

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

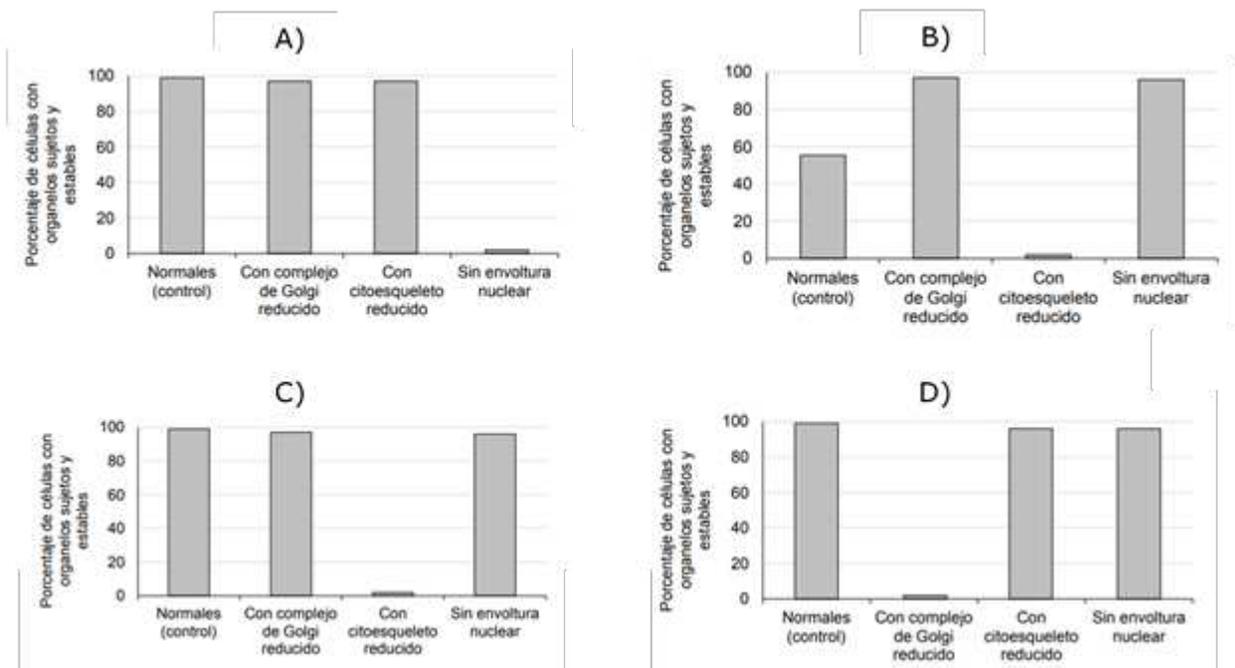
Número atómico \longrightarrow				\longrightarrow			
1 H 1,0							2 He 4,0
Masa atómica \longrightarrow				\longrightarrow			
3 Li 6,9	4 Be 9,0	5 B 10,8	6 C 12,0	7 N 14,0	8 O 16,0	9 F 19,0	10 Ne 20,2
11 Na 23,0	12 Mg 24,3	13 Al 27,0	14 Si 28,1	15 P 31,0	16 S 32,0	17 Cl 35,5	18 Ar 39,9
19 K 39,1	20 Ca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

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

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

- Un grupo de investigación buscaba determinar cuál de las siguientes tres estructuras; el citoesqueleto, el complejo de Golgi o la envoltura nuclear, es determinante en mantener a los organelos sujetos y relativamente estables en el citoplasma de una célula eucarionte. Para dilucidar la interrogante, formaron tres grupos del mismo tipo de células en cultivo. Al primer grupo le redujeron el complejo de Golgi a un segundo grupo le redujeron el citoesqueleto y a un tercer grupo le removieron la envoltura nuclear. Finalmente midieron el porcentaje de células que presentaban organelos sujetos y estables en cada grupo tratado y en un grupo control.

¿Cuál de los siguientes gráficos indica inequívocamente que es el citoesqueleto y no el complejo de Golgi ni la envoltura nuclear, la estructura determinante en mantener a los organelos sujetos y relativamente estables en el citoplasma eucarionte?



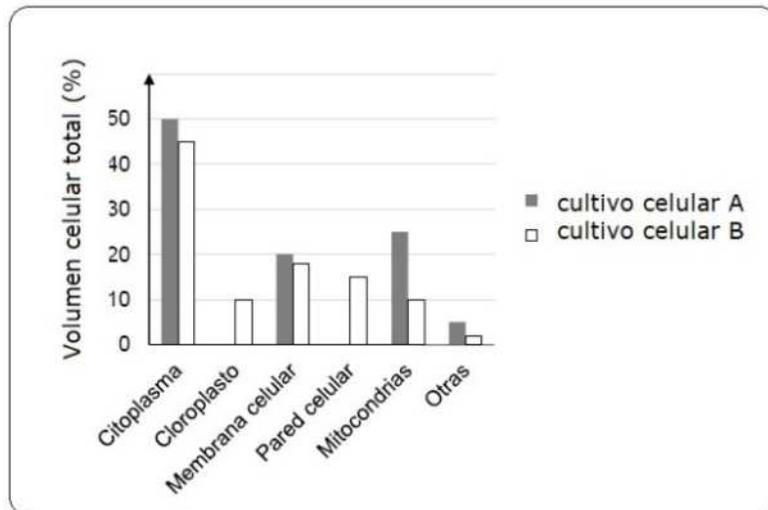
2. Las células acinares pancreáticas secretan (exportan) la mayor parte de sus enzimas sintetizadas al tracto digestivo. Las enzimas son un tipo de proteínas muy específicas encargadas de acelerar los procesos digestivos.

En un cultivo de células acinares pancreáticas humanas se incorporan aminoácidos marcados radiativamente para rastrear las enzimas sintetizadas y establecer la ubicación de estas en la célula. El objetivo es determinar la vía de secreción de las enzimas en las células pancreáticas.

¿Cuál es la vía más probable para el movimiento de esta proteína en la célula?

- A) Retículo endoplasmático rugoso → Aparato de Golgi → Núcleo.
- B) Núcleo → Retículo endoplasmático rugoso → Aparato de Golgi.
- C) Aparato de Golgi → Retículo endoplasmático rugoso → Lisosoma.
- D) Retículo endoplasmático rugoso → Aparato de Golgi → Vesículas secretoras.

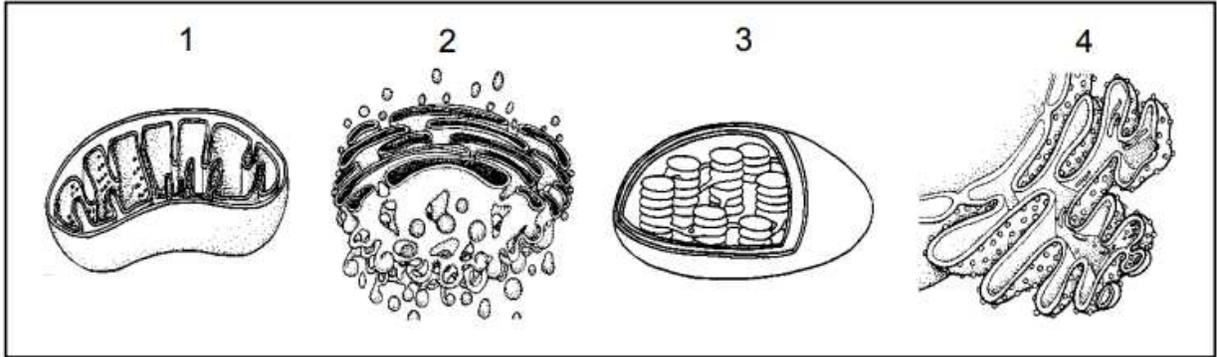
3. Los siguientes datos provienen de una investigación realizada en dos cultivos de tipos celulares diferentes (A y B).



¿Cuál es la variable dependiente en esta investigación?

- A) El porcentaje de volumen celular total.
- B) Los diferentes tipos de estructuras celulares.
- C) El número de cloroplastos del cultivo celular B.
- D) El número de mitochondrias del cultivo celular A.

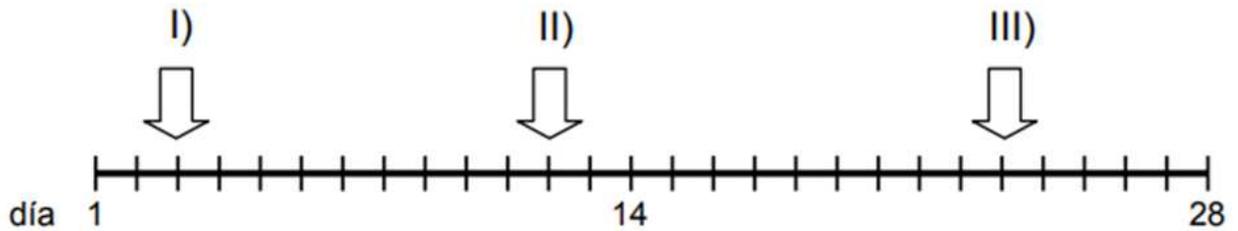
4. Las siguientes figuras representan cuatro estructuras fundamentales de una célula eucarionte.



En relación con lo anterior, es correcto afirmar que las estructuras que hacen la diferencia entre una célula eucarionte de tipo vegetal de una célula eucarionte de tipo animal es (son)

- A) sólo la estructura 1.
B) las estructuras 1 y 3.
C) sólo la estructura 3.
D) las estructuras 2 y 4.
5. Las células presentan una relación directa entre su estructura y función, las que se pueden agrupar en tejidos. ¿Cuál de los siguientes tipos de células puede considerarse un modelo apropiado para el estudio del Aparato de Golgi?
- A) Célula folicular ovárica.
B) Célula muscular esquelética.
C) Célula inmunitaria fagocítica.
D) Célula secretora pancreática.
6. El primer estudio chileno sobre pubertad lo realizó la Dra. Eloísa Díaz en el año 1886. Investigó la edad de inicio de la menarquia en 4.600 mujeres entre los 8 y los 21 años y advirtió que: " en el norte de Chile, la menarquia se presentaba mayoritariamente entre los 12 y los 14 años, en la zona central entre los 13 y los 16 años y en el sur, entre los 14 y los 16 años". Concluyó que factores climáticos y nutricionales, podrían explicar la menarquia más temprana de la mujer nortina. Según el enfoque de una investigación científica la oración entre comillas del texto corresponde a una
- A) hipótesis.
B) predicción.
C) conclusión.
D) observación.

7. En el siguiente esquema se indican con flechas (I, II y III) tres momentos del ciclo menstrual de una mujer fértil con ciclos regulares de 28 días.



Esta información permite inferir que en el momento

- A) I hay mayores niveles de estrógenos que en II.
 - B) II se está comenzando a formar el cuerpo lúteo.
 - C) III el endometrio está en su máximo desarrollo.
 - D) I y III las gonadotrofinas están en sus niveles más altos.
8. A partir de la segunda mitad del siglo pasado se inició en muchos países de occidente, la venta libre de pastillas anticonceptivas, que entre otras cosas causaron la llamada revolución sexual, que implicó una serie de cambios sociales relacionados con que las mujeres tuviesen más posibilidades de decidir si tener o no hijos. En relación con lo anterior, ¿cuál de las siguientes opciones corresponde directamente al conocimiento científico que fue necesario adquirir y poner a prueba para desarrollar las pastillas anticonceptivas?
- A) Las variaciones del espesor del endometrio a lo largo del ciclo menstrual.
 - B) Los cambios en la consistencia del moco cervical durante el ciclo menstrual.
 - C) La variación en la concentración de las hormonas y sus efectos durante el ciclo ovárico.
 - D) Los cambios hormonales de la mujer durante la pubertad, que le permiten adquirir capacidad reproductiva.

9. A continuación, se presentan datos obtenidos del MINSAL entre los años 2013 y 2017 respecto al número de hombres y mujeres notificados de VIH en Chile.

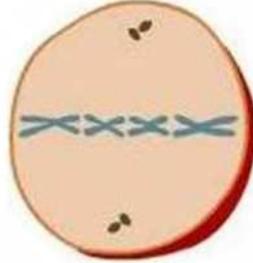
Años	Hombres	Mujeres	Hombre/mujer
2013	2.150	423	5,1
2014	2.318	430	5,4
2015	2.393	435	5,5
2016	2.579	443	5,8
2017	2.817	474	5,9

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

- A) entre los años 2013 y 2017 las notificaciones de VIH en ambos sexos fueron en aumento.
 - B) las mujeres utilizan más medidas preventivas para el contagio de VIH que los hombres.
 - C) la mayoría de los años el número de pacientes femeninos en tratamiento de VIH es aproximadamente la quinta parte.
 - D) el año 2016 es la relación más alta entre hombres y mujeres con infección activa de VIH.
10. Las vacunas consisten en la inoculación de partes atenuadas o inactivadas de un microorganismo específico, el cual provoca una respuesta inmunitaria en el cuerpo. Algunas vacunas requieren la administración de múltiples dosis a intervalos de semanas o meses y muchas investigaciones han determinado que la vacunación es el método más eficaz para prevenir las enfermedades infecciosas porque
- A) refuerzan las barreras primarias, impidiendo que el patógeno ingrese al organismo.
 - B) activan las barreras secundarias, impidiendo que el patógeno se disemine por el organismo.
 - C) estimulan las barreras terciarias, impidiendo que el patógeno prolifere en el organismo.
 - D) inducen una respuesta inflamatoria, impidiendo que el patógeno permanezca en el organismo.

11. Un alumno está explicando con imágenes distintas etapas de la división celular, sin embargo, el profesor advierte una discrepancia entre una imagen en específico y lo informado por el alumno en la presentación.

La imagen que le llamó la atención al profesor fue la siguiente:

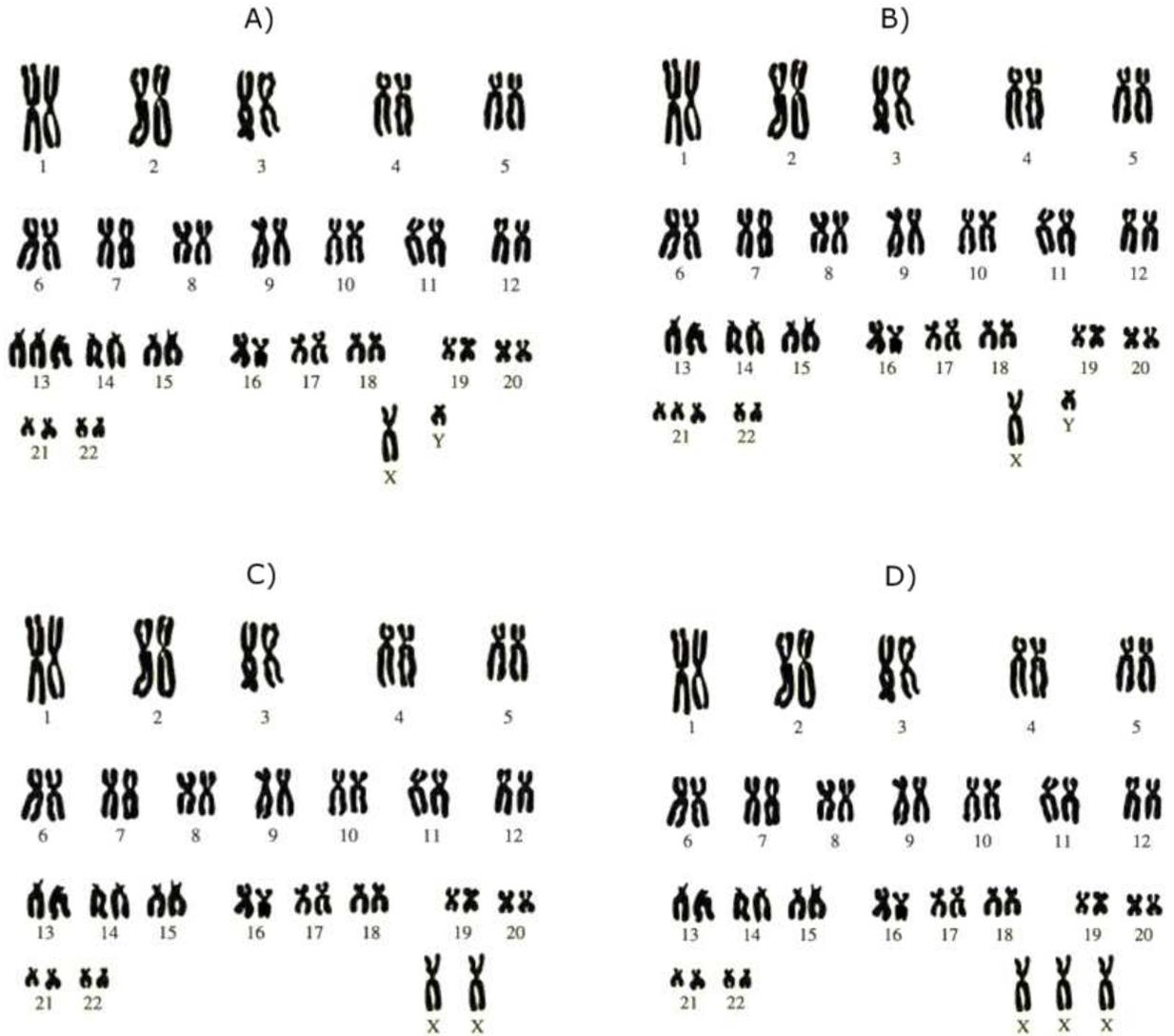


Y la información que indico el alumno fue: "esta imagen representa una célula en metafase mitótica de un organismo $2n=8$."

Considerando los datos que aporta la imagen y la información entregada por el alumno, ¿qué argumento es el que correctamente explica la discrepancia que advierte el profesor?

- A) La imagen representa a una célula en metafase mitótica, pero su dotación cromosómica no es $2n = 8$, porque se visualizan 2 pares de cromosomas homólogos en la placa ecuatorial.
- B) La imagen representa a una célula en la segunda división de la meiosis porque tiene 4 pares de cromosomas en la placa ecuatorial.
- C) La imagen representa a una célula en metafase mitótica, pero su dotación cromosómica es $2n = 4$, porque se visualizan 4 pares de cromosomas en la placa ecuatorial.
- D) La imagen corresponde a una etapa de la primera división meiótica, porque se identifican 4 pares de cromosomas.

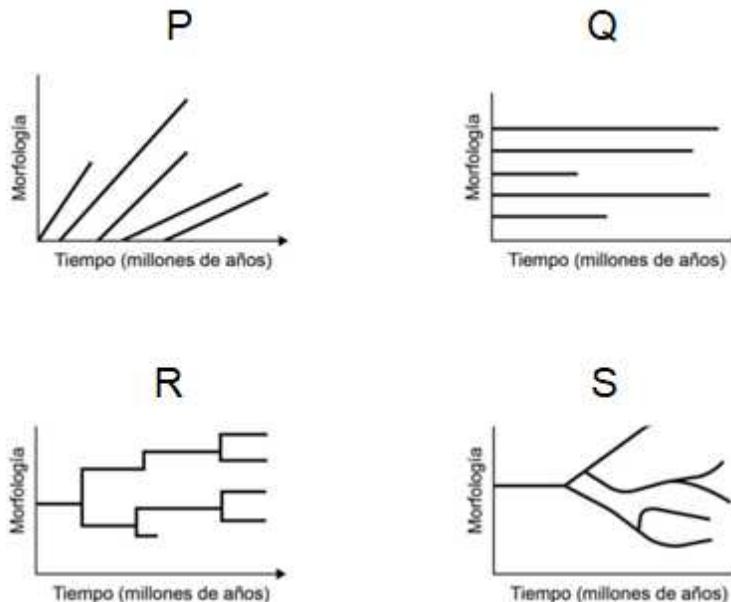
12. El esquema muestra cuatro diferentes cariotipos humanos; que corresponden a imágenes producidas en el laboratorio de los cromosomas de una persona que fueron aislados de una célula diploide individual y dispuestos en orden numérico. A partir del análisis de los cuatro cariotipos presentados, ¿cuál de ellos presenta una dotación cromosómica $2n=46$ cromosomas?



13. El eucalipto brillante es una especie de árbol con una gran tolerancia al frío, llegando a soportar hasta $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$. En contraste el eucalipto blanco, es una especie sensible a bajas temperaturas, pero en Chile es ampliamente utilizada en la producción de celulosa debido a sus características madereras. Para optimizar su uso bajo las condiciones climáticas del país, se genera un organismo genéticamente modificado de este árbol, que transcribe los genes del eucalipto brillante y le permite soportar las bajas temperaturas. Al respecto, ¿cuál de las siguientes opciones es la más adecuada para referirse al árbol genéticamente modificado?

- A) Árbol Clonado.
- B) Árbol Mutante.
- C) Árbol Cisgénico.
- D) Árbol Transgénico.

14. Una idea acerca de la diversidad biológica sostiene que cada especie, extinta o presente en la actualidad, tuvo un evento de aparición u origen propio, permaneciendo inmutable a través de las generaciones. Al considerar estos antecedentes, ¿en cuál de los siguientes diagramas se representa adecuadamente la idea expuesta?



- A) P
- B) Q
- C) R
- D) S

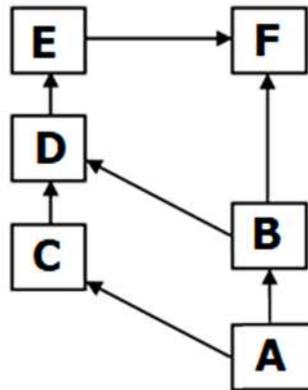
15. Entre las evidencias moleculares de la evolución, el estudio de las proteínas puede ayudar a determinar qué tan relacionadas están dos o más especies, cuantificando las diferencias entre sus secuencias de aminoácidos de la hemoglobina, proteína presente en el plasma sanguíneo de mamíferos.

A continuación, se presenta una tabla que muestra 4 secuencias distintas de aminoácidos que se representan por letras (**P, R, Y, Z y A**) en cuatro especies (1, 2, 3 y 4).

Especie	Secuencia de aminoácidos en la hemoglobina
1	P - R - Y - Z
2	A - P - Y - P
3	P - R - Y - P
4	P - R - Y - Z

De las siguientes opciones, ¿qué especies estarían más lejanamente emparentadas entre sí?

- A) Las especies 1 y 4
 - B) Las especies 1 y 3
 - C) Las especies 2 y 4
 - D) Las especies 2 y 3
16. El esquema representa a una red trófica, conformada por 6 organismos. Las flechas indican el flujo de energía que existe entre ellos.



A partir del análisis de la información aportada en el esquema es correcto afirmar que

- A) D es omnívoro.
- B) C y B son autótrofos.
- C) E y F son carnívoros.
- D) A y B ocupan el mismo nivel trófico.

17. Durante una investigación en plantas de frutilla, con el mismo peso y tamaño, tipo de abono y manteniendo las mismas condiciones de humedad y de riego, se constató un aumento en el número de frutos producidos en aquel grupo de plantas en presencia de las abejas, en comparación con otro grupo en ausencia de éstas. Estos datos demostraron que las abejas influyen en la cantidad de frutos producidos por las plantas de frutilla.

A partir de lo descrito, ¿cuál de las siguientes alternativas presenta las variables dependiente e independiente, respectivamente, en esta investigación?

- A) Número de frutos y acceso de las abejas a las plantas.
- B) Condiciones de humedad y condiciones de riego.
- C) Tamaño de las plantas y peso de las plantas.
- D) Longitud de las hojas y cantidad de los frutos.

18. En una investigación se evaluó el rendimiento fotosintético relacionado con la presencia de oxígeno. Para tal efecto, se midió la cantidad de dióxido de carbono fijado en preparaciones equivalentes de cloroplastos con suficiente agua, dióxido de carbono y luz. A cada preparación se le adicionó, inicialmente, una cantidad de oxígeno diferente, excepto al control donde no se adicionó oxígeno. Los resultados obtenidos llevaron a concluir a los investigadores, que la cantidad de dióxido de carbono fijado es inversamente proporcional a la cantidad de oxígeno adicionado. En relación con los antecedentes presentados, ¿cuál de los siguientes gráficos presenta correctamente los resultados obtenidos, que apoyan dicha conclusión?

1

Preparación	Cantidad de oxígeno adicionado (u.a.)	Dióxido de carbono fijado (u.a.)
1	0,1	5,00
2	0,2	2,50
3	0,3	1,67
4	0,4	1,25
Control	0,0	15,00

2

Preparación	Cantidad de oxígeno adicionado (u.a.)	Dióxido de carbono fijado (u.a.)
1	1	50,0
2	2	25,0
3	3	16,7
4	4	12,5
Control	1	50,0

3

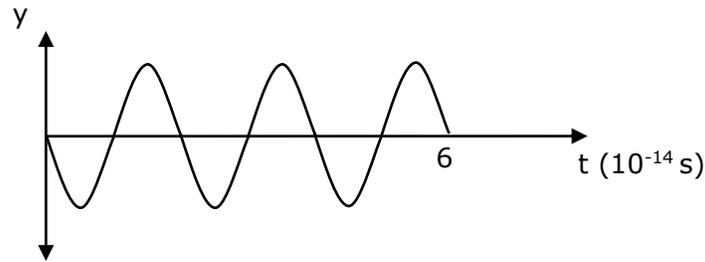
Preparación	Cantidad de oxígeno adicionado (u.a.)	Dióxido de carbono fijado (u.a.)
1	0,1	5,00
2	0,2	10,00
3	0,3	15,00
4	0,4	20,00
Control	0,0	2,00

4

Preparación	Cantidad de oxígeno adicionado (u.a.)	Dióxido de carbono fijado (u.a.)
1	0,1	5,00
2	0,2	5,60
3	0,3	5,80
4	0,4	6,95
Control	0,0	2,00

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

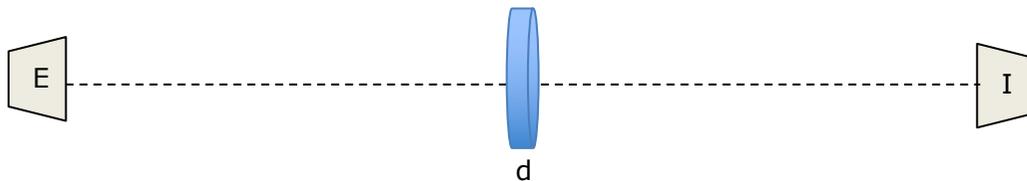
19. El siguiente diagrama muestra el perfil temporal de una onda electromagnética y transversal que se propaga por el vacío con una rapidez de $3 \cdot 10^8$ m/s.



Si en cierto momento esta onda cambia de medio, propagándose ahora por otro cuyo índice de refracción es 2,0. ¿Cuántas oscilaciones por segundo realizará en este nuevo medio?

- A) $2,5 \cdot 10^{13}$ oscilaciones.
 - B) $5,0 \cdot 10^{13}$ oscilaciones.
 - C) $7,5 \cdot 10^{13}$ oscilaciones.
 - D) $10,0 \cdot 10^{13}$ oscilaciones.
 - E) $12,5 \cdot 10^{13}$ oscilaciones.
20. La figura adjunta muestra el montaje experimental diseñado por un grupo de personas en donde se muestra una fuente emisora de ondas electromagnéticas (E) y un instrumento (I) que registra la intensidad de la onda percibida.

El experimento consiste en emitir ondas electromagnéticas de distinta frecuencia y de la misma intensidad la cual es conocida. Luego, registrar la intensidad de dichas ondas después de atravesar un vidrio de grosor conocido (d) ubicado en el punto medio entre el emisor (E) y el instrumento (I), tal como se muestra en la figura.



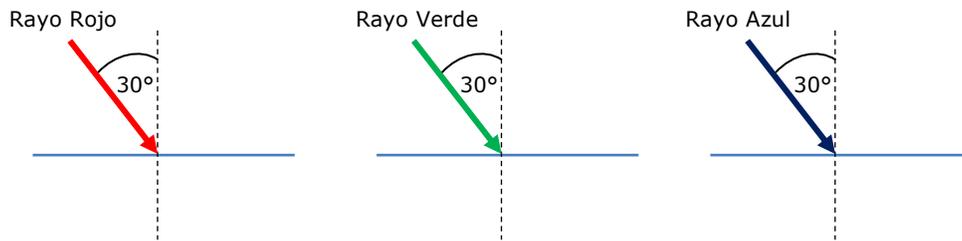
A partir de lo anterior, ¿cuál de las siguientes opciones es correcta con respecto a la clasificación de las variables involucradas en el proceso experimental?

- A) La intensidad de la onda emitida corresponde a la variable dependiente.
- B) El grosor del vidrio corresponde a la variable independiente.
- C) La frecuencia de la onda emitida corresponde a una variable controlada.
- D) La longitud de onda de la onda emitida corresponde a la variable independiente.
- E) La ubicación del vidrio corresponde a la variable dependiente.

21. Mediante un sofisticado programa computacional un grupo de astrónomos y astrónomas buscan estudiar el comportamiento de una galaxia cuyas dimensiones y características son similares a la Vía Láctea. A través de los datos recopilados se concluye que la frecuencia de la radiación emitida por esta galaxia es captada, por los radiotelescopios en la Tierra, con una frecuencia menor a la emitida. Por lo tanto, a partir de sus conocimientos, es correcto concluir que

- A) la galaxia estudiada se aleja de la Tierra produciendo un corrimiento al rojo.
- B) la galaxia estudiada se acerca a la Tierra produciendo un corrimiento al azul.
- C) la galaxia estudiada se aleja de la Tierra produciendo un corrimiento al azul.
- D) la galaxia estudiada se acerca a la Tierra produciendo un corrimiento al rojo.

22. Tres rayos de luz monocromática de distinto color que se propagan por el vacío, inciden sobre un mismo prisma con el mismo ángulo de incidencia, tal como se aprecia en la siguiente figura:



Considerando que, en los tres casos los rayos se refractan, es correcto afirmar que

- A) el ángulo de refracción será el mismo para los tres rayos independientemente del color que tengan.
- B) el menor ángulo de refracción lo tendrá el rayo rojo debido a que es el que tiene la mayor longitud de onda.
- C) el menor ángulo de refracción lo tendrá el rayo azul debido a que es el que tiene la menor longitud de onda.
- D) en los tres casos, el ángulo de refracción será superior a 30°.

23. ¿Cuál de los siguientes procedimientos experimentales permite corroborar o refutar la hipótesis que sostiene que el tamaño de la imagen de un objeto, ubicado frente a un espejo cóncavo, disminuye a medida que éste se aleja?
- A) Frente a un espejo cóncavo ubicar un objeto de altura conocida y registrar el tamaño de la imagen que se genera. Finalmente, repetir esta experiencia 10 veces más, sólo cambiando en cada ocasión el tamaño del objeto y la distancia de éste con respecto al espejo.
 - B) Frente a un espejo cóncavo ubicar un objeto de altura conocida y registrar el tamaño de la imagen que se genera. Finalmente, repetir esta experiencia 10 veces más, sólo cambiando en cada ocasión el espejo por otro de distinto radio de curvatura.
 - C) Frente a un espejo cóncavo ubicar un objeto de altura conocida y registrar el tamaño de la imagen que se genera. Finalmente, repetir esta experiencia 10 veces más, sólo cambiando en cada ocasión la distancia del objeto con respecto al espejo.
 - D) Frente a un espejo cóncavo ubicar un objeto de altura conocida y registrar el tamaño de la imagen que se genera. Finalmente, repetir esta experiencia 10 veces más, sólo cambiando en cada ocasión el tamaño del objeto.
24. ¿En qué tipo de espejo y/o lente es posible formar una imagen real, derecha y del mismo tamaño que el objeto ubicado frente a él?
- A) Sólo en un espejo plano.
 - B) Sólo en un espejo convexo.
 - C) Tanto en un espejo cóncavo como en una lente convergente.
 - D) Tanto en un espejo convexo como en una lente divergente.
 - E) No es posible generar una imagen con esas características en ningún tipo de lente o espejo.

25. Desde lo alto de un plano inclinado se deja caer un cuerpo registrándose el tiempo que éste tarda en llegar a la base el cual fue de 5 segundos. Luego, se cambia el plano inclinado por otro semejante de iguales dimensiones, pero hecho de un material distinto y notan que cuando el mismo cuerpo es soltado desde la misma posición anterior, éste demora 3 segundos en llegar a la base del plano inclinado. Después de repetir muchas veces este experimento obteniendo los mismos resultados, se llega a la conclusión de que solo una de las superficies presenta roce mientras que la otra no.

A partir de lo anterior, ¿cuál de las siguientes alternativas representa correctamente el diagrama de cuerpo libre para el cuerpo que desciende por cada uno de los planos inclinados, si se asume que la conclusión a la que llegaron es correcta?

	Cuerpo que demora 5 segundos en llegar a la base	Cuerpo que demora 3 segundos en llegar a la base
A)		
B)		
C)		
D)		

26. Sobre una superficie horizontal libre de roce, un cuerpo de 4 kg se mueve con velocidad constante hacia un segundo cuerpo de 8 kg que se encuentra en reposo. Si estos cuerpos chocan, el de 4 kg y el de 8 kg, y durante el impacto experimentan una aceleración de magnitud a_1 y a_2 respectivamente, entonces es correcto asegurar que
- A) debido a la Tercera Ley de Newton ambos cuerpos se ejercieron mutuamente fuerzas de igual magnitud y sentido contrario, además por la Segunda Ley de Newton, a_1 será el doble de a_2 .
 - B) debido a la Tercera Ley de Newton ambos cuerpos se ejercieron mutuamente fuerzas de igual magnitud y en el mismo sentido contrario, además por la Segunda Ley de Newton, a_2 será el doble de a_1 .
 - C) debido a la Tercera Ley de Newton ambos cuerpos se ejercieron mutuamente fuerzas de igual magnitud y en el mismo sentido, además por la Segunda Ley de Newton, a_1 será el doble de a_2 .
 - D) debido a la Tercera Ley de Newton ambos cuerpos se ejercieron mutuamente fuerzas de igual magnitud y sentido, además por la Segunda Ley de Newton, a_2 será el doble de a_1 .
 - E) debido a la primera Ley de Newton ambos cuerpos permanecerán en reposo por lo que las aceleraciones a_1 y a_2 serán nulas.
27. Para un proyecto escolar Bernardita selecciona tres cuerdas, las cuales son ideales, hechas del mismo material, cuyos largos son L , $2L$ y $3L$. Estas cuerdas las amarra al techo de una habitación y en su extremo libre se cuelgan cuerpos de distintas masas para determinar en cada caso, el valor de la tensión mediante el uso de un dinamómetro. Los resultados obtenidos por Bernardita se muestran a continuación:

	Cuerda de largo L	Cuerda de largo 2L	Cuerda de largo 3L
Masa (kg)	Tensión (N)	Tensión (N)	Tensión (N)
2	20	20	20
4	40	40	40
6	60	60	60
8	80	80	80
10	100	100	100

A partir de la información dada, se puede concluir que

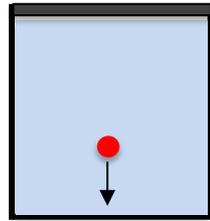
- A) la tensión de la cuerda depende del largo de ella.
- B) el largo de la cuerda es directamente proporcional a la tensión de la cuerda.
- C) la tensión de la cuerda es independiente del material del cual esté hecha.
- D) la tensión de la cuerda depende de la masa que se cuelga.

28. Desde lo alto de un edificio, Carolina deja caer un cuerpo de 500 g que tiene adosado un instrumento que permite determinar la rapidez que éste tiene durante todo su movimiento. Luego de realizar la experimentación Carolina nota que, durante los 7 primeros segundos de caída del cuerpo, la magnitud de la aceleración disminuyó progresivamente, hasta que en los últimos tres segundos el cuerpo registró una aceleración constante nula, hasta impactar con el suelo.

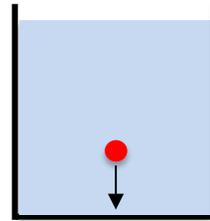
A partir de la información recopilada por Carolina y considerando que el movimiento del cuerpo durante la caída fue vertical, es correcto concluir que

- A) durante los primeros 7 segundos de caída sobre el cuerpo sólo se ejerció la fuerza peso mientras que en los últimos tres segundos actuó además la fuerza de roce.
- B) durante todo el trayecto actuó la fuerza de roce y sólo en los últimos tres segundos esta fuerza tuvo una magnitud constante.
- C) la fuerza de roce aplicada sobre el cuerpo fue constante durante todo el trayecto al igual que su peso.
- D) durante toda la caída tanto el peso del cuerpo como la fuerza de roce aplicada sobre el fueron variables.
- E) durante todo el trayecto actuó sobre el cuerpo la fuerza de roce y sólo en los últimos tres segundos esta fuerza tuvo una magnitud variable.

29. Al interior de un contenedor lleno de agua y sellado al vacío, se sumerge un cuerpo pequeño que tiene adosado un instrumento que registra en todo momento la presión total ejercida sobre él, mientras desciende hasta el fondo del contenedor, tal como se muestra en la situación 1. Luego, con el mismo contenedor se repite la misma experiencia anterior, de modo tal que la superficie del agua esté en contacto con el aire (situación 2). ¿Cuál de las siguientes alternativas representa correctamente el comportamiento de la presión total (P) ejercida sobre el cuerpo en función del tiempo (t) que tarda en llegar a la base del contenedor?



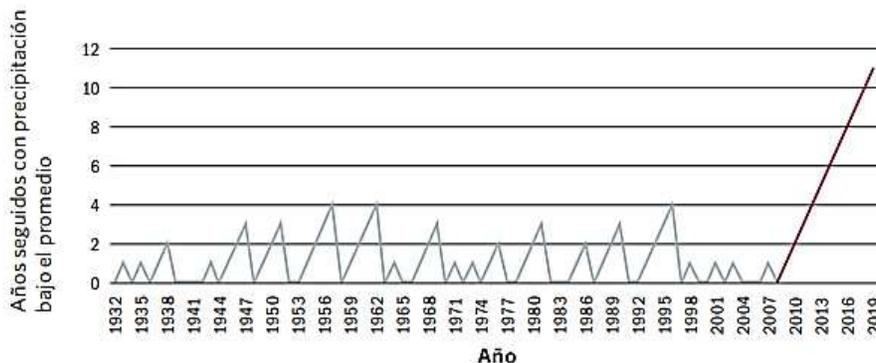
Situación 1



Situación 2

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

30. Entre los elementos del clima se encuentra la humedad del aire, la cual se puede entender como la cantidad de vapor de agua que hay en la tropósfera cercana a la corteza terrestre. A partir de lo anterior, ¿qué factor caracteriza a localidades que presentan un alto porcentaje de humedad en el ambiente versus zonas con menor humedad?
- Son localidades que generalmente se encuentran a una mayor altitud en comparaciones a lugares de menor humedad ambiental.
 - Son localidades que se encuentran en general en zonas lejanas al Ecuador, en comparación con los lugares de menor humedad que se encuentran preponderantemente entre los trópicos de Cáncer y Capricornio.
 - Son localidades en las cuales se producen fuertes variaciones de temperatura entre el día y la noche en comparación con localidades de menor humedad donde la variación de temperatura es menor.
 - Son localidades que se encuentran generalmente rodeadas de montañas lo que dificulta la ventilación del aire en comparación con los lugares de menor humedad cuyo relieve es menor.
 - Son localidades donde la variación de la temperatura entre el día y la noche es menor en comparación con lugares más secos donde dicha variación es mayor.
31. Chile no ha estado ajeno a los cambios climáticos, estos cambios han provocado un aumento sostenido en las temperaturas, en especial en las partes más alejadas de las costas; la disminución de precipitaciones sobre todo en la zona centro sur del país, y la ocurrencia de eventos hidrológicos extremos, como las inundaciones en la región de Atacama y otras zonas del país. A continuación, se aprecia un gráfico que muestra la cantidad de años seguidos con precipitación anual bajo el promedio en Santiago.



¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta con respecto a la megasequía en Santiago y el cambio climático?

- La megasequía en Santiago es un fenómeno completamente natural y no tiene relación con el aumento de gases de efecto invernadero.
- La megasequía comenzó después del 2007 y antes del 2010 y se caracteriza por tener más de 10 años consecutivos con precipitaciones anuales bajo el promedio en Santiago.
- La megasequía ha reducido significativamente la temperatura media en la zona central de Santiago.
- La megasequía ha sido causada por la disminución de la capa de ozono sobre Santiago.
- Las actividades humanas no tienen ningún impacto en la ocurrencia de la megasequía en Santiago.

32. El Himalaya es un cordón montañoso situado en el continente asiático y se extiende por varios países como Nepal, China, India, entre otros. Su origen se remonta a la época cretácica (hace aproximadamente 70 millones de años) cuando la placa India colisiona con la placa Euroasiática generando una subducción de la primera en la segunda. Dicha colisión levantó la corteza terrestre alcanzando, en su punto más alto, una altura de 8850 metros sobre el nivel del mar correspondiente a la cumbre del Everest.

A partir del texto anterior, es correcto afirmar que el tipo de límite existente entre la placa India y la placa Euroasiática es

- A) divergente.
 - B) transformante.
 - C) conservativo.
 - D) destructivo.
 - E) constructivo.
33. La capa de ozono es una zona al interior de la atmósfera (estratósfera) donde el ozono (O_3) se encuentra en altas concentraciones. Con un grosor que es variable, esta capa se encuentra situada entre los 10 y 15 km de altura y se caracteriza por
- A) estabilizar las condiciones climáticas de un cierto lugar geográfico.
 - B) mantener estable la temperatura de los mares en el planeta.
 - C) reducir la presencia de gases de efecto invernadero en la atmósfera terrestre.
 - D) absorber la radiación ultravioleta emanada por el Sol.
34. Mediante un sencillo experimento un grupo de personas conecta una resistencia eléctrica de valor R a una fuente de poder mediante un cable de cobre de grosor constante y en los extremos aplican una diferencia de potencial constante, para luego, mediante un amperímetro registrar la intensidad de corriente eléctrica que circula por dicha resistencia. Si el procedimiento se repite 10 veces más, modificando en cada ocasión sólo el grosor del cable, ¿cuál de las siguientes opciones muestra una posible pregunta de investigación que buscaban responder este grupo de personas?
- A) ¿Qué relación existe entre la intensidad de corriente eléctrica y la resistencia eléctrica conectada?
 - B) ¿Qué tipo de proporcionalidad existe entre la intensidad de corriente eléctrica y el voltaje aplicado?
 - C) ¿Qué relación existe entre la intensidad de corriente eléctrica y el grosor del cable?
 - D) ¿Cómo afecta el material del cable a la intensidad de corriente eléctrica en presencia de una resistencia constante?
 - E) ¿Qué efecto tiene el voltaje suministrado al circuito sobre la resistencia eléctrica observada?

35. La potencia eléctrica disipada por una resistencia eléctrica de valor R , conectada a una fuente de poder que suministra un voltaje V , es de valor P . Si a este circuito se le agrega una nueva resistencia de valor $2R$ en paralelo a la anterior, conectada al mismo voltaje, la potencia disipada
- A) aumenta en un 50%
 - B) disminuye en un $33,\bar{3}\%$
 - C) disminuye en un $66,\bar{6}\%$
 - D) aumenta en un $33,\bar{3}\%$
36. En un estudio de investigación, un grupo de científicos diseña cinco conductores cilíndricos hechos del mismo material y con el mismo largo. Cada conductor tiene un radio diferente y todos son conectados a la misma fuente de poder. Se registra la intensidad de corriente eléctrica que circula por cada uno. Los datos registrados se muestran en la siguiente tabla:

Conductor	Radio	Largo	Voltaje	Intensidad de corriente
1	r	L	V	I
2	$2r$	L	V	$4I$
3	$3r$	L	V	$9I$
4	$4r$	L	V	$16I$
5	$5r$	L	V	$25I$

Con base en la información proporcionada, ¿cuál de las siguientes conclusiones es correcta respecto a la relación entre el radio del conductor y otras propiedades eléctricas del circuito?

- A) La intensidad de corriente eléctrica es directamente proporcional al radio del conductor, cuando el voltaje permanece constante.
- B) A medida que el radio del conductor se incrementa, la resistencia efectiva del conductor disminuye, cuando el voltaje es constante.
- C) El voltaje aplicado no influye en la variación de la intensidad de corriente.
- D) El largo del conductor cilíndrico no influye en la variación de la intensidad de corriente.

37. Teniendo en cuenta la distribución de la carga positiva en un átomo, si se comparan los modelos atómicos de Thomson y Rutherford se verifica lo siguiente:
- A) En ambos modelos se afirma que la carga positiva se concentra en un núcleo de muy bajo volumen
 - B) En ambos modelos se sugiere que la carga positiva está uniformemente distribuida en todo el volumen del átomo
 - C) En el modelo de Thomson se plantea que la carga positiva está concentrada en un núcleo diminuto, en tanto, en el modelo de Rutherford se afirma que está distribuida uniformemente en todo el volumen del átomo
 - D) En el modelo de Rutherford se afirma que la carga positiva está concentrada en un núcleo diminuto, mientras que el modelo de Thomson se plantea que está distribuida uniformemente en todo el volumen del átomo
38. El oxígeno, de símbolo O, es un elemento esencial de la Tabla Periódica que tiene número atómico ocho. Se considera fundamental para la vida, tal como la conocemos y está presente en muchas moléculas y compuestos (orgánicos e inorgánicos). Una de sus formas iónicas más comunes es el *ion óxido* de fórmula O^{2-} .

De acuerdo con esta información, se concluye que el *ion óxido* contiene

- A) la misma cantidad de protones y electrones.
- B) dos electrones más que su átomo neutro.
- C) ocho protones y ocho neutrones en su núcleo.
- D) dos electrones menos que su átomo neutro.

39. Un grupo de científicos descubrió que las cáscaras de huevo, un producto que normalmente se desecha, pueden ser utilizadas para recuperar *tierras raras* de soluciones acuosas de manera eficiente y sostenible. Las tierras raras son elementos químicos muy importantes en la fabricación de tecnología avanzada, como imanes y baterías usadas en dispositivos electrónicos. La recuperación de tierras raras es un desafío, pues los métodos actuales son costosos y muchas veces perjudiciales para el medio ambiente. En este contexto, el equipo de científicos demostró que las cáscaras de huevo pueden adsorber eficazmente tierras raras de soluciones acuosas, proporcionando una alternativa económica y ecológica que no involucra el uso de sustancias químicas nocivas o tóxicas ni procesos de alta demanda energética.

Las cáscaras de huevo se componen principalmente de carbonato de calcio y tienen una estructura porosa que facilita la adsorción de metales. En pruebas realizadas se alcanzó una alta tasa de recuperación de elementos como neodimio (Nd) y disprosio (Dy), ambos componentes de las tierras raras que se usan en la fabricación de imanes para turbinas eólicas y vehículos eléctricos.

Considerando toda esta información y sus conocimientos previos, ¿cuál de las siguientes preguntas de investigación sería la más adecuada para profundizar en la eficacia de las cáscaras de huevo en la recuperación de elementos componentes de las tierras raras?

- A) ¿Cuáles son los métodos actuales más contaminantes usados en la minería extractiva?
 - B) ¿Cuáles son los usos industriales más comunes de los elementos que conforman las llamadas tierras raras?
 - C) ¿De qué manera afecta el cambio de temperatura de la solución a la capacidad de adsorción de las cáscaras?
 - D) ¿Qué otros desechos orgánicos pueden ser utilizados para recuperar elementos metálicos de tierras raras?
40. El sodio (Na) es un elemento del grupo de los metales alcalinos conocido por su alta reactividad, especialmente con el agua. En condiciones estándar, es un metal blando, de color blanco plateado que se oxida rápidamente en el aire. Se utiliza en la fabricación de otros compuestos químicos, además de la industria del vidrio y, también, como agente de desecación.

Durante unas pruebas de laboratorio, un estudiante dispuso un trozo de sodio metálico en un vaso con agua. Casi inmediatamente, observó una reacción vigorosa con burbujeo y formación de un gas incoloro. Al determinar el pH de la solución formada, notó que era marcadamente alcalino o básico.

De acuerdo con esta información, ¿en cuál de las opciones siguientes se explica correctamente lo acontecido en la prueba de laboratorio?

- A) Al momento de disolverse el metal en agua ocurrió una transformación física
- B) Se generó una mezcla homogénea o solución entre el sodio metálico y el agua
- C) El sodio se convirtió en un ion insoluble al disolverse completamente en agua
- D) Ocurrió un cambio químico, pues se formó hidróxido de sodio y gas hidrógeno

41. Una marca de zapatillas de básquetbol lanzó un nuevo modelo que contiene helio en su interior con la promesa de ser mucho más livianas que las zapatillas que contienen aire. Al respecto, ¿en cuál de las siguientes opciones se explica mejor el por qué usar helio es irrelevante para reducir, de manera significativa, el peso de las zapatillas?
- A) Dado que se trata de un gas noble, el helio sólo contribuye a la estética de la zapatilla y no a su funcionalidad
 - B) La cantidad de helio es tan baja que es imposible que modifique la densidad del material con que se fabrica la zapatilla
 - C) La diferencia de peso entre una zapatilla con helio y otra con aire es mínimo, así que, el desempeño de ambas es el mismo
 - D) Aun cuando el helio es un gas noble bastante liviano, el volumen usado en la zapatilla es insuficiente. Además, el aire es más liviano que este gas y ocupa mucho menos volumen
42. Durante las últimas 3 décadas se ha observado una reducción significativa en los niveles de ciertos gases de efecto invernadero, especialmente de clorofluorocarbonos (CFC) e hidroc fluorocarbonos (HCFC), ambos conocidos por su capacidad para descomponer el ozono estratosférico. Esta reducción ha sido en gran parte resultado de la implementación del *Protocolo de Montreal* (año 1987), un acuerdo internacional donde se propuso disminuir la producción y uso de estos gases de refrigeración.

Según su criterio y conocimientos, ¿en cuál de las siguientes opciones se describe un procedimiento adecuado de seguir, por parte de investigadores, con el fin de estudiar el impacto de la reducción de estos gases de efecto invernadero y la posterior recuperación de los niveles de ozono troposférico?

- A) Comparar las emisiones actuales de gases en diferentes países y evaluar el impacto de estos en la capa de ozono utilizando modelos predictivos de análisis
- B) Recoger datos promedio de temperatura en el planeta y correlacionarlos con las concentraciones de ozono y gases de efecto invernadero en los últimos 50 años
- C) Estudiar el impacto de la reducción de HCFC en la salud de las personas en algunas zonas geográficas a través de un análisis epidemiológico y ambiental
- D) Medir la concentración de ozono en la estratosfera en las últimas décadas y comparar los datos antes y después de la implementación del Protocolo de Montreal

43. Para la resolución de un ejercicio, a una estudiante se le solicita determinar la cantidad total de moles de oxígeno contenidos en 1 mol de la sal hidratada de fórmula **$\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$** . Según esta información, ¿cuál es esa cantidad?

- A) 4
- B) 6
- C) 8
- D) 10
- E) 14

44. El *tricloruro de aluminio* (AlCl_3) es un compuesto usado en la industria como catalizador de diversas reacciones químicas. Una de las formas más comunes de obtenerlo es a partir de la reacción entre aluminio metálico (Al) y gas cloro (Cl_2).

Como parte de su investigación, un grupo de trabajo llevó a cabo ensayos de laboratorio usando diferentes masas de reactivos. Las cantidades de producto fueron las siguientes:

Ensayos	Masa de Al (g)	Masa de Cl_2 (g)	Masa de AlCl_3 (g)
1	27,0	106,5	133,5
2	54,0	142,0	178,0
3	81,0	350,5	400,5
4	108,0	426,0	534,0

Teniendo en cuenta que los procedimientos se realizaron de manera correcta, ¿cuál de las siguientes opciones contiene el objetivo del experimento?

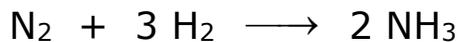
- A) Determinar la proporción de combinación adecuada de Al y Cl_2 en la síntesis de AlCl_3
- B) Evaluar la eficiencia del AlCl_3 como catalizador en diversas reacciones químicas
- C) Construir un protocolo experimental para incrementar la pureza del AlCl_3
- D) Detallar las condiciones experimentales óptimas para obtener AlCl_3 con un alto rendimiento

45. La descomposición del dicromato de amonio se puede representar en forma resumida a partir de la siguiente ecuación química:



Un estudiante pretende determinar la cantidad de nitrógeno (N_2 , masa molar igual a 28 g/mol) producido en la descomposición de 0,5 mol de $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (masa molar igual a 252 g/mol). Si se considera la estequiometría de la reacción, ¿cuál debe ser la masa de esa sustancia?

- A) 7 gramos
 - B) 14 gramos
 - C) 28 gramos
 - D) 56 gramos
 - E) 112 gramos
46. La siguiente ecuación química representa la síntesis elemental de amoníaco a partir de los elementos nitrógeno e hidrógeno:



Teniendo en cuenta las proporciones de combinación y la estequiometría entre reactivos y producto, se puede afirmar correctamente que con un rendimiento de 100%

- A) a partir de 3 moles de nitrógeno deben generarse 2 moles de amoníaco.
 - B) a partir de 2 moles de hidrógeno debe generarse 1 mol de amoníaco.
 - C) 6 moles de nitrógeno reaccionan completamente con 3 moles de hidrógeno.
 - D) 1 mol de hidrógeno reacciona completamente con 3 moles de nitrógeno.
 - E) 1 mol de nitrógeno reacciona completamente con 3 moles de hidrógeno.
47. Mientras está en el laboratorio, Eric observa detenidamente a su profesor colocando una muestra de agua salada en un evaporador con el propósito de concentrarla. Antes de preguntar, medita acerca del procedimiento y se pregunta lo siguiente:

¿Es posible concentrar la solución por otro método que no sea una evaporación?

De acuerdo con sus conocimientos, ¿cuál es la mejor respuesta a la pregunta?

- A) No, es imposible concentrar mezclas con un sólido disuelto en un líquido
- B) Sí, es posible. El procedimiento debiese ser una decantación
- C) Sí, es posible. El procedimiento podría ser una osmosis inversa
- D) Sí, es posible. El procedimiento podría ser una filtración simple

48. Durante un experimento, se disolvieron, por medio de agitación, cantidades diferentes de un sólido en un vaso con agua, constatándose lo siguiente:

1. Primeramente se adicionaron 6 gramos de sólido en un volumen de 150 mL de agua, observándose disolución completa
2. A continuación, se adicionaron otros 3 gramos del mismo sólido a la mezcla anterior, observándose disolución total
3. Posteriormente, se adicionaron 4 gramos más del mismo sólido y se observó con claridad la formación de un precipitado en el fondo del vaso
4. Finalmente, se añadieron 30 mililitros de agua al vaso con la mezcla anterior y se verificó la disolución completa del precipitado generado

Teniendo en cuenta lo anterior, ¿cuál de las siguientes opciones describe correctamente el estado de saturación de las soluciones en cada paso del procedimiento?

- A) La disolución del paso 1 está insaturada
- B) La disolución del paso 2 está sobresaturada
- C) La disolución del paso 3 está insaturada
- D) La disolución del paso 4 está saturada

49. Imagina que estás en un laboratorio y posees varias muestras de frutas de la estación. Al respecto, pretendes diseñar un experimento para determinar cuál es la que presenta el mayor contenido de vitamina C. En tal condición, ¿qué procedimiento debieses seguir?

- A) Evaluar el sabor de las frutas y determinar cuál es la más ácida
- B) Determinar la cantidad de vitamina C en todas las frutas, replicando los ensayos a fin de obtener datos confiables
- C) Analizar a un grupo de personas que las consumió en días distintos a fin de determinar cuál de ellas absorbió mayor cantidad de vitamina C
- D) Administrar diferentes dosis de vitamina C a grupos de pacientes enfermos y evaluar cuál de ellos se recuperó más rápido

50. Una investigación en un laboratorio de biología pretende determinar la concentración de un reactivo necesario para preparar soluciones que serán utilizadas en diferentes experimentos. La tabla siguiente muestra las concentraciones recomendadas del reactivo (% m/v) para cada tipo de experimento:

Experimento	Concentración recomendada (% m/v)
Cultivo de células	1,5%
Análisis de proteínas	3,0%
Ensayo enzimático	2,0%
Síntesis de compuestos orgánicos	4,0%

Al respecto, cuatro investigadores prepararon soluciones con diferentes concentraciones de reactivo para usar en sus experimentos y registraron los resultados en la siguiente tabla:

Investigador	Experimento	Masa de reactivo (g)	Volumen de solución (mL)
1	Cultivo de células	15	1000
2	Análisis de proteínas	45	2000
3	Ensayo enzimático	22	2000
4	Síntesis de compuestos orgánicos	38	1000

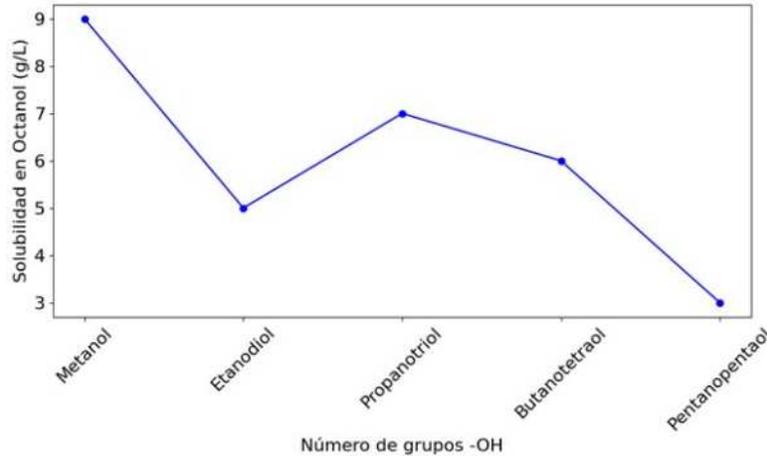
Con base en toda esta información, ¿cuál de los investigadores preparó la solución con la concentración adecuada para el experimento que realizó?

- A) Investigador 1
 - B) Investigador 2
 - C) Investigador 3
 - D) Investigador 4
51. Un grupo de estudiantes investigó acerca de la estructura de algunos compuestos orgánicos con muchos átomos de carbono y varios grupos funcionales. Durante su trabajo verificaron que las representaciones detalladas de estos compuestos se volvían muy complicadas y eran de difícil comprensión. Con el fin de comunicar de manera clara y eficiente sus estructuras, el grupo investigó algunos ajustes y simplificaciones en la forma de representar a las moléculas.

Según sus conocimientos, ¿cuál de las siguientes formas de representación molecular es la más adecuada dada su simpleza y posibilidad de evidenciar los átomos y grupos funcionales?

- A) Fórmula general
- B) Fórmula empírica
- C) Fórmula molecular
- D) Fórmula topológica

52. Un grupo de estudiantes se encuentra investigando cómo se relaciona la solubilidad de algunos alcoholes en octanol con la cantidad de grupos hidroxilo (-OH) por molécula. Para su trabajo investigativo seleccionaron cinco compuestos con diferente número de grupos -OH y determinaron sus solubilidades en octanol a 25°C. Con los resultados obtenidos construyeron el siguiente gráfico:



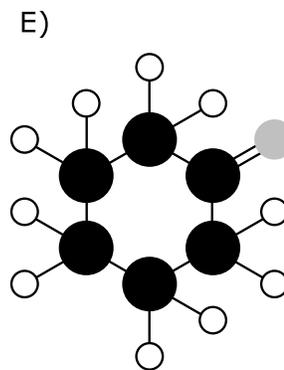
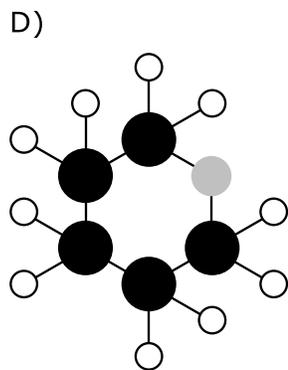
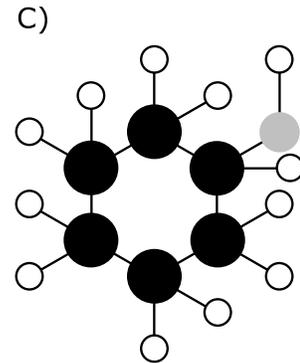
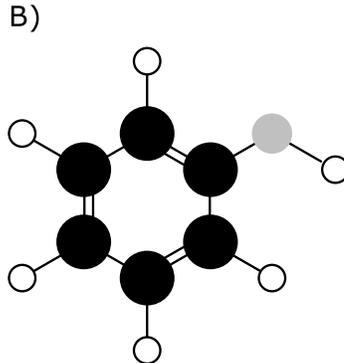
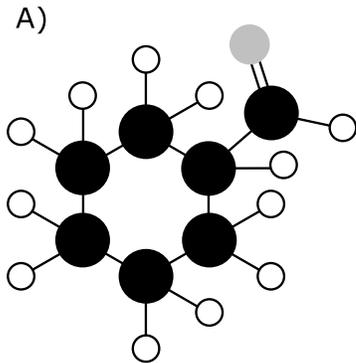
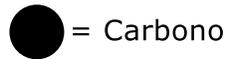
De acuerdo con la información, ¿cuál de las siguientes conclusiones es correcta?

- A) La solubilidad no se ve afectada por el número de grupos -OH de las moléculas
 - B) En los compuestos que contienen tres grupos -OH la solubilidad es mayor
 - C) La solubilidad muestra variaciones respecto del número de grupos -OH
 - D) Conforme aumenta el número de grupos -OH por molécula, la solubilidad disminuye
53. En la actualidad, varios equipos de investigación están llevando a cabo estudios para analizar una nueva clase de polímeros sintéticos con propiedades superconductoras a bajas temperaturas. Durante las pruebas, los investigadores encontraron que un tipo específico de estos polímeros conduce la electricidad, sin resistencia, a temperaturas cercanas a los -100°C.

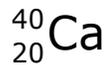
Al respecto, ¿con qué etapa del método científico se asocia lo subrayado?

- A) Formulación de una hipótesis
- B) Observación de un fenómeno
- C) Formulación de una teoría
- D) Planteamiento de un principio

54. Teniendo en cuenta las representaciones siguientes, ¿cuál de ellas corresponde al compuesto orgánico de nombre **ciclohexanona**?



55. Un estudiante debe comparar entre sí los siguientes átomos y anotar sus similitudes o diferencias:



De acuerdo con lo informado, ¿cuál de las siguientes opciones contiene una comparación correcta entre ambos?

- A) Ambos núcleos tienen igual intensidad de carga eléctrica
- B) Los átomos coinciden en el número de protones
- C) El número másico de ambos átomos es menor a 21
- D) Ambos átomos coinciden en el número de neutrones
- E) Los átomos coinciden en el número de nucleones

56. Los compuestos perfluoroalquilados y polifluoroalquilados (PFAS), conocidos como "químicos eternos" y usados en recubrimientos antiadherentes, espumas contra incendios, textiles impermeables, productos de limpieza, entre otros, son sustancias químicas muy estables debido a que contienen enlaces fuertes entre átomos de flúor y carbono. Esta estabilidad le otorga resistencia a la degradación ambiental, por lo tanto, se acumulan en el agua, el suelo e incluso en organismos vivos, presentando riesgos para la salud humana y el medio ambiente. En general, son compuestos difíciles de eliminar mediante métodos convencionales como incineración o filtración, así que, su potencial impacto tóxico y cancerígeno es de preocupación.

Una empresa suiza desarrolló un sistema innovador que utiliza un catalizador combinado con burbujas de aire para inducir reacciones químicas que descomponen los PFAS en otras sustancias no contaminantes como H₂O y CO₂. Este método, además de eficiente, es energéticamente favorable y se considera una solución prometedora frente a la eliminación de los PFAS, sin embargo, su implementación a gran escala y su viabilidad económica aún representan desafíos.

Al respecto, considerando toda esta información, ¿cuál es la principal observación registrada por los investigadores de la empresa suiza que condujo a una investigación acerca de la descomposición de los compuestos PFAS?

- A) La resistencia de los PFAS a la degradación ambiental
- B) La utilización de los PFAS como sustancias oxidantes
- C) La presencia de PFAS en artículos de uso cotidiano
- D) La alta solubilidad de los PFAS en solventes como el agua

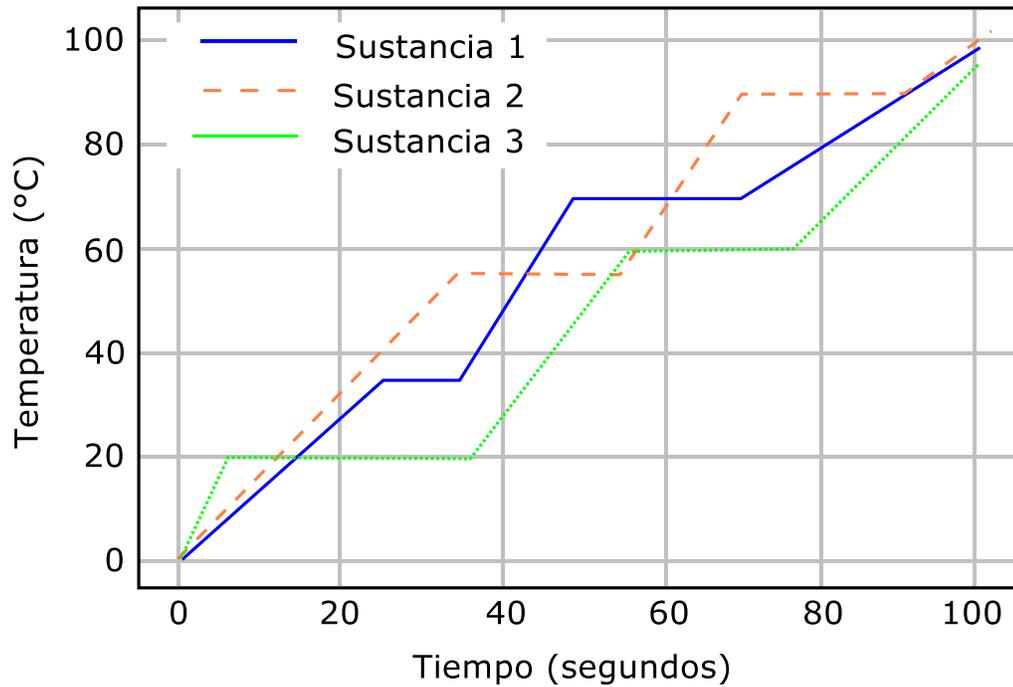
57. De acuerdo con la clasificación de la materia, un profesor solicitó a sus estudiantes que indicaran qué contiene el vaso de la siguiente imagen:



Al respecto, si el vaso contiene agua con hielo, la correcta clasificación del contenido en base al ordenamiento de la materia debe ser:

- A) El vaso contiene un compuesto, puesto que hielo y agua se consideran sustancias totalmente puras y elementales
- B) El vaso contiene un sistema heterogéneo formado por un único compuesto en diferentes fases
- C) El vaso contiene un sistema homogéneo, puesto que hielo y agua se mezclaron de manera uniforme generando una única fase
- D) El vaso contiene un elemento molecular, ya que, hielo y agua se componen únicamente de moléculas con la misma fórmula, pero diferente estado físico

58. Una estudiante calentó 3 sustancias sólidas diferentes y observó sus cambios de fase a distintas temperaturas. En el siguiente gráfico se constata lo observado:



Respecto del análisis, es correcto concluir que:

- A) La sustancia 2 alcanza su punto de ebullición después que la sustancia 3
- B) La sustancia 3 funde a una temperatura más alta que las otras dos sustancias
- C) La sustancia 2 funde a la misma temperatura a la cual bulle la sustancia 3
- D) La sustancia 1 funde después y a menor temperatura que la sustancia 3

59. Un gas ideal experimenta tres procesos de transformación de forma continua:

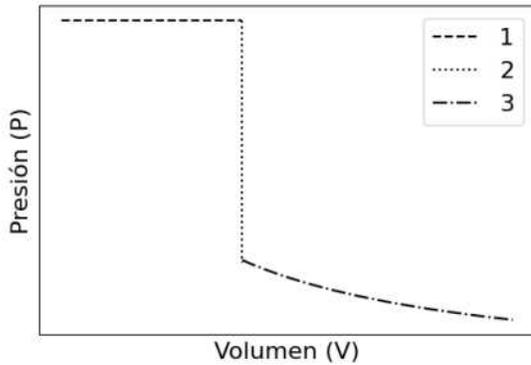
Primer Proceso: isotérmico (a temperatura constante)

Segundo Proceso: isobárico (a presión constante)

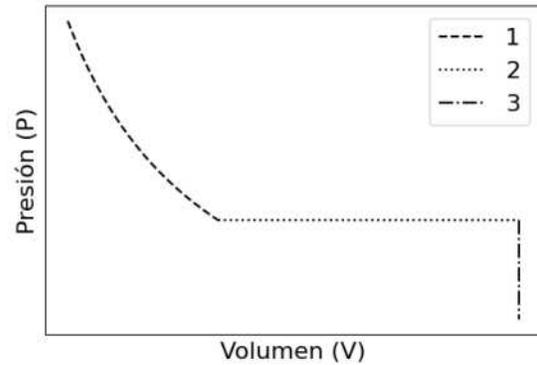
Tercer Proceso: isocórico (a volumen constante)

Según sus conocimientos, ¿cuál de los siguientes gráficos representa correctamente la relación entre la presión y el volumen del gas para estos tres procesos en un gas dispuesto en un recipiente cerrado?

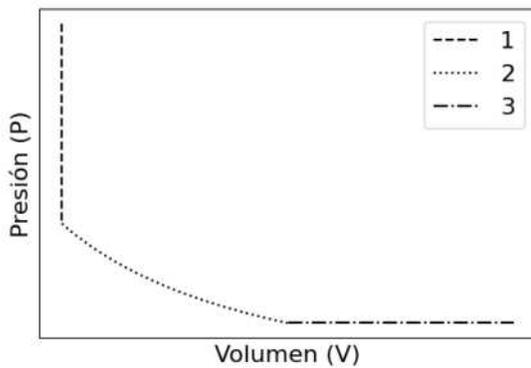
A)



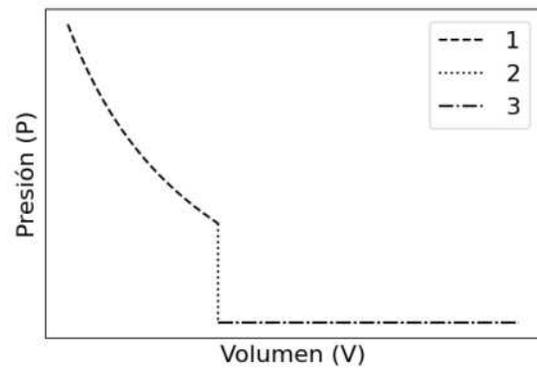
C)



B)



D)



60. En un artículo científico se aborda el impacto del óxido nitroso (N_2O), un potente gas de efecto invernadero, en el fenómeno de calentamiento global. El N_2O es emitido principalmente en procesos relacionados con la agricultura, debido fundamentalmente al uso de fertilizantes nitrogenados y su efecto (en el fenómeno de calentamiento global) es 300 veces más potente que el del dióxido de carbono (CO_2). En el artículo se destaca que las emisiones de N_2O han aumentado, contribuyendo significativamente al cambio climático. A pesar de su menor concentración en la atmósfera, en comparación con otros gases de efecto invernadero, su alta capacidad para atrapar calor y su larga vida en la atmósfera (estabilidad química) lo convierten en un potente agente de calentamiento. Además de lo anterior, este gas participa en procesos que generan destrucción de la capa de ozono estratosférico. En el estudio se plantea la necesidad urgente de reducir sus emisiones en el corto plazo.

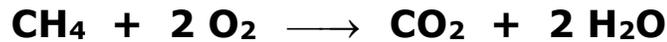
Considerando lo anterior y sus conocimientos en relación con la divulgación científica, la mejor forma de comunicar estos hallazgos al público general con el fin de promover mayor conciencia y acciones en conjunto es:

- A) Publicar un libro donde se explique en detalle la química del gas N_2O , su formación, toxicología y las reacciones que se establecen en la atmósfera alta
- B) Realizar un documental donde se detalle el papel del N_2O en la atmósfera, sus implicancias en el cambio climático y se plantee la prohibición total de fertilizantes agrícolas
- C) Escribir un artículo científico y técnico donde se explique el ciclo del nitrógeno en la atmósfera y el impacto del N_2O al momento de interactuar con la radiación proveniente del Sol
- D) Construir una infografía donde se explique cómo el uso de fertilizantes agrícolas contribuyó a aumentar las emisiones de N_2O y el impacto de éstas en el fenómeno de calentamiento global y destrucción de la capa de ozono

61. Durante un experimento se requiere determinar la cantidad de átomos presentes en una muestra de aluminio (Al) que masa 54 gramos. Al respecto, si la masa molar del metal es de 27 gramos/mol, entonces, la cantidad de átomos presentes en la muestra es:

- A) $2 \cdot 6 \cdot 10^{23}$ átomos
- B) $3 \cdot 6 \cdot 10^{23}$ átomos
- C) $4 \cdot 6 \cdot 10^{23}$ átomos
- D) $5 \cdot 6 \cdot 10^{23}$ átomos
- E) $6 \cdot 6 \cdot 10^{23}$ átomos

62. La ecuación que da cuenta de la combustión completa de 1 mol de metano (CH₄) con 2 moles de O₂, con generación de 1 mol de CO₂ y 2 moles de agua es la siguiente:



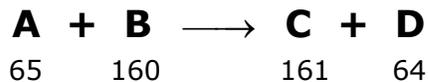
Al respecto, si se lleva a cabo un proceso de combustión incompleta generándose como productos 2 moles de monóxido de carbono (CO) y 4 moles de agua, entonces, los coeficientes estequiométricos para CH₄ y O₂ tendrían que ser respectivamente

- A) 1 y 1
 - B) 1 y 2
 - C) 2 y 1
 - D) 2 y 2
 - E) 2 y 3
63. Claudio, un estudiante de cuarto año medio, pretende verificar la ley de conservación de la masa llevando a cabo una reacción química en el laboratorio. Decide hacer reaccionar bicarbonato de sodio (NaHCO₃) con vinagre (ácido acético, CH₃COOH). Él sabe que en el proceso se produce gas dióxido de carbono (CO₂), agua líquida (H₂O) y la sal sólida de nombre acetato de sodio (CH₃COONa).

Para planificar y conducir correctamente esta investigación a fin de verificar la ley, ¿cuál de los siguientes procedimientos sería el más adecuado?

- A) Masar el bicarbonato de sodio y el vinagre por separado, antes de la reacción, y luego masar el recipiente vacío al término del proceso
- B) Masar el bicarbonato de sodio y el vinagre por separado, antes de la reacción, y luego masar el sólido y el gas al término del proceso
- C) Masar el bicarbonato de sodio y el vinagre juntos, en un recipiente abierto, antes de la reacción, y luego masar el recipiente con los productos obtenidos al final del proceso
- D) Masar el bicarbonato de sodio y el vinagre por separado, antes de la reacción, y luego masar el recipiente cerrado con los productos obtenidos

64. Considere la siguiente reacción donde se indican las masas molares de reactantes y productos, en unidades *g/mol*:

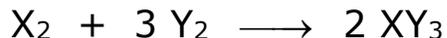


Si la reacción ocurre a partir de 2 moles de cada reactante, entonces, la masa total de productos que se obtiene es

- A) 400 g
 - B) 450 g
 - C) 500 g
 - D) 550 g
 - E) 600 g
65. Durante un estudio experimental se determinó que un hidrocarburo tiene una diferencia de masa molar de 27 g entre sus fórmulas molecular y mínima. Según esta información, la fórmula molecular del hidrocarburo es

- A) C₂H₂
- B) C₂H₄
- C) C₂H₆
- D) C₃H₆
- E) C₄H₆

66. La siguiente es la ecuación de formación elemental para un compuesto covalente:



Si el proceso ocurre con 20 moles de X₂ y 45 moles de Y₂, entonces, ¿qué cantidad de moléculas de producto debiesen formarse como máximo?

- A) 10 moles
- B) 20 moles
- C) 30 moles
- D) 40 moles
- E) 45 moles

67. Un grupo de estudiantes quiere separar una mezcla que contiene hierro en polvo, arena y sal. Al respecto, después de una discusión, proponen el siguiente procedimiento secuencial:

1. Usar un imán para separar el hierro
2. Agregar agua para disolver la sal
3. Filtrar la mezcla para separar la arena
4. Evaporar el agua para obtener la sal

Al respecto, si usted debe evaluar el procedimiento, concluiría que:

- A) El plan es incorrecto, pues la sal no se disuelve en agua
- B) El plan es incorrecto, pues con la filtración no es posible separar la arena de la sal
- C) El plan es parcialmente correcto, pues el hierro no puede ser separado con un imán
- D) El plan es correcto y permitirá separar totalmente los componentes de la mezcla

68. De acuerdo con una curva de solubilidad, la cantidad máxima de un sólido desconocido que se puede disolver en 1 L de agua a 25°C es de 150 g. Según este dato, al adicionar 200 g de sólido a un recipiente con 2 L de agua a 25°C

- A) se genera una solución concentrada.
- B) se disuelve la totalidad del sólido adicionado.
- C) se obtiene una mezcla insaturada que contiene sólido sin disolver.
- D) se obtiene una solución saturada con parte del sólido precipitado.

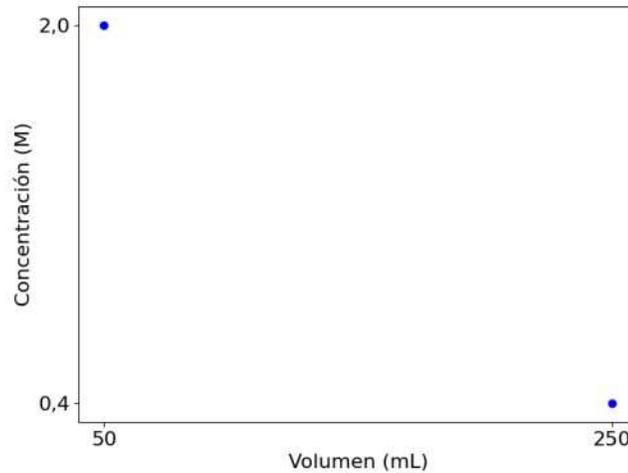
69. Con el fin de investigar las propiedades de diferentes soluciones líquidas, Christian preparó, en un laboratorio, cuatro soluciones distintas y determinó sus conductividades eléctricas y puntos de ebullición. Los resultados fueron los siguientes:

Solución	Conductividad eléctrica	Punto de ebullición (°C)
NaCl en agua	Alta	102
Glucosa en agua	Nula	101
Etanol en agua	Nula	85
Ácido acético en agua	Moderada	101

Con base en estos datos, ¿cuál de las siguientes conclusiones es correcta?

- A) La mezcla formada por NaCl y agua es una solución electrolítica
- B) La solución de glucosa en agua contiene una gran cantidad de iones disueltos
- C) Las cuatro soluciones tienen un punto de ebullición menor al del agua pura
- D) El punto de ebullición de la solución de etanol es superior al del agua pura

70. En el siguiente diagrama se indican las concentraciones y volúmenes de 2 soluciones que contienen el mismo soluto y solvente:



Según estos datos, es correcto afirmar que:

- A) La solución concentrada se puede obtener evaporando la menos concentrada
 - B) La solución diluida puede obtenerse adicionando más soluto a la solución concentrada
 - C) La solución concentrada tiene más volumen que la solución diluida
 - D) La solución diluida contiene más soluto que la solución concentrada
71. En el laboratorio, Carlos decide preparar una solución de concentración 2 M a partir de otra solución con una concentración igual a 10 M. Al respecto, ¿en cuál de las opciones siguientes se describe correctamente el proceso a seguir?
- A) Adicionar 2 litros de agua a cada litro de solución concentrada
 - B) Adicionar 3 litros de agua a cada litro de solución concentrada
 - C) Adicionar 4 litros de agua a cada litro de solución concentrada
 - D) Adicionar 5 litros de agua a cada litro de solución concentrada
 - E) Adicionar 6 litros de agua a cada litro de solución concentrada

72. Durante un trabajo práctico, un grupo de estudiantes realiza un experimento cuyo propósito es generar una solución con un determinado color. Para ello, cuentan con dos soluciones cuyos solutos no reaccionan entre sí. La primera solución, de color azul, tiene una concentración igual a 4 M, en cambio, la segunda solución, de color amarillo, tiene una concentración igual a 2 M. Dado que la intensidad del color es proporcional a la concentración de soluto y los estudiantes tienen claro que, al mezclar una solución azul con otra amarilla, en igual proporción de moles, se forma una mezcla verde, entonces, si en el proceso se mezclan 300 mL de solución azul con 700 mL de solución amarilla, el color de la mezcla resultante será

- A) violeta.
- B) azul más claro.
- C) amarilla más clara.
- D) verde más oscuro.
- E) verde más claro.

73. Considerando sus conocimientos en las proporciones que permiten obtener concentraciones físicas, al preparar una solución adicionando 30 mg de soluto y agua suficiente hasta alcanzar un volumen de 1200 mililitros, se obtiene una mezcla de concentración:

- A) 50% m/m
- B) 50 ppm
- C) 25 ppm
- D) 25% m/m

74. Si la masa molar de un soluto es igual a X g/mol, entonces, una solución de concentración 10% m/v que lo contiene tendrá una concentración molar igual a

- A) $(100 X) M$
- B) $(100/X) M$
- C) $(X/100) M$
- D) $(10 X) M$
- E) $(10/X) M$

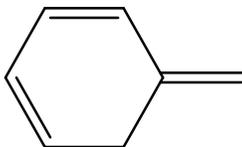
75. En un laboratorio, se realizó el siguiente experimento:

Se toma una solución acuosa de concentración 3 M y se transfieren 50 mL de ella a un matraz de 250 mL completando con agua destilada hasta enrase. Posteriormente, se comparan las concentraciones de esta solución diluida con otras dos soluciones dispuestas en matraces diferentes (Matraz Y y Matraz Z) y cuyas concentraciones son 1 M y 2 M, respectivamente. De acuerdo con lo anterior, es correcto concluir que:

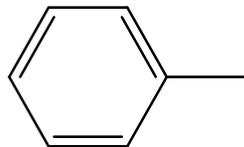
- A) La concentración de la solución diluida es superior a la del matraz Y
- B) La concentración de la solución diluida es mayor a la del matraz Z
- C) La concentración de la solución diluida es equivalente a la del matraz Y
- D) La concentración de la solución diluida es menor a la del matraz Z
- E) La concentración de la solución diluida tiene un valor superior a 1 M y menor a 2 M

76. Teniendo en cuenta los distintos tipos de enlace que forma el carbono en compuestos orgánicos, ¿cuál de las siguientes moléculas presenta sólo hibridación de tipo sp^2 para este elemento?

A)



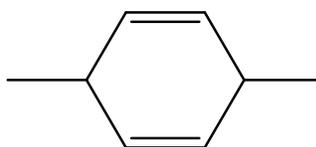
C)



B)



D)



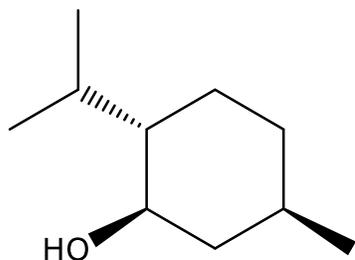
77. Como parte de una tarea de investigación, Carla debe completar la siguiente tabla con datos de energía de enlace promedio:

Tipo de enlace	Energía de enlace (kJ/mol)
C - C	
C = C	
C \equiv C	

Si estuviese correctamente completada, ¿qué se podría verificar?

- A) El valor de energía de enlace para C \equiv C es mayor que para C = C. Además, el menor valor de energía lo tendría la interacción C - C
- B) El valor de energía de enlace para C = C es mayor que para C \equiv C. Además, el mayor valor lo tendría la interacción C - C
- C) El valor de energía de enlace para C - C es mayor que para C \equiv C. Además, el menor valor lo tendría la interacción C = C
- D) El valor de energía de enlace C = C es mayor que C - C. Además, ésta última es la de mayor valor

78. El **mentol** es un compuesto orgánico que se utiliza en productos medicinales y cosméticos por sus propiedades refrescantes y analgésicas. Su estructura molecular es la siguiente:

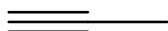


Según esto, su fórmula molecular debe ser

- A) $C_9H_{16}O$
- B) $C_{11}H_{20}O$
- C) $C_{12}H_{22}O$
- D) $C_{10}H_{18}O$
- E) $C_{10}H_{20}O$

79. Suponga que debe dibujar moléculas hidrocarbonadas con fórmula general C_nH_{2n} . Al respecto, ¿cuál de las siguientes debiese considerar?

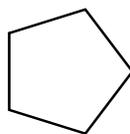
A)



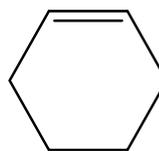
B)



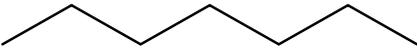
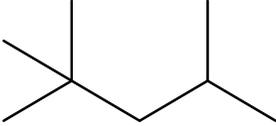
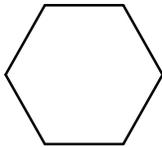
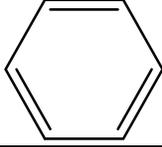
C)



D)



80. Un grupo de alumnas se encuentra realizando una investigación bibliográfica y experimental relacionada con la capacidad antidetonante (octanaje) de algunos hidrocarburos que podrían ser usados como combustibles para motor. Luego de mucho trabajo, recopilaron datos y los ordenaron en la siguiente tabla:

Nombre	Fórmula molecular	Estructura	Índice de octanaje
Heptano	C_7H_{16}		0
Hexano	C_6H_{14}		25
Isooctano	C_8H_{18}		100
Ciclohexano	C_6H_{12}		83
Benceno	C_6H_6		106

Según esto, la variable independiente de este trabajo de investigación es:

- A) Cantidad de carbonos por molécula
- B) Densidad de los hidrocarburos
- C) Cantidad de ramificaciones
- D) Índice de Octanaje
- E) Tipo de Cadena