C) La fuente de voltaje genera una diferencia de potencial, debido a la cual se inicia un flujo de corriente eléctrica a lo largo del circuito.
 - D) La fuente de voltaje impide que se produzca una sobre carga eléctrica en el circuito.

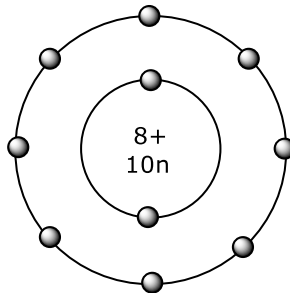
36. La figura muestra una pila AA de 1,5 V y una batería de 9 V.



Se conecta un conductor óhmico a los extremos de la pila y se registra la intensidad de corriente que circula a través de él. Luego al conectar el mismo conductor, esta vez a la batería, y hacer el mismo registro anterior se obtendría que

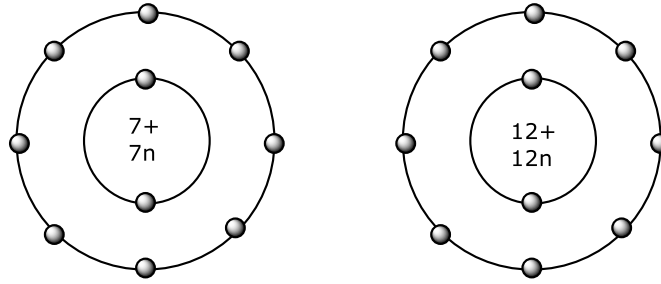
- A) en los dos casos la intensidad de corriente es la misma pues depende exclusivamente de la resistencia eléctrica del conductor.
- B) sin conocer el valor de la resistencia eléctrica del conductor no se puede determinar en cuál de los casos la intensidad de corriente eléctrica será mayor.
- C) la intensidad de corriente será 6 veces mayor al conectar el conductor a la batería que al conectarlo a la pila.
- D) la intensidad de corriente será 6 veces mayor al conectar el conductor a la pila que al conectarlo a la batería.

37. Si se analiza la siguiente especie química, considerando su número de partículas, se concluye correctamente que



- A) la proporción $\left(\frac{\text{N}^\circ \text{ protones}}{\text{N}^\circ \text{ electrones}} \right)$ es igual a 1.
- B) la proporción $\left(\frac{\text{N}^\circ \text{ neutrones}}{\text{N}^\circ \text{ protones}} \right)$ es menor a 1.
- C) la proporción $\left(\frac{\text{N}^\circ \text{ electrones}}{\text{N}^\circ \text{ neutrones}} \right)$ es mayor que 1.
- D) la proporción $\left(\frac{\text{N}^\circ \text{ másico}}{\text{N}^\circ \text{ electrones}} \right)$ es mayor que 1.

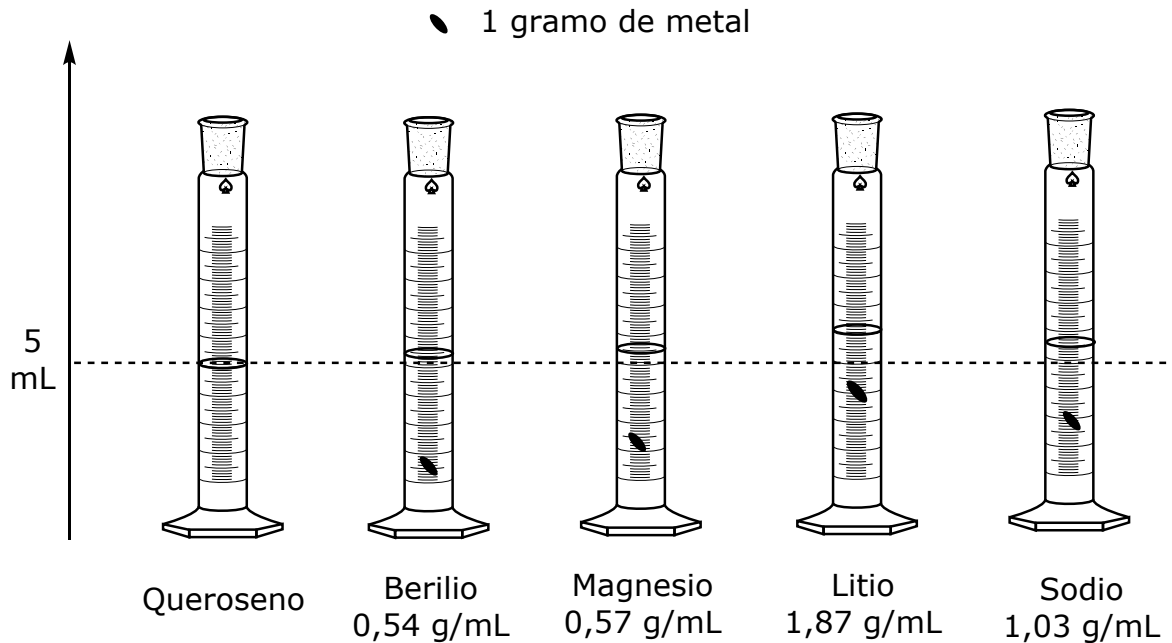
38. Considere los siguientes modelos para 2 iones isoelectrónicos:



Considerando el número de partículas subatómicas en cada uno, se concluye que sus notaciones deben ser respectivamente

- A) ${}^{14}_7\text{X}^{-3}$ y ${}^{24}_{12}\text{Y}^{+2}$
- B) ${}^{14}_7\text{X}^{+3}$ y ${}^{24}_{12}\text{Y}^{-2}$
- C) ${}^{14}_7\text{X}^{-7}$ y ${}^{24}_{12}\text{Y}^{+3}$
- D) ${}^{14}_7\text{X}^{-1}$ y ${}^{12}_{12}\text{Y}^{+1}$

39. En clases de laboratorio de química, un alumno determinó experimentalmente el volumen de algunos metales de los grupos I-A (Litio, Sodio) y II-A (Berilio, Magnesio). Para llevar a cabo el procedimiento utilizó una balanza, una probeta, un solvente (queroseno), pinzas metálicas y 1 gramo de cada metal. Llenó la probeta con el solvente hasta completar 5 mililitros, luego, con ayuda de las pinzas tomó los metales y los sumergió determinando, en cada caso, el desplazamiento de volumen:



De acuerdo con todo lo anterior, ¿qué otra información es posible de determinar con los datos obtenidos?

- A) Los valores de densidad para los 4 metales
- B) La reactividad química de cada metal
- C) La solubilidad de los 4 metales en queroseno
- D) La concentración % masa/masa de cada mezcla

40. Durante un experimento, un grupo de científicos determinó cualitativamente la conductividad eléctrica de tres sustancias en diferentes estados físicos: *cloruro de sodio* en estado fundido (NaCl), *cobre sólido* (Cu) y *agua líquida* (H₂O). Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Sustancia	Conductividad Eléctrica
NaCl _(l)	Alta
Cu _(s)	Alta
H ₂ O _(l)	Nula

Con base en esta evidencia y sus conocimientos previos, ¿cuál de las siguientes conclusiones es correcta?

- A) Las sustancias en estado fundido son mejores conductoras de la corriente eléctrica que las sustancias en fase sólida.
- B) El ensayo realizado con agua líquida estuvo mal ejecutado, pues esta sustancia es buena conductora de la corriente eléctrica
- C) NaCl y Cu son sustancias sólidas y que contienen metales, por este motivo se disuelven fácilmente en agua y conducen la corriente eléctrica
- D) La composición de la sustancia, su estado físico, los enlaces que contiene y las interacciones con un solvente son, en general, las variables que condicionan la conductividad eléctrica

41. Considere los siguientes ejemplos de cambio químico:

- 1. Reacción entre bicarbonato de sodio y ácido acético, con liberación de gas carbónico
- 2. Combustión completa de gas butano, con producción de gas carbónico y agua
- 3. Precipitación de cloruro de plata a partir de una reacción entre las sales nitrato de plata y cloruro de sodio, ambos en solución acuosa
- 4. Hidrólisis del éster etílico donde se generan etanol y ácido acético, con cambio en el valor de pH

Al respecto, ¿en cuál de ellas hay un cambio significativo de la temperatura del entorno?

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

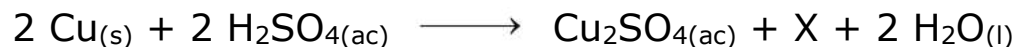
42. Juan vive en la costa y decidió inflar un globo en su casa, situada a nivel del mar. Al día siguiente, lo llevó a la montaña donde la presión atmosférica es más baja. En el lugar, verificó cambios en el tamaño del globo.

Teniendo en consideración las transformaciones gaseosas conocidas, ¿cuál de las siguientes explicaciones permitiría explicar la diferencia de tamaño en el globo?

- A) El globo disminuyó de tamaño debido a que en la cumbre de la montaña la temperatura es más alta
 - B) El globo aumentó de volumen porque en la cima de la montaña la presión atmosférica es menor
 - C) El globo aumentó de volumen en la cima de la montaña porque captó mayor cantidad de aire
 - D) El globo disminuyó de tamaño, pues la presión externa es menor en la cima de la montaña que a nivel del mar
43. Si N_0 representa al número de Avogadro y su valor es $6 \cdot 10^{23}$, referido a unidades moleculares, entonces, ¿cuántas moléculas están contenidas en 132 gramos de gas propano (fórmula = C_3H_8)?

- A) $18 \cdot 10^{23}$
- B) $9 \cdot 10^{23}$
- C) $6 \cdot 10^{23}$
- D) $3 \cdot 10^{23}$
- E) $1 \cdot 10^{23}$

44. La obtención industrial del sulfato cuproso (Cu_2SO_4) se logra por medio de la reacción entre cobre metálico y una disolución concentrada de ácido sulfúrico. La siguiente ecuación química incompleta resume lo anterior:



Del análisis, se verifica que X corresponde a

- A) 4 SO_2
- B) 2 SO_2
- C) 1 SO_2
- D) 3 SO_2

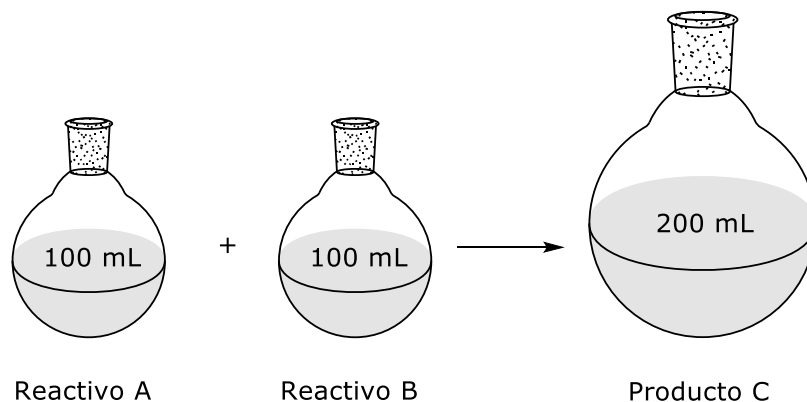
45. Desde el año 1970 se sabe que la reacción entre aluminio y galio puede ser útil en la producción de gas H_2 , un combustible con mucho potencial económico en la actualidad.

El aluminio es un excelente captor del oxígeno del agua, dejando libre al hidrógeno, sin embargo, en el proceso se genera una superficie de óxido de aluminio que hace inviable la generación de hidrógeno. Al adicionar galio a la mezcla, se evita la formación de la capa de óxido sobre el aluminio favoreciendo el contacto directo de éste con agua, con lo cual la reacción se acelera. La proporción ideal para llevar a cabo el proceso es de 3 partes de galio por 1 parte de aluminio.

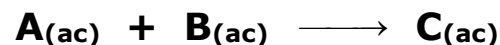
De acuerdo con su comprensión sobre este proceso, sería correcto concluir que

- A) sin el galio se hace imposible la formación de gas hidrógeno a partir de la reacción con aluminio.
- B) si en la reacción se incluye galio, se van a generar, como productos estables, gas oxígeno, gas hidrógeno y óxido de aluminio.
- C) la reacción entre aluminio y el oxígeno del agua sólo es espontánea y posible si se adiciona galio.
- D) el galio se comporta como una sustancia catalizadora que favorece la producción de gas hidrógeno.

46. Considere el siguiente procedimiento para una reacción entre 2 mezclas acuosas:



La ecuación química general para la reacción es:



Al respecto, se verificó que, además del producto **C**, quedó algo de reactivo **A** disuelto. Considerando sólo esta información, es posible concluir que

- A) el rendimiento de la reacción fue menor al 100%.
- B) la afinidad química entre los reactivos A y B era baja.
- C) la proporción de combinación entre A y B fue 2:1.
- D) el reactivo B limitó la cantidad de producto C.

47. Considere una mezcla con las siguientes sustancias:

Componente	Cantidad
Agua	500 mL
Arena	150 g
Aceite	350 mL
Alcohol etílico	300 mL

Respecto de cada uno se sabe lo siguiente:

- Arena: es el único sólido en la mezcla
- Aceite: es inmiscible en alcohol etílico y agua
- Alcohol etílico: es miscible en agua
- Agua: es el solvente más abundante en la mezcla

Con toda esta información, la secuencia más correcta de procedimientos para separar cada componente de la mezcla es:

- A) Filtración – decantación – destilación
- B) Decantación – tamización – evaporación
- C) Evaporación – destilación – centrifugación
- D) Destilación – tamización – decantación

48. En una investigación geológica, se hizo reaccionar, con una disolución de ácido clorhídrico, 2 muestras minerales A y B que contenían mayoritariamente calcio en su composición. En estos casos, si hay reacción se verifica un burbujeo provocado por la formación de gas CO_2 (dióxido de carbono). Para estas 2 muestras se consignaron los siguientes datos experimentales:

Tiempo (s) vs. Volumen de CO_2 (mL)	0 s	20 s	40 s	60 s	80 s
Muestra A	0 mL	25 mL	35 mL	40 mL	45 mL
Muestra B	0 mL	33 mL	38 mL	42 mL	45 mL

De acuerdo con esta información y las características del experimento, ¿cuál de los siguientes cuestionamientos científicos puede contestarse?

- A) ¿Qué muestra generará más rápidamente burbujeo?
- B) ¿Qué muestra contiene mayor cantidad de calcio?
- C) ¿Qué muestra genera mayor cantidad de gas a los 100 segundos?
- D) ¿Qué variable química en un mineral provoca la reacción con ácido clorhídrico?

49. Un estudiante le comentaba a su compañera de banco la siguiente situación:

Cada vez que toma café con su familia adiciona, en una taza que contiene 1 cucharada de café y 200 mililitros de agua caliente, 2 cucharadas de azúcar granulada (sacarosa). Luego de esto, revuelve unos instantes y comprueba que el nivel de dulzor de su café está acorde con sus gustos. Sin embargo, por estar distraído, mirando la televisión, adicionó 4 cucharadas de azúcar en vez de 2. Sin detenerse a evaluar, revolvió como si nada, constatando que el nivel de dulzor era excesivo. Frente a esta situación quiso corregir su error y llevó a cabo lo siguiente:

Vertió la mezcla en una taza más grande y adicionó la misma cantidad de agua caliente. En esta situación, volvió a evaluar el nivel de dulzor y comprobó que estaba casi igual a como a él le gustaba.

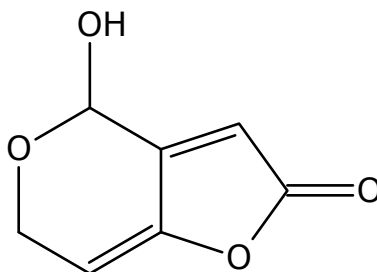
Su compañera, lo instó a contar nuevamente su historia, esta vez, en términos científicos más precisos y correctos. Al respecto, según sus conocimientos, ¿cómo debió ser contada la situación?

- A) Por error preparó una mezcla homogénea concentrada que tuvo que diluir al doble de su volumen con el propósito de disminuir la concentración a la mitad. En esas condiciones, la mezcla final tiene similar concentración de azúcar respecto de la que normalmente bebe
- B) Por error preparó una mezcla con más soluto, por lo tanto, debió adicionar solvente a fin de disolver este exceso. En esta condición, la mezcla final incrementó su concentración respecto de la que normalmente bebe
- C) Por error preparó una mezcla más diluida, por lo tanto, tuvo que adicionar mayor volumen de solvente a fin de incrementar la cantidad de soluto disuelto. En esta condición, la mezcla quedó con la misma concentración respecto de la que normalmente bebe
- D) Por error preparó una mezcla más concentrada que tuvo que diluir adicionando la mitad del solvente que ya tenía. En esta condición, la concentración bajó a la mitad sin cambio en la cantidad de soluto

50. ¿Qué volumen de agua habrá que adicionar a 200 mililitros de solución de NaOH 4 Molar para que su concentración disminuya a $\frac{1}{4}$ de su valor?

- A) 200 mililitros
- B) 400 mililitros
- C) 600 mililitros
- D) 800 mililitros

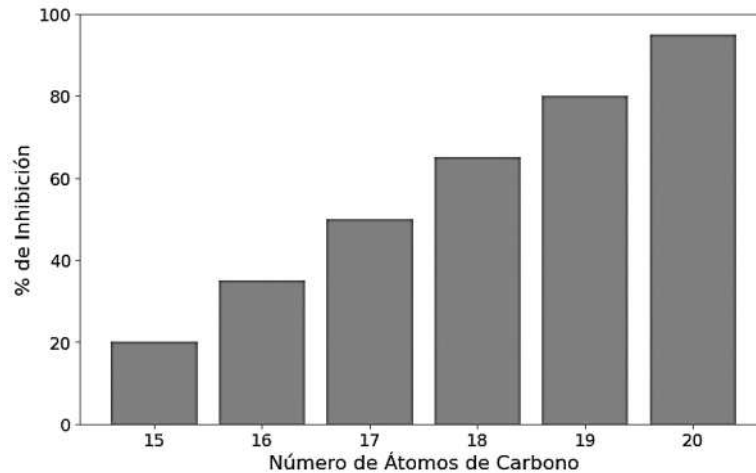
51. La *patulina* es una micotoxina producida por hongos, que se encuentra con frecuencia en frutas descompuestas, principalmente manzanas, peras y sus derivados. Su estructura molecular es:



Respecto del análisis, se verifica que la cantidad de enlaces de tipo sigma (σ) entre carbonos en la *patulina* es:

- A) 2
 - B) 3
 - C) 4
 - D) 5
 - E) 6
52. En una investigación para determinar las propiedades ópticas de 2 compuestos orgánicos idénticos, un científico hizo pasar a través de ellos un haz de luz polarizado. De acuerdo con lo esperado, ambos compuestos debían ser capaces de desviar la luz en sentidos diferentes, pero con el mismo ángulo. En tal condición, era posible afirmar que, a pesar de sus simetrías, eran 2 compuestos diferentes. El científico está convencido de que ésta era la única forma de identificarlos, pues las pruebas realizadas para determinar sus propiedades fisicoquímicas no arrojaron resultados concluyentes.
- Considerando la información anterior y sus conocimientos, es correcto afirmar que
- A) la hipótesis del científico estaba relacionada específicamente con las propiedades fisicoquímicas de uno de los compuestos.
 - B) la idea de hacer pasar por ambas moléculas un haz de luz polarizado constituye un experimento para confirmar una hipótesis relacionada con 2 compuestos orgánicos.
 - C) los resultados deberían confirmar que se trata de compuestos iguales, pues las propiedades fisicoquímicas de ambos lo demuestran.
 - D) en la investigación se concluyó que ambos compuestos eran efectivamente idénticos, además de simétricos.

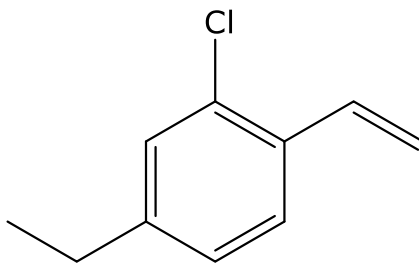
53. Un científico estudió una familia de compuestos orgánicos con diferente número de átomos de carbono por molécula. Al respecto, determinó su actividad farmacológica en virtud del porcentaje de inhibición de una enzima específica. Los resultados se graficaron, obteniendo lo siguiente:



Si, además, el investigador desea evaluar cómo afecta la presencia de grupos funcionales a la actividad farmacológica de las moléculas, ¿qué pasos debería considerar al planificar y conducir la investigación?

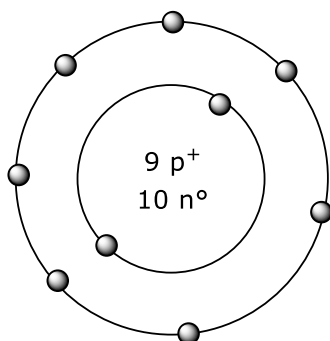
- A) Agregar la variable del grupo funcional al gráfico existente y observar si hay cambios en la tendencia
- B) Modificar la cantidad de átomos de carbono en cada molécula y evaluar, de nuevo, la actividad farmacológica
- C) Realizar más experimentos en un entorno controlado para medir el efecto de diferentes grupos funcionales sobre la actividad farmacológica de estos compuestos
- D) Cambiar todas las moléculas por otras que contengan un único grupo funcional. En esta condición, se mide la actividad farmacológica en nuevas condiciones de temperatura y presión

54. ¿Cuántos átomos de hidrógeno (H) contiene la siguiente molécula aromática?

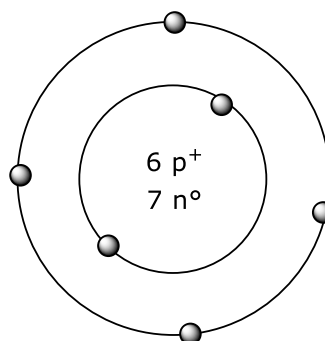


- A) 6
- B) 7
- C) 9
- D) 10
- E) 11

55. Las siguientes estructuras corresponden a 2 átomos neutros:



I



II

Al respecto, ¿en cuál de las opciones se informa un *isobaro* del átomo I y un *isotono* del átomo II?

	Isobaro de I	Isotono de II
A)	$^{19}_8\text{O}$	$^{14}_7\text{N}$
B)	$^{19}_9\text{F}$	$^{11}_5\text{B}$
C)	$^{15}_7\text{N}$	$^{15}_8\text{O}$
D)	$^{18}_8\text{O}$	$^{13}_6\text{C}$
E)	$^{19}_9\text{F}$	$^{12}_6\text{C}$

56. En el estudio del átomo, el descubrimiento de Rutherford respecto de la dimensión del núcleo atómico y su relación con el tamaño del átomo es particularmente asombrosa. Es común, utilizar la analogía en la que se compara el núcleo con un grano de arena dispuesto en el centro de una cancha de fútbol. Esa comparación de tamaño permite ejemplificar la inmensidad del átomo en comparación con su núcleo. Según datos experimentales, se sabe que éste es aproximadamente 100.000 veces más pequeño que el átomo.

Al respecto, la siguiente tabla muestra los diámetros de 4 esferas hipotéticas y el largo aproximado de la cancha de fútbol del Estadio Nacional:

Esferas hipotéticas	Diámetro
A	1,0 milímetro
B	10,0 milímetros
C	100,0 centímetros
D	1,0 metro
Cancha del Estadio Nacional	Largo: 100,0 metros

Nota: 1 metro = 100 centímetros

1 centímetro = 10 milímetros

Considerando la relación **diámetro de núcleo/átomo**, sería correcto afirmar que la esfera que permite establecer la comparación más exacta, al relacionarla con el largo de la cancha del estadio nacional, es la

- A) esfera D.
- B) esfera C.
- C) esfera B.
- D) esfera A.

57. En un laboratorio, un estudiante experimentó con gas cloro (Cl_2) y gas nitrógeno (N_2). Ambas moléculas son diatómicas, sin embargo, presentan grandes diferencias en sus reactividades químicas. Mientras que el gas nitrógeno es casi inerte, en las condiciones del experimento, el gas cloro exhibe una alta reactividad. En estas condiciones, el estudiante quiso comprender la causa de esta diferencia y buscó en la literatura información pertinente. Al respecto, ¿cuál de las siguientes hipótesis es la más correcta y clarificadora?
- A) El gas nitrógeno es menos reactivo porque sus moléculas son más pequeñas y colisionan en menor cantidad que las moléculas de gas cloro
 - B) Las interacciones entre los átomos de cloro son más débiles que aquellas entre los átomos de nitrógeno, por lo tanto, las moléculas de cloro son más inestables que las de nitrógeno
 - C) El gas nitrógeno es menos reactivo que el gas cloro porque sus moléculas tienen mayor masa y se mueven menos
 - D) El gas cloro es energéticamente más inestable que el gas nitrógeno porque sus átomos son más abundantes y, reaccionan en mayor número con otros átomos
58. Una estudiante de química pretende fundir 10 gramos de un metal. De acuerdo con datos de literatura, la temperatura de fusión de este es 3422°C , sin embargo, no se menciona la forma en que fue determinada ni tampoco cuánto metal se usó. En esta condición, la estudiante se cuestiona si debe centrar su atención y trabajo en alcanzar una temperatura idéntica a la que se informa o si debe centrar sus esfuerzos en mantener el tiempo suficiente este calentamiento, a fin de fundir toda la masa ocupada.

Respecto de lo anterior, el procedimiento experimental más adecuado para asegurar el éxito en el proceso de fusión de estos 10 gramos de metal debe ser:

- A) Hacer ensayos, fundiendo el metal a diferentes temperaturas, sin considerar un seguimiento riguroso respecto de la energía que se requiere suministrar
- B) Fundir el metal a la temperatura informada en la literatura, sin considerar el tiempo de calentamiento de esa masa
- C) Calentar el metal a una temperatura inferior a la del punto de fusión reportado, suponiendo que la cantidad de energía suministrada será suficiente para compensar
- D) Calentar el metal a la temperatura de fusión que se indica, el tiempo necesario, hasta observar que la totalidad de la muestra cambia de fase

59. Un estudiante afirmó que el proceso de trituración de una roca implica un cambio químico, pues necesariamente se rompen enlaces. Otro estudiante lo contradice indicando que, si bien, hay enlaces que se rompen en el material, no ocurre un cambio químico, sino uno físico.

Al respecto, ¿en cuál de las siguientes opciones se evalúa de manera más correcta y precisa la validez de la afirmación entregada por los estudiantes?

- A) Ambos están equivocados, pues la ruptura de enlaces no implica ningún tipo de cambio en la sustancia
- B) La afirmación del primer estudiante es correcta, pues en todo cambio químico ocurre ruptura de enlaces
- C) La afirmación del primer estudiante es incorrecta, aun cuando, en un cambio químico ocurre ruptura de enlaces entre los átomos
- D) La afirmación del primer estudiante es correcta, pues la trituración de una roca ocurre con transformación en su estructura molecular, así que, se considera un cambio químico

60. Respecto del comportamiento de un gas se afirmó lo siguiente:

- 1. A presión constante, su volumen se incrementa si la temperatura aumenta
- 2. A temperatura constante, su volumen disminuye si la presión aumenta
- 3. A volumen constante, su presión se incrementa si la temperatura aumenta

Según sus conocimientos, se concluye correctamente que

- A) las tres afirmaciones son correctas cuando el gas que se analiza tiene comportamiento ideal.
- B) las afirmaciones 1 y 3 son las únicas correctas cualquiera sea la naturaleza del gas que se analiza.
- C) las afirmaciones 1 y 2 son las únicas correctas si el gas que se analiza tiene comportamiento ideal.
- D) las tres afirmaciones son incorrectas para cualquier tipo de gas que se analice.

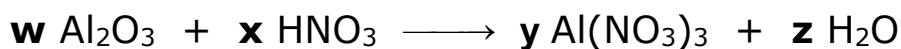
61. El protocolo de París sobre el cambio climático es un acuerdo internacional cuyo objetivo es fijar políticas entre países para limitar el aumento de la temperatura del planeta a menos de 2 grados Celsius en un plazo fijo. Este acuerdo se expresa en compromisos establecidos durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP21) en la ciudad francesa el año 2015. Los principales puntos incluyen:

1. Reducción de emisiones: Los países se comprometen a establecer objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero limitando el aumento de la temperatura global a menos de 2 grados Celsius.
2. Contribuciones por nación: Los países deben presentar planes detallados de reducción de emisiones para los siguientes cinco años.
3. Transparencia y rendición de cuentas: Los países deben informar regularmente sobre sus emisiones de gases de efecto invernadero y los esfuerzos que están realizando para reducirlas. También se establece un marco de revisión y evaluación.
4. Financiamiento climático: Las naciones desarrolladas se comprometen a proporcionar financiamiento a los países en vías de desarrollo con el fin de colaborar en la mitigación y adaptación a los cambios climáticos del planeta.
5. Tecnología y capacidad: En el acuerdo se establece un marco para la cooperación en tecnología y capacidad, con el objetivo de ayudar a los países a implementar medidas de mitigación y adaptación al cambio climático.

De acuerdo con esta información y sus conocimientos relativos a este tema medioambiental, el acuerdo de París

- A) contiene reglas que buscan descontaminar el planeta en un plazo menor a 50 años.
- B) busca resolver, con ayuda de tecnologías, los índices de contaminación atmosférica en el planeta.
- C) es un protocolo de trabajo que busca, en un plazo de tiempo acotado, disminuir la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera del planeta.
- D) es una propuesta voluntaria cuyo principal objetivo es la disminución de la temperatura del planeta, rápidamente.

62. El nitrato de aluminio, de fórmula $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$, se utiliza industrialmente en la fabricación de cerámica, vidrio, papel y como catalizador en laboratorios. La síntesis de este compuesto ocurre a partir de la siguiente reacción NO balanceada:



Respecto del análisis, los valores para los respectivos coeficientes estequiométricos que permiten balancear la ecuación podrían ser:

	w	x	y	z
A)	3	1	2	6
B)	2	3	6	1
C)	2	3	1	6
D)	1	6	3	2
E)	1	6	2	3

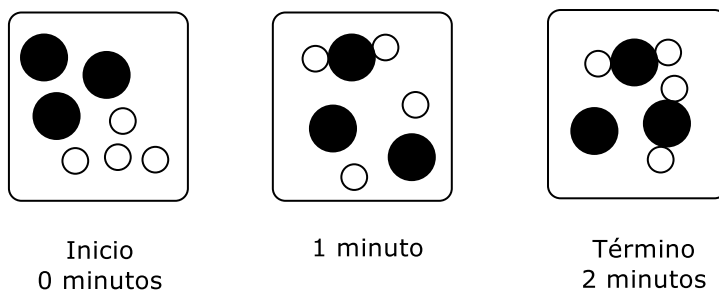
63. Considere la siguiente situación:

Se realizan dos experimentos distintos en los que se combina oxígeno con nitrógeno para formar compuestos diferentes. En el primer experimento, se obtienen 22 gramos de compuesto X, mientras que en el segundo se obtienen 30 gramos de compuesto Y. En ambos casos, se utilizaron 14 gramos de nitrógeno.

Según lo anterior, ¿cuál de las siguientes opciones es correcta en relación con las proporciones de oxígeno en ambos compuestos?

- A) La cantidad de oxígeno en el compuesto X es el doble que en el compuesto Y. Considerando ambas reacciones, se verifica el cumplimiento de la ley de proporciones múltiples
- B) La cantidad de oxígeno en X es 8 gramos, en tanto, en Y es 16 gramos. En ambos procesos se cumple la ley de conservación de la masa
- C) Ambos compuestos contienen la misma masa de oxígeno, pues se usó la misma cantidad de nitrógeno. Considerando ambas reacciones, se cumple la ley de proporciones definidas
- D) La masa de oxígeno en el compuesto Y equivale a 1,36 veces la masa de oxígeno en el compuesto X. Ambas reacciones constituyen un ejemplo de la ley de proporciones múltiples

64. En la siguiente figura se ilustra el avance de una reacción química entre 2 reactivos:



Teniendo en cuenta que el proceso termina a los 2 minutos, es posible concluir que

- A) corresponde a un proceso cinéticamente favorecido, pues el producto se forma en un breve tiempo.
 - B) el reactivo que se identifica con esferas blancas limita la cantidad de producto que se genera.
 - C) al cabo de 2 minutos de reacción se ha formado la máxima cantidad de producto y se ha incrementado la masa.
 - D) la proporción de combinación entre ambos reactivos es equimolar, por lo tanto, no debiera haber exceso de ninguno.
65. **Glucosa** y **fructosa** son 2 tipos de monosacáridos, ambos con fórmula molecular **$C_6H_{12}O_6$** . Dado que se consideran isómeros, también coinciden en su fórmula mínima. Con estos antecedentes se concluye que el porcentaje en masa para carbono y oxígeno en la fructosa y glucosa es:

	%C	%O
A)	53,3%	40,0%
B)	6,7%	53,3%
C)	60,0%	40,0%
D)	53,3%	6,7%
E)	40,0%	53,3%

66. Considere la siguiente ecuación de precipitación:



Si reaccionan 3 moles de ambos reactivos, entonces, es correcto afirmar que

- A) ambos reactivos se consumen totalmente.
- B) queda sin reaccionar 1 mol de KI.
- C) se forman 6 moles de KNO₃.
- D) el reactivo limitante es KI.
- E) se forman 2 moles de PbI₂.

67. La tecnología denominada **osmosis inversa** es un tratamiento fisicoquímico que permite eliminar impurezas presentes en el agua mediante el paso de ésta a través de diversas membranas semipermeables. En este proceso de purificación se eliminan partículas insolubles, solubles e incluso iones, convirtiéndose en un método efectivo para potabilizar agua de mar en lugares de asentamiento urbano donde este recurso escasea.

Durante el procedimiento de *osmosis inversa* se reduce el caudal a través de una membrana semipermeable y se ejerce una fuerza de empuje superior a la presión osmótica. De esta forma es posible eliminar sustancias disueltas en el agua quedando ésta como una solución muy diluida y con bajísima concentración de sólidos, es decir, apta para consumo. El proceso es similar a una filtración, sin embargo, es mucho más efectiva, pues es posible retener mecánicamente especies químicas disueltas como cloruro de sodio, entre otras.

Considerando esta información, es correcto afirmar que la osmosis inversa

- A) conlleva reacciones químicas entre el filtro y el efluente que interacciona.
- B) permite obtener agua apta para consumo en sectores costeros con problemas de abastecimiento.
- C) se considera un método de separación específico para mezclas heterogéneas líquidas.
- D) es un método de potabilización directo, económico e ideal si se utilizan efluentes líquidos salinos.
- E) sólo provoca la separación de sales del tipo iónicas como el cloruro de sodio. Con otros sustratos no es efectivo.

68. En química se dice que un soluto (iónico o molecular) es soluble en un solvente cuando una cantidad fija de éste se disuelve completamente a una temperatura determinada. Al respecto, experimentalmente se ha comprobado que diversas sustancias se disuelven parcialmente en el solvente quedando un residuo que, muchas veces, precipita al fondo del recipiente que contiene la muestra. En estas condiciones, la disolución que resulta, a la temperatura que se realiza el experimento, se considera

- A) saturada, si no hay cambios en la temperatura ni en las cantidades.
- B) insaturada, si no hay cambios en la temperatura ni en las cantidades.
- C) concentrada, si la cantidad de precipitado es mayor que la cantidad disuelta.
- D) diluida, si la cantidad de precipitado es menor que la cantidad disuelta.

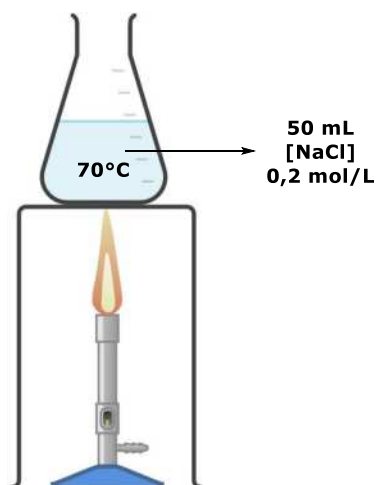
69. Una estudiante decide preparar una mezcla a partir de agua y un soluto con las siguientes características:

Es una oxisal	Tiene alta temperatura de fusión	Es no volátil
---------------	----------------------------------	---------------

Con estos datos, lo más seguro es que se genera

- A) un coloide.
- B) una disolución.
- C) una suspensión.
- D) una mezcla heterogénea.

70. Según sus conocimientos, el siguiente esquema experimental corresponde a la

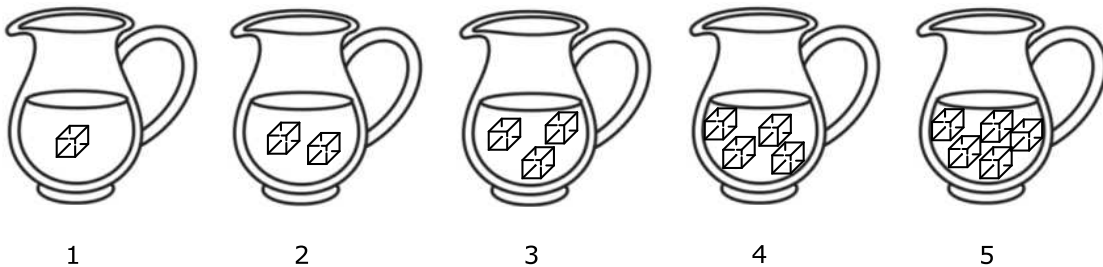


- A) evaporación de una disolución.
- B) electrolisis de una disolución.
- C) descomposición de un líquido.
- D) dilución de una disolución.
- E) mezcla de líquidos polares.

71. En un laboratorio se prepararon 50 mililitros de solución acuosa de NaCl (cloruro de sodio) de concentración 10% m/v. Al respecto, si se pretende diluir la mezcla hasta un valor igual a 2,5% m/v, ¿qué volumen de agua debe adicionarse?

- A) 200 mL
- B) 125 mL
- C) 100 mL
- D) 250 mL
- E) 150 mL

72. En un restaurant ofrecen jugos de naranja con distinto dulzor. Para que el cliente elija, tienen en el mostrador 5 jarros con el mismo volumen de jugo (1 litro), cada uno con distinta cantidad de cubos de azúcar:



Un cliente solicitó al mozo el jugo N°2, sin embargo, éste le indicó que otra persona ya había solicitado el jarro. El cliente, con conocimientos químicos, le sugirió mezclar completamente algunos de los jugos que quedaban, de tal forma de obtener uno con el mismo dulzor que el N°2.

¿Qué mezcla de jugos permitiría obtener lo solicitado por el cliente?

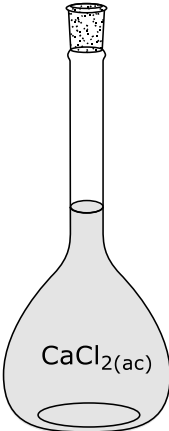
- A) jugo 1 + jugo 3
- B) jugo 1 + jugo 4
- C) jugo 1 + jugo 5
- D) jugo 3 + jugo 4

73. El siguiente matraz contiene una solución de cloruro de calcio con la siguiente etiqueta:

Volumen de mezcla = 200 mL

Masa de soluto = 55,5 g

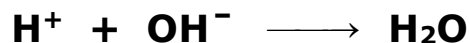
Masa molar del soluto = 111 g/mol



Teniendo en cuenta que el soluto ioniza en solución acuosa, entonces, la concentración molar de la especie **Cl⁻** (ion cloruro) en la mezcla debe ser:

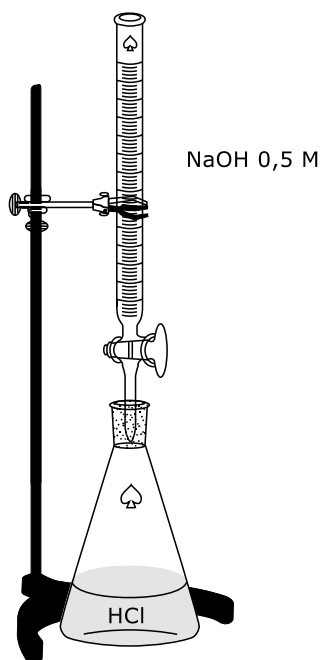
- A) 0,5 mol/L
 - B) 2,5 mol/L
 - C) 5,0 mol/L
 - D) 5,5 mol/L
 - E) 11,1 mol/L
74. En un mesón de laboratorio hay un matraz que contiene 500 mililitros de una disolución acuosa de glucosa $C_6H_{12}O_6$ (masa molar = 180 gramos/mol) de concentración igual a 0,5 mol/litro. Si un estudiante extrae una alícuota de 5 mililitros de esta disolución, ¿qué masa de soluto está sacando del matraz?
- A) 90,00 gramos
 - B) 45,00 gramos
 - C) 9,00 gramos
 - D) 4,50 gramos
 - E) 0,45 gramos

75. En toda reacción de neutralización ácido-base, la ecuación iónica que representa el proceso es la siguiente:



En ella, el ion hidrógeno (protón) proviene de un ácido, mientras que el ion hidroxilo es aportado por una base. Ambos reaccionan estequiométricamente en una relación 1:1 para generar agua como producto.

En un proceso de titulación ácido-base, esto es, una reacción de neutralización, se adicionaron, desde una bureta, 15 mL de solución de (NaOH) 0,5 M a un matraz que contiene 30 mL de solución de ácido clorhídrico (HCl) y gotas de un indicador que cambia de color:

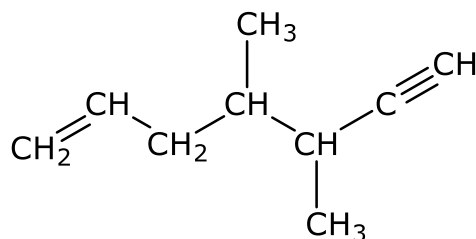


Considerando sólo estos datos y los materiales utilizados, es posible determinar la (el)

- A) estructura molecular del indicador.
 - B) cambio de temperatura en el matraz.
 - C) volumen inicial de NaOH presente en la bureta.
 - D) concentración de la solución de HCl en el matraz.
76. Según sus conocimientos en química orgánica, las fórmulas moleculares de los radicales de nombres **isobutil** y **propil** deben ser respectivamente

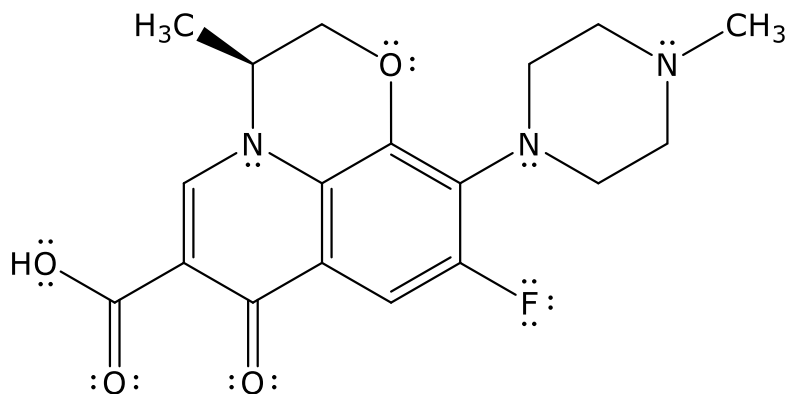
- A) C_4H_{10} y C_3H_8
- B) C_4H_9 y C_3H_7
- C) C_4H_{10} y C_3H_7
- D) C_4H_9 y C_3H_8

77. De acuerdo con las reglas oficiales de nomenclatura, la siguiente molécula insaturada debe nombrarse como



- A) 3,4-dimetil - 1-heptin - 6-eno.
- B) 3,4-dimetil - 6-hepten - 1-ino.
- C) 4,5-dimetil - 1-hepten - 6-ino.
- D) 4,5-dimetil - 6-heptin - 1-eno.
- E) 3,4-dimetil - 6-en - 1-hexino.

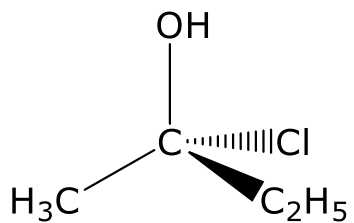
78. El *Levofloxacin* es un antibiótico utilizado frecuentemente en tratamientos de infecciones respiratorias. Su estructura molecular es la siguiente:



De acuerdo con el análisis, ¿qué función orgánica NO está presente en la molécula?

- A) Derivado halogenado
- B) Ácido carboxílico
- C) Amina terciaria
- D) Cetona
- E) Aldehído

79. El siguiente compuesto está dispuesto en proyección de cuña y corresponde a un alcohol halogenado:



Respecto del plano que contiene al carbono central, el grupo cloro (-Cl) se encuentra proyectado hacia atrás, en tanto, el grupo -C₂H₅ está hacia adelante.

Con estas consideraciones y asignando la nomenclatura oficial para alcoholes, se verifica que el compuesto corresponde al

- A) 1-cloro - 2-butanol.
- B) 2-cloro - 1-butanol.
- C) 2-cloro - 2-butanol.
- D) 3-cloro - 1-butanol.
- E) 3-cloro - 2-butanol.

80. Un **colorante vegetal** es un compuesto químico extraído de diversas hortalizas y frutas que permite hacer tinción sobre alguna tela. En un trabajo experimental se pidió extraer un flavonoide presente en la cáscara de la cebolla a fin de teñir una tela de algodón. El procedimiento de extracción fue el siguiente:

1. Sacar y cortar cáscaras de 4 cebollas en trozos pequeños
2. Ponerlas al Sol para deshidratarlas
3. Sumergirlas en cantidad suficiente de agua durante 30 minutos, a 80°C
4. Posterior al tiempo de calentamiento, enfriar la mezcla y colar con ayuda de un tamiz a fin de obtener la disolución con el extracto
5. Cortar un trozo de tela de algodón de 10 cm x 10 cm y sumergirla en una solución de agua con cloruro de sodio
6. Sumergir la tela en el extracto de cebollas durante 30 minutos
7. Retirar la tela y dejar secar

Con este procedimiento se logró teñir la tela, sin embargo, el rendimiento no fue bueno, pues ésta no quedó con suficiente color.

Al respecto, según sus conocimientos, para mejorar el rendimiento del teñido, sería aconsejable

- A) utilizar no sólo las cáscaras de cebolla sino el vegetal completo.
- B) utilizar una tela de poliéster en vez de algodón para el proceso de tinción.
- C) disminuir el tiempo de tinción de 30 a 15 minutos a fin de permitir que las moléculas de colorante no salgan de la tela.
- D) incrementar el número de cáscaras de cebolla y el tiempo de calentamiento de ellas en agua.