

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

Número atómico		→		Número atómico		→		Masa atómica		→		Masa atómica	
1 H 1,0											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 $|\bar{g}| = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, a menos que se especifique otro valor.

1. En el año 1962 el británico John Gurdon realizó trabajos en el área de transferencia nuclear que consistió básicamente en que "perforó la membrana de una célula somática (enterocito) de una rana adulta albina perteneciente a la especie *Xenopus laevis* a la que le extrajo su núcleo (núcleo donante). Por otra parte, irradió con luz ultravioleta a ovocitos, destruyendo el núcleo de estos, de una segunda rana manchada. Luego introdujo el núcleo donante en uno de los ovocitos enucleados". Una vez incubado, el huevo híbrido generado se desarrolló a las semanas siguientes en un renacuajo y, tras el proceso de metamorfosis, obtuvo una rana adulta normal y albina, es decir, idéntica a la rana donante del núcleo. Con estos resultados Gurdon demostró que cada núcleo celular contiene la información necesaria para originar un nuevo organismo, es decir, tanto las células intestinales, neuronas u otras células especializadas pueden ser capaces de generar vida si se les extrae su núcleo.

Respecto de la aplicación del método científico, el texto citado entre comillas corresponde a un(a)

- A) teoría.
 - B) hipótesis.
 - C) conclusión.
 - D) experimento.
-
2. ¿Cuál de las siguientes estructuras celulares está ausente en una célula humana y presente en una bacteria?
 - A) Ribosomas.
 - B) Pared celular.
 - C) Material genético.
 - D) Membrana celular.

 3. Los enterocitos se caracterizan por presentar en la superficie que está en contacto con la cavidad intestinal y en consecuencia con los nutrientes unas adaptaciones de la membrana plasmática llamadas
 - A) microvellosidades.
 - B) flagelos.
 - C) cilios.
 - D) pili.

4. Un equipo de investigación estudia diferentes tipos celulares. Posteriormente realizan tres cultivos celulares de acuerdo a sus características, generando los grupos W, A, Y.

Las observaciones correspondientes a cada grupo se señalan en el siguiente cuadro.

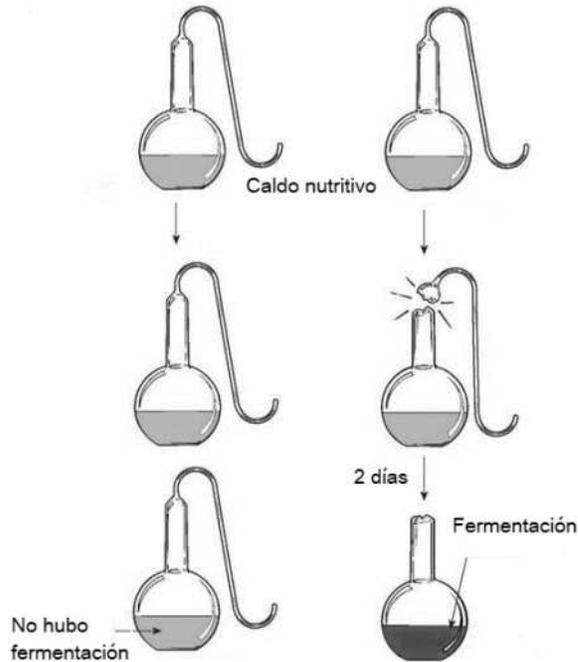
W	A	Y
Obtiene energía a partir de la oxidación de moléculas orgánicas	Presenta compartimentos que almacenan almidón	Produce moléculas orgánicas a partir de moléculas inorgánicas
El material genético se encuentra envuelto en estructuras membranosas	Produce moléculas orgánicas a partir de moléculas inorgánicas	Posee ribosomas
Posee ribosomas	Presenta sistema membranoso interno	El material genético se encuentra disperso en el citoplasma

A partir de la información señalada, es posible aseverar que las células

- A) del grupo A tienen nutrición heterótrofa.
- B) del grupo W y del grupo A son eucariontes.
- C) de los tres grupos constituyen organismos pluricelulares.
- D) del grupo Y son las únicas con nutrición de tipo autótrofa.

5. En el desarrollo de la teoría celular los experimentos de Louis Pasteur fueron determinantes. A través de sus experimentos, demostró que los microorganismos no se generan espontáneamente, refutando así la teoría de la generación espontánea y demostrando que todo ser vivo procede de otro ser vivo anterior. Este principio constituye la base de la teoría celular.

En su trabajo utilizó matraces cuello de cisne en los que introdujo caldos de cultivo para microorganismos, como se muestra en la figura.



En uno de ellos rompió el cuello permitiendo el contacto del caldo de cultivo con los microorganismos del ambiente. El otro matraz impedía el contacto del caldo con el aire.

En uno de los matraces observó proliferación de microorganismos, los cuales fermentaron el caldo de cultivo. El otro permaneció intacto, sin fermentar. Con eso demostró que la fermentación se debe a la acción de microorganismos vivos y que el crecimiento de microorganismos en caldos nutritivos no es producto de la generación espontánea.

En el contexto del trabajo científico, ¿cuál de las siguientes alternativas corresponde una aseveración que no es coherente con el desarrollo del experimento?

- A) El grupo experimental corresponde al matraz con el cuello de cisne cortado y el grupo control el matraz con el cuello de cisne intacto.
- B) La variable dependiente y la variable control son el crecimiento bacteriano y el caldo de cultivo respectivamente.
- C) La hipótesis sometida a prueba por Pasteur fue: "El crecimiento de microorganismos se produce de manera espontánea en los matraces expuestos al aire".
- D) La predicción para este experimento fue que si la fermentación se produce por acción de microorganismos vivos sólo el caldo que tenga contacto con el aire presentará crecimiento microbiano.

6. La pubertad es una etapa del ser humano en donde ocurren diversos cambios biológicos, psicológicos y sociales. Respecto a los cambios biológicos que ocurren sólo en el varón es correcto señalar a la (el)

- A) primera eyaculación.
- B) primera menstruación.
- C) desarrollo de las glándulas mamarias.
- D) activación de glándulas sudoríparas y sebáceas.

7. Se presentan dos listados, el de la izquierda presenta algunos métodos de control de natalidad y el de la derecha algunas propiedades de estos.

- | | |
|---------------------------|-------------------|
| a. Método de Billings | 1. Alta eficacia |
| b. Píldora anticonceptiva | 2. Prevención ITS |
| c. Métodos quirúrgicos | 3. Hormonal |
| d. Condón masculino | 4. Natural |

La relación correcta entre los distintos métodos y sus características es:

- A) a-2, b-3, c-1, d-4
- B) a-1, b-4, c-2, d-3
- C) a-4, b-3, c-1, d-2
- D) a-3, b-2, c-4, d-1

8. El VIH puede transmitirse vía intercambio de una variedad de fluidos corporales a partir de un individuo infectado, ya que el virus ha sido detectado en altas concentraciones en la sangre, leche materna, semen y secreciones vaginales, sin embargo, en la saliva, lágrimas y orina se han detectado concentraciones extremadamente bajas del VIH y no se han reportado contagios por esta vía de transmisión.

El virus no se transmite a través de besos, abrazos u otros contactos físicos, ni tampoco por compartir objetos personales, alimentos o agua.

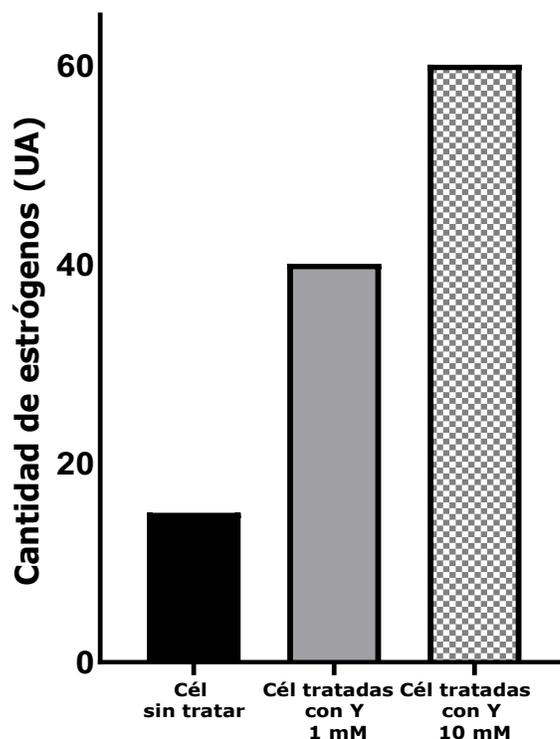
Desde el enfoque de una investigación científica el texto corresponde a

- A) una teoría.
- B) una inferencia.
- C) una conclusión.
- D) una observación.

9. Un equipo científico investiga el efecto del compuesto **Y** sobre la secreción de estrógeno en las células foliculares.

El cuadro presenta el diseño experimental utilizado y el gráfico presenta los resultados obtenidos.

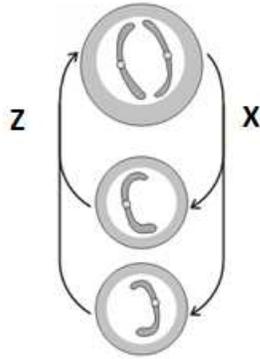
Condición	Número de células	pH	Temperatura
Células sin tratar	500000	7,2	37°C
Células tratadas con Y (1 mM)	750000	7,2	37°C
Células tratadas con Y (10mM)	850000	7,2	37°C



El equipo concluye que el compuesto **Y** induce la producción de estrógenos por parte de las células foliculares. Sin embargo, al repetir el experimento, un miembro del grupo advierte que hubo un error en el diseño experimental. ¿Cuál de las siguientes aseveraciones indica el error en el diseño?

- A) Se aplicó la sustancia **Y** sobre un número distinto de células.
- B) Se consideraron dos grupos experimentales y un grupo control.
- C) La cantidad de estrógenos producido por las células foliculares es la variable manipulada.
- D) La temperatura y el pH debieron ser más altos para la concentración de la sustancia **Y** 10mM.

10. El resultado positivo de un test rápido de antígenos para el covid-19 demuestra inequívocamente que el paciente
- A) está experimentando una respuesta inmune primaria.
 - B) está experimentando una respuesta inmune secundaria.
 - C) presenta anticuerpos específicos contra el patógeno virus.
 - D) presenta el virus ya que detecta proteínas virales (antígenos).
11. Si el siguiente esquema representa a procesos relacionados con el estado del material genético durante el proceso de reproducción celular en organismos de la misma especie, entonces, los procesos Z y X corresponden, respectivamente a



- A) meiosis y mitosis.
 - B) replicación y mitosis.
 - C) fecundación y meiosis.
 - D) replicación y fecundación.
12. Un estudiante está examinando células en distintas etapas del ciclo celular. Con base en sus observaciones, el estudiante propone que la célula que está observando ha completado la interfase y ahora está iniciando la mitosis.
- ¿Cuál de las siguientes evidencias apoyaría correctamente la afirmación del estudiante?
- A) Los cromosomas de la célula están alineados en la placa ecuatorial.
 - B) El ADN de la célula esté disperso como cromatina dentro del núcleo.
 - C) Se observan cromosomas condensados y ausencia de membrana nuclear.
 - D) Las cromátidas hermanas se separan y dirigen a los polos opuestos de la célula.

13. Los factores que favorecen las alteraciones en la recombinación cromosómica durante el proceso de meiosis han sido muy poco estudiados. Sin embargo, se ha propuesto que las regiones heterocromáticas de los cromosomas acrocéntricos podrían relacionarse con alteraciones en la segregación y también podrían propiciar translocaciones, pues estas regiones son altamente polimórficas.

Desde el enfoque de una investigación científica la parte subrayada del texto corresponde a una (un)

- A) teoría.
- B) principio.
- C) hipótesis.
- D) observación.

14. La siguiente tabla indica la presencia o ausencia de ciertos rasgos para un conjunto de especies de plantas.

ESPECIES	RASGOS			
	Presencia (+) o ausencia (-)			
	Tejido vascular	Semillas	Flores	Tejido leñoso
R	+	-	-	-
Q	+	+	+	+
W	+	+	-	+
Z	+	-	-	-

¿Cuál es el rasgo que proporciona la evidencia más fuerte de que todas las especies de plantas en la tabla comparten un ancestro común?

- A) Flores.
- B) Semillas.
- C) Tejido leñoso.
- D) Tejido vascular.

15. Se ha observado que, tras años de aplicación de fumigación para hormigas en una industria de alimentos, estas se vuelven a establecer. Los trabajadores reportan que cada vez que aparecen nuevas generaciones de hormigas se movilizan mucho más rápido.

¿Qué explicación desde el enfoque evolutivo es la más coherente con lo descrito anteriormente?

- A) Las hormigas experimentaron mutaciones génicas debido al agente químico que las hicieron más rápidas.
- B) Se produjo un proceso de inmigración y establecimiento de nuevas hormigas después de cada fumigación.
- C) Las hormigas que lograron escapar a las fumigaciones fueron las que adquirieron mayor velocidad.
- D) La aplicación del agente químico constituyó una presión de selección de las hormigas más rápidas.

16. Considere las siguientes cadenas tróficas terrestres.

Cadena 1: Gramínea → Vizcacha → Gato colo colo → Puma

Cadena 2: Gramínea → Vizcacha → Puma

Si ambas cadenas inician con una cantidad equivalente de gramíneas, entonces es correcto afirmar que la energía que obtiene el puma será

- A) igual en ambas cadenas.
- B) no se puede determinar.
- C) mayor en la cadena 2.
- D) mayor en la cadena 1.

17. La siguiente ecuación corresponde al proceso de fotosíntesis en plantas.



La incógnita indicada con la letra **X** corresponde a

- A) dióxido de carbono.
- B) temperatura.
- C) proteínas.
- D) almidón.

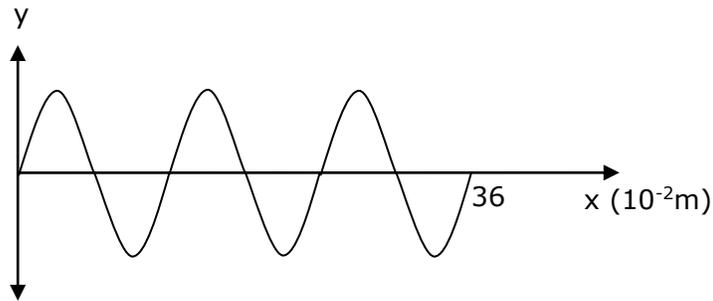
18. Los peces, vertebrados acuáticos que comen algas, son alimento de las gaviotas, aves muy comunes en el litoral central chileno. Entonces a partir de la información anteriormente mencionada los peces, algas y aves corresponden respectivamente a un

- A) productor, herbívoro y consumidor secundario.
- B) consumidor secundario, consumidor primario y productor.
- C) heterótrofo, autótrofo fotosintético y consumidor de primer orden.
- D) consumidor primario, autótrofo fotosintético y consumidor secundario.

19. Se envía un rayo de luz monocromático rojo paralelo al eje óptico hacia una lente biconvexa y se registra la distancia, respecto al centro de la lente, donde el rayo luminoso cruza el eje óptico. La experiencia se repite, en diez oportunidades, cambiando sólo la lente biconvexa por otra de distinto grosor en cada ocasión. ¿Cuál de las siguientes preguntas de investigación se puede resolver a partir de la experiencia?

- A) ¿Cómo afecta el grosor de la lente biconvexa a la distancia focal de la lente?
- B) ¿Qué relación existe entre el color del rayo luminoso y la distancia focal de la lente?
- C) ¿Cómo varía el índice de refracción del material de la lente con diferentes longitudes de onda de luz?
- D) ¿Cómo afecta el grosor de la lente biconvexa a la intensidad de onda que sale después de atravesarla?

20. La figura muestra un perfil espacial de una microonda propagándose a través de un medio homogéneo.



Si la rapidez de propagación de la onda en ese medio es $2,4 \cdot 10^8$ m/s, ¿cuál es su periodo?

- A) $0,5 \cdot 10^{-9}$ s
 - B) $1,5 \cdot 10^{-9}$ s
 - C) $2,0 \cdot 10^{-9}$ s
 - D) $0,5 \cdot 10^6$ s
 - E) $1,5 \cdot 10^6$ s
21. El lux es la unidad de medida en el Sistema Internacional para la iluminancia, la cual se refiere a la intensidad de la luz sobre una superficie. En un experimento, se coloca una linterna a 10 cm de una superficie blanca de 100 cm^2 , apuntando directamente sobre la superficie. La linterna se enciende durante un minuto y se mide la iluminancia resultante. Este procedimiento se repite cinco veces, incrementando cada vez la distancia entre la linterna y la superficie en 10 cm. ¿Cuál de las siguientes hipótesis podría haber motivado la realización de este experimento?
- A) La intensidad de la luz emitida por la linterna varía con el tiempo de exposición.
 - B) La iluminancia sobre una superficie disminuye al aumentar la distancia entre la fuente de luz y la superficie.
 - C) El color de la superficie afecta la cantidad de luz reflejada hacia la fuente.
 - D) La temperatura de la linterna afecta la cantidad de luz emitida.
 - E) La duración de la exposición de la linterna influye en la iluminancia registrada.

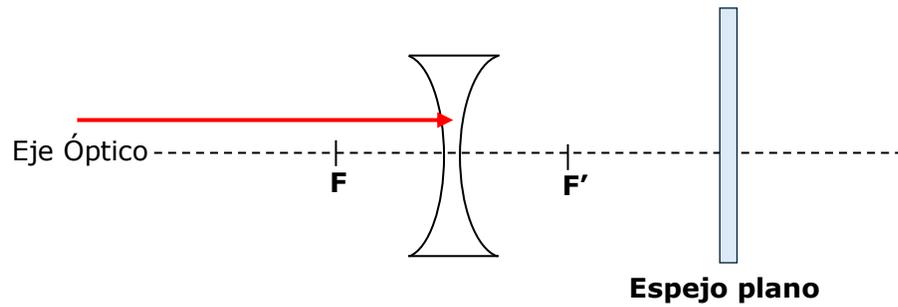
22. Un rayo de luz láser verde pasa desde el aire hacia diferentes medios transparentes, y se mide el ángulo de incidencia y de refracción para cada transición. La siguiente tabla muestra el medio inicial, el ángulo de incidencia y los correspondientes ángulos de refracción cuando el rayo de luz entra en varios medios.

Medio 1	Ángulo de incidencia	Medio 2	Ángulo de refracción
Aire	30°	Agua	22°
Aire	30°	Vidrio	18°
Aire	30°	Diamante	11°
Aire	30°	Aceite vegetal	20°

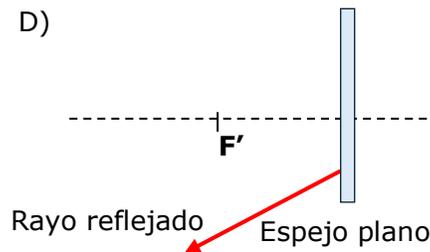
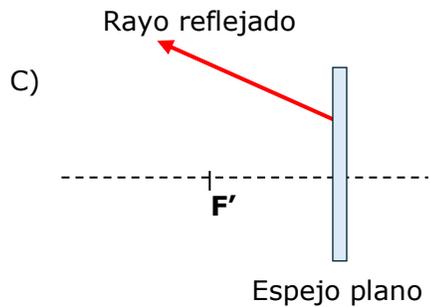
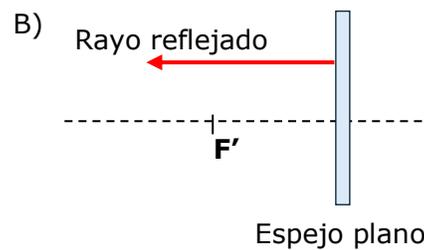
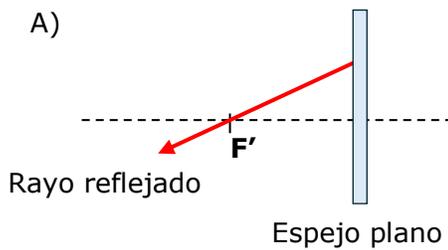
Basándose en los datos de la tabla y su conocimiento respecto a este fenómeno, ¿cuál de los siguientes enunciados es correcto?

- A) De todos los medios a donde ingresó el rayo de luz, el agua tiene el índice de refracción más alto.
- B) La intensidad del rayo láser aumenta en función del aumento del índice de refracción del medio.
- C) De todos los medios a donde ingresó el rayo de luz, el diamante tiene el índice de refracción más alto.
- D) La longitud de onda del rayo láser verde aumenta al pasar del aire al agua.
- E) La intensidad del rayo láser permanece constante en los medios utilizados.

23. A continuación, se muestra un rayo monocromático rojo que se dirige paralelo al eje óptico hacia una lente divergente. Detrás de la lente, perpendicular al eje óptico, se ubica un espejo plano.

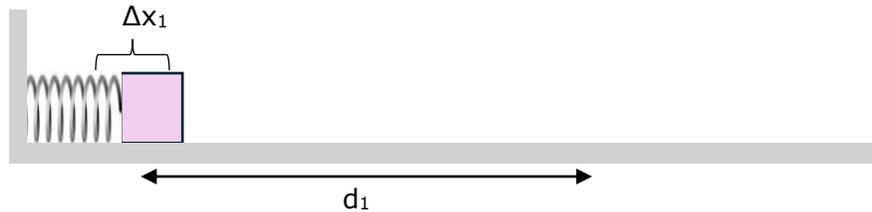


¿Cuál de las siguientes alternativas representa correctamente la trayectoria del rayo después de reflejarse en el espejo?



24. En 1801, Thomas Young realizó un experimento crucial para entender la naturaleza de la luz. Utilizó dos rendijas muy cercanas para hacer pasar un haz de luz, observando un patrón de interferencia en una pantalla colocada al otro lado. Este resultado, consistía en una serie de franjas brillantes y oscuras en forma alternada, creando un patrón de interferencia. Basado en el experimento de Thomas Young, ¿qué importante conclusión se pudo obtener acerca de la luz?
- A) La luz se compone exclusivamente de partículas, ya que puede atravesar dos rendijas sin alterar su trayectoria.
 - B) La luz no puede pasar a través de rendijas estrechas, lo que demuestra su naturaleza corpuscular.
 - C) La luz es absorbida parcialmente por las rendijas, lo que genera las zonas de sombras demostrando su naturaleza ondulatoria.
 - D) La luz se comporta como una onda, demostrado por el patrón de interferencia que crea al pasar por las dos rendijas.
25. En un experimento, un grupo de estudiantes lanza verticalmente hacia arriba 10 cuerpos esféricos pequeños e idénticos desde el mismo lugar, pero con diferentes fuerzas iniciales verticales aplicadas a cada uno. Los estudiantes registran la fuerza inicial aplicada a cada cuerpo y la magnitud de la aceleración que todos los cuerpos tienen 1 s después de su lanzamiento. Considerando que la fuerza de roce es despreciable en este experimento y de acuerdo con su conocimiento, ¿qué afirmación es la correcta respecto a la aceleración de los cuerpos?
- A) El cuerpo sobre el cual se aplicó la mayor fuerza inicial presenta una mayor magnitud de aceleración en comparación con los demás cuerpos.
 - B) El cuerpo sobre el cual se aplicó la mayor fuerza inicial presenta una menor magnitud de aceleración en comparación con los demás cuerpos.
 - C) No se puede determinar qué ocurrirá con su aceleración debido a que no se entrega información respecto a la masa de los cuerpos.
 - D) Todos los cuerpos tienen la misma magnitud de aceleración, independientemente la magnitud de la fuerza inicial.

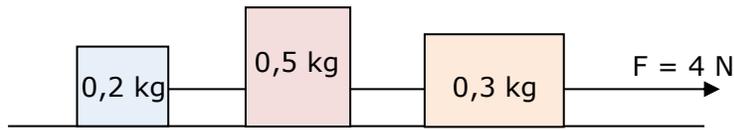
26. En un experimento de física, un resorte cuya constante elástica es k , de longitud inicial L , está fijado horizontalmente a un muro. Se coloca una caja en el extremo libre del resorte y se lo comprime una distancia Δx_1 . Al liberar el resorte, se mide la distancia d_1 que la caja recorre sobre una superficie horizontal rugosa hasta que se detiene. Este procedimiento se repite nueve veces más, variando únicamente la compresión del resorte en cada intento.



¿Cuál de las siguientes alternativas relaciona correctamente las variables involucradas en este experimento?

- A) La distancia recorrida por la caja es la variable dependiente mientras que la superficie la variable independiente.
 - B) La distancia recorrida por la caja es la variable independiente mientras que la compresión del resorte es la variable controlada.
 - C) La superficie es una variable controlada mientras que la distancia recorrida por la caja es la variable dependiente.
 - D) La compresión del resorte es la variable dependiente mientras que la distancia recorrida por la caja es la variable independiente.
27. En una competencia de natación, un aspecto crucial para el desempeño de los atletas es la técnica de vuelta utilizada al llegar al borde de la piscina. Los nadadores se impulsan desde el muro con sus pies, aplicando una fuerza sobre este. Esta interacción permite al nadador aumentar su velocidad para continuar la carrera. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones describe correctamente la interacción entre el nadador y el muro de la piscina al momento de impulsarse?
- A) La fuerza ejercida por los pies sobre el muro es de igual magnitud que la fuerza que ejerce el muro sobre el nadador, pero sus aceleraciones respectivas son distintas.
 - B) La fuerza ejercida por los pies sobre el muro es de menor magnitud que la fuerza que ejerce el muro sobre el nadador, lo que explica por qué el nadador se mueve y el muro no.
 - C) Cuando el nadador empuja el muro, sólo el nadador experimenta una fuerza, ya que el muro es demasiado masivo para ser afectado por la acción del nadador.
 - D) El muro de la piscina, al ser un objeto estático y fijo, no afecta al nadador, siendo la inercia de este que lo impulsa hacia adelante.

28. Tres bloques con masas de 0,2 kg, 0,5 kg y 0,3 kg están unidos entre sí, como se indica en la figura adjunta. Una fuerza de 4 N, paralela a la superficie horizontal, se aplica a través de una cuerda al sistema de bloques.



Si en determinado momento se corta la cuerda que une al bloque de 0,2 kg con el bloque de 0,5 kg y considerando que no actúa la fuerza de roce, ¿qué ocurre con la fuerza neta que actúa sobre el bloque de 0,3 kg?

- A) Permanece constante.
 - B) Aumenta en 0,3 N.
 - C) Disminuye en 0,3 N.
 - D) Aumenta en 1,5 N.
 - E) Disminuye en 1 N.
29. Un estudiante sostiene que la presión ejercida por una fuerza sobre una superficie es máxima cuando la fuerza se aplica perpendicularmente a dicha superficie. Para verificar esta afirmación mediante un experimento, ¿qué variables debería considerar el estudiante?
- A) La magnitud de la fuerza aplicada debe ser la variable independiente.
 - B) El ángulo con el cual se ejerce la fuerza, respecto a la línea normal a la superficie, debe ser una variable controlada.
 - C) La presión ejercida debe ser la variable dependiente.
 - D) La superficie sobre la cual se ejerce la fuerza debe ser la variable independiente.
 - E) La magnitud de la fuerza aplicada debe ser la variable dependiente.

30. La gráfica muestra proyecciones del aumento del nivel del mar hasta el año 2300 bajo dos escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero, basadas en un informe del IPCC (Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático).

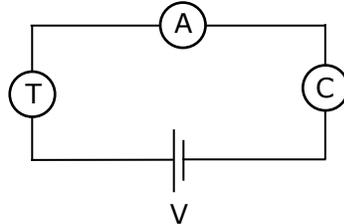


Fuente: IPCC

- Basándose en la gráfica adjunta, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta respecto a la proyección del nivel del mar para el año 2100 según el IPCC?
- A) El nivel del mar podría disminuir, aproximadamente, 0,43 metros bajo el escenario de menores emisiones.
 - B) La proyección indica que, para el año 2100, bajo un escenario de altas emisiones, el nivel del mar permanecerá estable comparado con el año 2000.
 - C) Se espera que el nivel del mar se eleve más de 1 metro sólo si las emisiones de gases de efecto invernadero disminuyen drásticamente antes de 2100.
 - D) Según el escenario de emisiones altas, el nivel del mar se incrementará hasta aproximadamente 0,84 metros para el año 2100.
31. Las montañas influyen significativamente en el clima de las regiones circundantes. Al elevarse abruptamente desde el entorno, las montañas afectan las corrientes de aire y la distribución de la precipitación. El aire que se encuentra con estas barreras naturales tiende a ascender y, al enfriarse, provoca que la humedad se condense y precipite en forma de lluvia o nieve. Después de pasar sobre la cima, el aire desciende más seco, lo que puede resultar en áreas con menor precipitación al otro lado de la montaña. Considerando la influencia de las montañas en el clima local, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?
- A) Las montañas suelen enfriar el aire que pasa sobre ellas, resultando en climas más fríos y húmedos en ambas vertientes.
 - B) Las formaciones montañosas incrementan la temperatura general de las áreas circundantes, ya que actúan como escudos que atrapan el calor.
 - C) La presencia de montañas no afecta la cantidad total de precipitación en una región, ya que sólo redistribuyen las corrientes de aire sin modificar su contenido de humedad.
 - D) Las montañas pueden generar áreas con alta precipitación en sus lados ascendentes y zonas más secas en los descendentes debido al cambio en las condiciones del aire que las atraviesa.

32. Las zonas de convergencia de placas tectónicas son áreas clave en la geología terrestre donde se encuentran dos placas. En estas zonas pueden ocurrir dos situaciones principales: cuando dos placas continentales convergen, generalmente se comprimen y se elevan formando montañas; y cuando una placa continental y una oceánica convergen, la placa oceánica más densa y pesada tiende a deslizarse bajo la continental, generando actividad volcánica y terremotos. De acuerdo con la descripción de los procesos que ocurren en las zonas de convergencia de placas y su conocimiento previo respecto a ellas, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?
- A) En las zonas de convergencia entre placa continental y oceánica, se forman dorsales oceánicas debido a que una placa se hunde bajo la otra.
 - B) Cuando una placa continental y una oceánica convergen, la placa continental, al ser más ligera, se subduce bajo la oceánica, pudiendo generar actividad volcánica.
 - C) En las zonas de convergencia entre dos placas continentales, la colisión no resulta en subducción sino en el levantamiento de material terrestre que forma cadenas montañosas.
 - D) Las zonas de convergencia entre una placa continental y una oceánica son generalmente estables, sin significativa actividad sísmica o volcánica, debido a la similitud en la densidad de las placas.
33. El calentamiento global se refiere al aumento de la temperatura media de la atmósfera terrestre y los océanos, un fenómeno que ha sido intensificado por diversas actividades humanas. Estas acciones han alterado la composición de la atmósfera global, principalmente a través de la liberación de gases de efecto invernadero. ¿Cuál de las siguientes opciones es una causa antropogénica que contribuye directamente al calentamiento global?
- A) La actividad volcánica, que libera grandes cantidades de cenizas y gases a la atmósfera.
 - B) Los movimientos tectónicos de placas, que pueden liberar metano almacenado bajo la superficie terrestre.
 - C) El uso de energía solar y eólica, que incrementa la temperatura atmosférica debido a la alteración de los patrones de viento y radiación solar.
 - D) El reciclaje de materiales como papel y plástico, que libera gases de efecto invernadero durante los procesos de tratamiento y transformación.
 - E) La deforestación, que reduce la capacidad de los bosques para absorber dióxido de carbono del aire.

34. Un hervidor eléctrico es un dispositivo comúnmente utilizado en los hogares para calentar agua. Funciona mediante una resistencia eléctrica que convierte la energía eléctrica en calor. La potencia de un hervidor se mide en watts (W), y ésta determina qué tan rápido puede calentar el agua. Por ejemplo, un hervidor con una potencia mayor calentará el agua más rápidamente que uno con una potencia menor. Se le pide a un grupo de estudiantes plantear un experimento que les permita confirmar esta relación entre la potencia del hervidor y la velocidad de calentamiento del agua. ¿Cuál de los siguientes experimentos propuestos les permitirá determinar de manera efectiva si una mayor potencia resulta en un tiempo de calentamiento más rápido?
- A) Medir la temperatura de 1 litro de agua en un hervidor de 1500 W cada minuto hasta que hierva.
 - B) Comparar el tiempo que toma calentar 1 litro de agua en un hervidor de 1000 W con el tiempo que toma calentar 1 litro de agua en un hervidor de 2000 W, manteniendo constante la temperatura inicial del agua.
 - C) Usar un hervidor de 1500 W para calentar diferentes cantidades de agua, desde 0,5 litros hasta 2 litros, y medir el tiempo que tarda cada cantidad en hervir.
 - D) Comparar el tiempo que tarda en hervir el agua en un hervidor eléctrico con el tiempo que tarda en una estufa a gas, utilizando la misma cantidad de agua.
35. Según las especificaciones proporcionadas por los fabricantes, la potencia eléctrica de un televisor Smart (T) es de 120 W, de una ampolla LED (A) es de 10 W, y de un computador personal (C) es de 40 W, todos conectados a una fuente de 220 V. Si estos tres artefactos se conectan de la siguiente forma:



¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- A) La diferencia de potencial para el televisor Smart y el computador personal es la misma debido a que están conectados en paralelo.
- B) La intensidad de corriente eléctrica es mayor para la ampolla led que para los otros artefactos.
- C) La diferencia de potencial en cada artefacto es la misma porque están en serie.
- D) La resistencia eléctrica es la misma para los tres artefactos debido a que están conectados en serie.
- E) La intensidad de la corriente es constante a través de cada dispositivo, siendo esta una característica de los circuitos en serie.

36. Durante una sesión de laboratorio en física, tres grupos de estudiantes realizaron un experimento para investigar cómo la intensidad de la corriente eléctrica responde a cambios en el voltaje. Cada grupo utilizó una resistencia eléctrica, aplicaron varios niveles de voltaje y registraron la intensidad de la corriente. Los resultados se consolidaron en las siguientes tablas:

Grupo 1	
Voltaje (V)	Intensidad de corriente (A)
5	100
10	200
15	300

Grupo 2	
Voltaje (V)	Intensidad de corriente (A)
5	25
10	50
15	75

Grupo 3	
Voltaje (V)	Intensidad de corriente (A)
5	50
10	100
15	150

Basado en estos datos, ¿cuáles de las siguientes conclusiones es correcta?

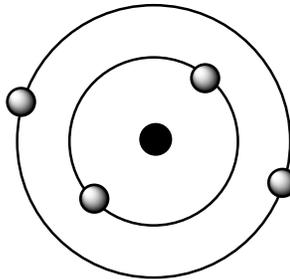
- A) Los grupos utilizaron resistencias eléctricas de distinto valor, siendo la del grupo 1 la de mayor magnitud.
- B) La intensidad de la corriente eléctrica aumenta proporcionalmente con la resistencia.
- C) Los grupos utilizaron resistencias eléctricas de distinto valor, siendo la del grupo 2 la de mayor magnitud.
- D) La intensidad de la corriente eléctrica muestra irregularidades en los datos de los tres grupos debido a que para igual voltaje la intensidad de corriente debe ser la misma.

37. Un grupo de estudiantes se encuentra investigando la fluorescencia de las **yooperlitas**, piedras que emiten luz visible cuando son irradiadas con luz ultravioleta (UV). Teniendo como base el modelo atómico planteado por Niels Bohr, formularon la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es el mecanismo por el cual los electrones en los átomos del mineral emiten luz visible al ser excitados con luz UV?

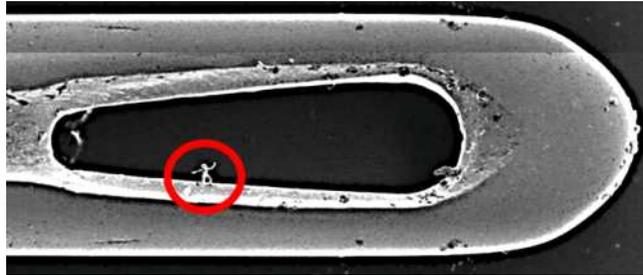
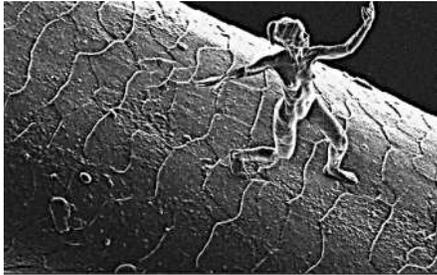
Para responderla, pretenden diseñar un experimento donde deben exponer las *yooperlitas* a luz UV y medir la longitud de onda de la luz emitida. De acuerdo con este análisis, ¿cuál de las siguientes hipótesis podría ser validada en el experimento diseñado por los estudiantes?

- A) Los electrones absorben energía de la luz UV y se promueven a niveles de energía más altos. Al regresar a niveles de energía más bajos, emiten luz visible
 - B) Los protones absorben energía de la luz UV y se promueven a niveles de energía más altos. Al regresar a niveles de energía más bajos, emiten luz visible
 - C) Los electrones absorben energía de la luz visible y se promueven a niveles de energía más bajos, emitiendo luz UV al regresar a su estado original
 - D) Los neutrones absorben energía de la luz UV, que luego convierten en luz visible, para posteriormente estabilizarse
38. Los gases nobles son elementos altamente estables, desde el punto de vista energético. En ellos, se verifica que el último nivel de energía contiene 2 (en el caso del helio) u 8 electrones (en el resto de los gases nobles). Esta condición en los átomos opera como criterio de estabilidad. Al respecto, considerando esta información, ¿cuántos electrones debe captar o ceder el siguiente átomo para alcanzar estabilidad energética?



- A) Captar 1 electrón
- B) Ceder 2 electrones
- C) Captar 2 electrones
- D) Ceder 4 electrones
- E) Captar 4 electrones

39. La nanoescultura de nombre **Trust**, considerada la más pequeña del mundo, mide aproximadamente 80x100x20 micrómetros y puede posarse sobre un cabello humano o dentro del ojo de una aguja:



Para crear esta obra, se utilizó una técnica avanzada de microimpresión 3D que emplea un enfoque de litografía de dos fotones. En palabras más simples, un láser de alta precisión solidifica un polímero sensible a la luz en puntos extremadamente pequeños, permitiendo la creación de estructuras tridimensionales detalladas a escala nanométrica. Esta técnica es comúnmente utilizada en la fabricación de microestructuras con aplicaciones en ciencia e ingeniería.

Considerando esta técnica de impresión, ¿en cuál de las siguientes opciones se describe la importancia de esta técnica en lo relativo a sus aplicaciones en ciencia y/o ingeniería?

- A) Permite crear esculturas artísticas a microescala, siendo éste un avance significativo en el arte contemporáneo y el fomento de nuevas técnicas
 - B) Es una herramienta que permite la fabricación de microestructuras biocompatibles de utilidad en medicina y biotecnología
 - C) La técnica de impresión de alta precisión permite fabricar prototipos a gran escala, reduciendo costos de producción en ingeniería industrial
 - D) La litografía de dos fotones con uso de un láser de alta precisión permite solidificar un polímero en puntos extremadamente pequeños, permitiendo crear sólidos bi y tridimensionales nuevos
40. En una clase de química se estudió la notación estándar de iones y elementos químicos. Como ejercicio, la profesora escribió la siguiente información para un ion de magnesio:



Al respecto, ¿en cuál de las opciones se informa correctamente el número de protones, electrones y neutrones?

- A) 12 protones, 10 electrones, 12 neutrones
- B) 12 protones, 12 electrones, 12 neutrones
- C) 10 protones, 12 electrones, 12 neutrones
- D) 12 protones, 12 electrones, 24 neutrones
- E) 10 protones, 10 electrones, 12 neutrones

41. Durante una clase de química, el profesor muestra la siguiente tabla comparativa con datos de propiedades para metales y no metales:

Propiedad	Metales	No metales
Estado físico	Sólidos (excepto Hg)	Sólidos, líquidos, gases
Brillo	Brillantes	Opacos o sin brillo
Maleabilidad	Maleables	Frágiles
Conductividad térmica	Buena	Mala
Conductividad eléctrica	Buena	Mala (excepto grafito)

A continuación, solicita a sus estudiantes que identifiquen la opción correcta donde se explique por qué los metales tienen una alta conductividad eléctrica, en comparación con los no metales. De acuerdo con sus conocimientos, ¿cuál es la opción?

- A) La estructura atómica de los metales facilita el movimiento de electrones y, por lo tanto, la conductividad eléctrica
 - B) La alta densidad de los metales facilita el movimiento de electrones y la capacidad para conducir la corriente eléctrica
 - C) El tamaño de los átomos metálicos permite un mayor contacto, facilitando el movimiento de electrones y la conductividad eléctrica
 - D) Los metales tienen electrones libres en su estructura cristalina que pueden moverse con facilidad, permitiendo la conductividad eléctrica
42. Como parte de una tarea, Sebastián llevó a cabo una reacción química en el laboratorio de su colegio, que consistió en adicionar ácido sulfúrico concentrado a una gran cantidad de azúcar (sacarosa) dispuesta en un vaso de precipitados. Al respecto, constató que en el proceso se liberó vapor, hubo cambio de color en la mezcla y la temperatura aumentó significativamente (lo corroboró con un termómetro).

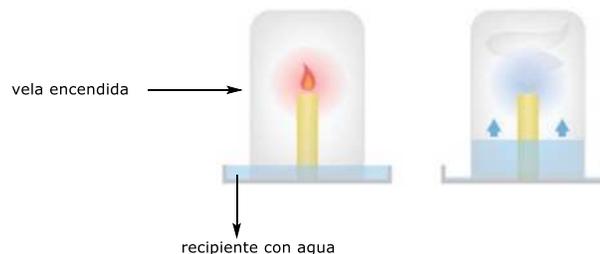
De acuerdo con la información, este estudiante

- A) realizó observaciones y constató cambios en un procedimiento experimental.
- B) formuló conclusiones y explicaciones relacionadas con una reacción química.
- C) describió varias inferencias relacionadas con el planteamiento de una hipótesis.
- D) analizó datos obtenidos a partir de un procedimiento teórico-práctico en el laboratorio.

43. El **sarín** es un compuesto organofosforado ($C_4H_{10}FO_2P$), altamente tóxico, utilizado como agente nervioso. Aunque a temperatura ambiente se presenta como un líquido incoloro y se caracteriza por tener un punto de ebullición de aproximadamente $158^{\circ}C$, se le denomina **gas sarín**, en el contexto de armas químicas, debido a que tiene una alta volatilidad. Lo anterior, implica que puede evaporarse en el aire a temperatura ambiente, formando vapores densos que se pueden dispersar fácilmente tal como lo hace un gas en el aire.

Respecto de esta información, ¿cuál de las siguientes explicaciones es la más adecuada para describir por qué puede volatilizarse y formar vapores densos a temperaturas inferiores a su punto de ebullición?

- A) La baja presión de vapor del sarín a temperatura ambiente facilita su rápida evaporación
 - B) La baja densidad del sarín comparada con el aire contribuye a su fácil dispersión en forma de vapores
 - C) La alta presión de vapor del sarín, a temperatura ambiente, facilita su transición rápida de líquido a gas
 - D) La solubilidad del sarín en agua reduce su tendencia a evaporarse a bajas temperaturas
44. En el siguiente experimento, se coloca una vela encendida en el centro de un recipiente con agua. Al cubrir la vela con un vaso invertido se observa que ésta se apaga y que asciende el agua cubriendo una parte del vaso:



De acuerdo con el análisis y sus conocimientos, ¿cuál de las siguientes explicaciones es la más adecuada para lo observado?

- A) La vela se apaga al consumir todo el oxígeno dentro del vaso. Esto genera un vacío total que provoca la entrada del agua al vaso
- B) La vela se apaga porque el calor producido por la llama se transfiere al agua, aumentando su volumen y provocando que cubra una parte del vaso
- C) La vela se apaga porque el dióxido de carbono y el vapor de agua producidos apagan la llama y provocan el desplazamiento del agua hacia el interior
- D) La vela se apaga al consumir todo el oxígeno dentro del vaso. El agua ingresa al vaso porque los gases generados se enfrían y condensan parcialmente, reduciendo la presión

45. Un par de estudiantes leyó un artículo relacionado con las distintas formas de reciclar polímeros. Como tarea deben presentar un resumen claro y preciso. El artículo aborda diversas técnicas de reciclaje de polímeros, incluyendo métodos mecánicos y químicos. El reciclaje mecánico consiste en recolectar, clasificar y reprocesar los plásticos para fabricar nuevos productos, como envases o materiales de construcción. Por otro lado, el reciclaje químico implica la despolimerización o descomposición de los plásticos mediante procesos como la pirólisis y la hidrólisis, devolviendo los polímeros a sus monómeros originales para crear nuevos plásticos. Además, en el artículo se discuten las ventajas y desafíos de cada método, destacando la necesidad de una gestión sostenible de los residuos plásticos para reducir el impacto ambiental y promover una economía circular.

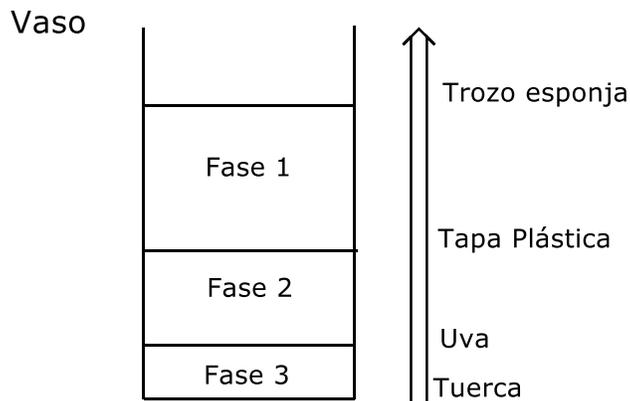
Al respecto, ¿en cuál de las opciones se comunican adecuadamente las técnicas de reciclaje de polímeros descritas en el artículo?

- A) El reciclaje de polímeros se limita a métodos mecánicos, que consisten en triturar y fundir los plásticos para crear otros nuevos
- B) El reciclaje químico es la única forma de reciclar polímeros, ya que descompone los plásticos en sus componentes básicos, eliminando la necesidad de reciclaje mecánico
- C) El reciclaje de polímeros incluye métodos mecánicos y químicos. El primero implica reprocesar plásticos y fabricar nuevos productos, en el segundo se descomponen los polímeros en sus monómeros originales para crear nuevos polímeros
- D) El reciclaje de polímeros incluye métodos mecánicos y químicos. En el mecánico se convierte los plásticos en combustibles, mientras que, en el reciclaje químico los polímeros se convierten en productos biodegradables, mucho más amigables con el medio ambiente

46. Con el fin de exponer en una feria de ciencias de su colegio, Jorge realizó un experimento que llamó "la torre de densidades". Dispuso en un vaso de vidrio largo 3 líquidos inmiscibles, con diferente densidad y color. A continuación, introdujo en orden los siguientes materiales:

1. Una tuerca pequeña de acero (no flotó)
2. Una uva recién sacada de su racimo
3. La tapa plástica de una bebida
4. Un trozo pequeño de esponja de lavar

En esta condición, los materiales flotaron en el siguiente orden:



De acuerdo con lo observado, se podría concluir correctamente que

- A) la tuerca es inmiscible en la esponja.
 - B) los volúmenes de los materiales son iguales.
 - C) la densidad de la tuerca es mayor que la del resto de materiales.
 - D) el tamaño de la esponja es mucho menor que el de la uva.
47. Supón que estás ayudando a preparar un pastel y la receta debe llevarse a cabo usando 1 mol de azúcar (sacarosa, $C_{12}H_{22}O_{11}$). Accidentalmente, adicionas el doble de esa cantidad. Confiesas tu error y, a modo de castigo, te piden informar ¿cuántas moléculas adicionaste en total? Te tomas un tiempo, buscas algunos datos relevantes y respondes correctamente, sorprendiendo a todos. ¿Cuál de las siguientes opciones debiste seleccionar?
- A) $3 \cdot 10^{23}$ moléculas
 - B) $6 \cdot 10^{23}$ moléculas
 - C) $9 \cdot 10^{23}$ moléculas
 - D) $10 \cdot 10^{23}$ moléculas
 - E) $12 \cdot 10^{23}$ moléculas

48. Durante un proceso industrial se llevó a cabo la siguiente reacción química para obtener hierro:



Si estuviese balanceada, los coeficientes estequiométricos podrían ser

	a	b	c	d
A)	3	2	3	2
B)	2	2	3	3
C)	2	3	3	2
D)	1	3	3	2
E)	1	3	2	3

49. La desalcoholización del vino mediante *ósmosis inversa* es un proceso donde se aplica presión al vino para forzarlo a pasar a través de una membrana semipermeable. Ésta permite el paso de moléculas pequeñas como agua y etanol, pero retiene las moléculas más grandes como los compuestos que contribuyen al sabor y aroma del vino. Cuando se separa el etanol del resto, se obtiene un producto con menor contenido de alcohol sin comprometer significativamente sus características organolépticas.

Según sus conocimientos, ¿cuál de las siguientes acciones sería más apropiada para planificar una investigación relacionada con la eficiencia del proceso de desalcoholización del vino por ósmosis inversa?

- A) Medir la temperatura del vino antes y después del proceso
- B) Registrar el tiempo necesario para completar la desalcoholización
- C) Observar cualquier cambio en el color del vino durante el proceso de ósmosis inversa
- D) Comparar la concentración de etanol en el vino antes y después del proceso

50. Durante una práctica de laboratorio, un grupo de estudiantes analizó cuatro sustancias (A, B, C, D) que fueron disueltas en agua caliente y, posteriormente enfriadas (las mezclas). Sus observaciones fueron las siguientes:

- Sustancia A: Se disuelve completamente en agua caliente y la solución permanece clara y homogénea durante el enfriamiento
- Sustancia B: No se disuelve en agua caliente y no se evidencia ningún cambio luego del enfriamiento
- Sustancia C: Se disuelve en agua caliente y luego, al enfriar la mezcla, se generan por precipitación cristales de soluto debido a una reducción de la solubilidad por efecto de la temperatura
- Sustancia D: Primero se dispersa en agua caliente y al enfriarse la mezcla se forma un gel estable.

En estas condiciones, ¿cuál de las sustancias evidencia un cambio de saturación al enfriarse la mezcla?

- A) Sustancia A
- B) Sustancia B
- C) Sustancia C
- D) Sustancia D

51. En la industria de alimentos a menudo se analiza la concentración de diferentes sustancias para asegurar la calidad y seguridad de sus productos. Un ejemplo común es la determinación de la concentración de conservantes como *ácido benzoico* en bebidas no alcohólicas. La concentración de este ácido se determina para garantizar que no exceda los límites establecidos por las normativas de seguridad alimentaria.

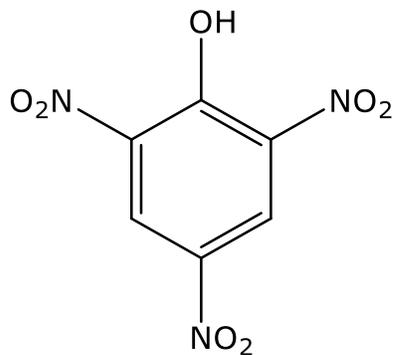
En un laboratorio se analizó la concentración de ácido benzoico en diferentes muestras de bebidas no alcohólicas, obteniéndose los siguientes resultados:

Bebida	Concentración (ppm)
1	150
2	200
3	250
4	180
5	300

Si, de acuerdo con la normativa vigente, la concentración máxima permitida de ácido benzoico es de 250 ppm, ¿cuál de las siguientes conclusiones sería correcta?

- A) Las bebidas 1 y 4 exceden la concentración máxima permitida
- B) Sólo la bebida 5 excede la concentración máxima permitida
- C) Las bebidas 2 y 5 exceden la concentración máxima permitida
- D) Todas las bebidas excepto la bebida 3 cumplen con la normativa

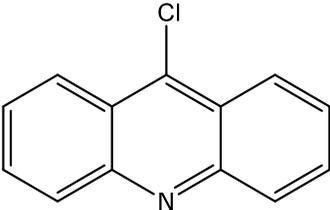
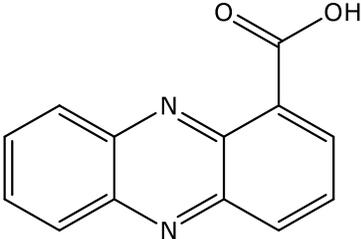
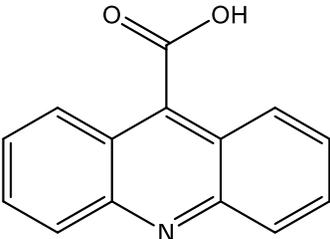
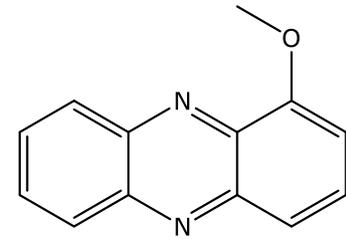
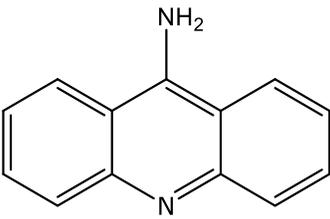
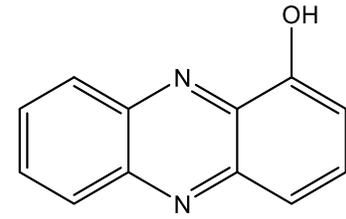
52. En 1771, el científico irlandés Peter Woulfe creó, accidentalmente, **ácido pícrico**, un compuesto cristalino, amarillo y amargo. En un inicio fue usado como tinte para teñir, sin embargo, pronto se descubrió que era altamente explosivo cuando se almacenaba en contenedores de metal y era golpeado o expuesto al calor. Su estructura molecular es la siguiente:



Haciendo un conteo de átomos, se verifica que la fórmula del ácido pícrico es

- A) $C_6H_1N_3O_7$
- B) $C_5H_2N_3O_7$
- C) $C_6H_2N_3O_7$
- D) $C_5H_3N_3O_7$
- E) $C_6H_3N_3O_7$

53. Un grupo de investigadores pretende evaluar la efectividad de inhibir la proliferación de células cancerosas de diferentes derivados de acridina y fenazina, ambos, compuestos aromáticos tricíclicos con 1 y 2 átomos de nitrógeno. Los compuestos son los siguientes:

Derivados de acridina	Derivados de fenazina
	
	
	

Para comprobar la hipótesis de que la inclusión de grupos funcionales específicos aumenta la capacidad antitumoral de los derivados de acridina y fenazina, ¿qué diseño experimental deberían seguir los investigadores?

- A) Realizar estudios de observación en pacientes con cáncer utilizando derivados de acridina y fenazina
- B) Realizar estudios teóricos mediante modelación computacional. Con ello se restringen los ensayos experimentales
- C) Realizar ensayos in vivo en animales sin modificar los derivados de acridina y fenazina para observar su capacidad antitumoral natural
- D) Realizar ensayos in vitro con células cancerosas y medir la capacidad antitumoral de los derivados con y sin grupos funcionales

54. Científicos del MIT descubrieron una molécula nunca vista en el espacio, conocida como 2-metoxietanol. Aunque esta molécula existe en la Tierra, es la primera vez que se detecta fuera de nuestro planeta. La investigación utilizó modelos de aprendizaje automático para predecir la posible presencia de nuevas moléculas en el espacio que permitieron la detección del 2-metoxietanol en el año 2023.

El hallazgo de esta molécula es significativo porque añade información relativa a la complejidad química en regiones donde se forman estrellas. La detección se realizó utilizando el Atacama Large Millimeter/submillimeter Array (ALMA) en Chile, apuntando a las regiones de formación estelar NGC 6334I e IRAS 16293-2422B. La presencia de esta molécula ayudaría a entender de mejor forma los procesos químicos en estos entornos, aunque no tiene implicaciones directas en la búsqueda de vida extraterrestre.

Al respecto, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- A) En el espacio fue posible encontrar moléculas consideradas ácidos carboxílicos
 - B) El compuesto encontrado es un éter alquilado con 4 átomos de carbono
 - C) En las estrellas ocurren reacciones químicas de formación de alcoholes
 - D) El 2-metoxietanol es la única molécula orgánica del espacio
 - E) En el espacio existen alcoholes sustituidos de baja masa molar
55. Un estudiante realizó un experimento de dispersión de partículas alfa sobre una lámina de oro, de manera similar al realizado por Ernest Rutherford y su equipo. De acuerdo con sus conocimientos, suponiendo que el modelo atómico planteado por su antecesor, el físico Joseph Thomson, hubiese sido el correcto, ¿qué debió ocurrir en la interacción?
- A) La mayoría de las partículas alfa hubiese rebotado al momento de colisionar con los átomos de oro
 - B) La mayoría de las partículas alfa hubiesen pasado a través de la lámina sin experimentar desviación
 - C) Un número reducido de partículas alfa hubiese desviado su trayectoria debido a la colisión con un núcleo atómico denso
 - D) Las partículas alfa se hubiesen movido en trayectorias circulares alrededor de las partículas negativas de los átomos de oro

56. Comparando los modelos de John Dalton y Niels Bohr, en términos de la estructura del átomo, la principal diferencia es:
- A) En ambos modelos se sugiere que los átomos son indivisibles y no contienen partículas con carga eléctrica
 - B) En ambos modelos se sugiere que los átomos contienen un núcleo con protones, además de electrones girando
 - C) En el modelo de Dalton se plantea que los átomos son partículas indivisibles, en tanto, en el de Bohr los átomos contienen un núcleo positivo con electrones girando en órbitas definidas
 - D) El modelo de Dalton se afirma que los átomos contienen un núcleo con protones y electrones girando en órbitas definidas, en tanto, en el modelo de Bohr se plantea que los átomos son sistemas indivisibles
57. De acuerdo con sus conocimientos, ¿cuál de las siguientes opciones describe de forma correcta las características de los protones en un átomo?
- A) Tienen carga positiva y se ubican en la parte externa del átomo
 - B) Tienen carga negativa y se ubican en el núcleo del átomo
 - C) Tienen carga neutra y se ubican en el núcleo del átomo
 - D) Tienen carga neutra y se ubican en la parte externa del átomo
 - E) Tienen carga positiva y se ubican en el núcleo del átomo
58. Durante una serie de procesos nucleares, un átomo de carbono con número másico igual a 12 pierde dos neutrones y gana un protón. En tal condición, ¿cuáles serán sus nuevas cantidades de nucleones y la carga del ion resultante?

	Protones	Neutrones	Carga eléctrica
A)	7	4	-1
B)	7	4	+1
C)	7	5	-1
D)	6	5	+1
E)	6	4	-1

59. Investigadores del MIT (Massachusetts Institute of Technology) han desarrollado un nuevo material llamado **grafeno pentacapa romboédrico**, que permite el transporte de electrones sin dispersión mejorando significativamente la eficiencia energética en dispositivos electrónicos. Este material innovador no requiere de un campo magnético para funcionar, lo que representa un avance respecto a los materiales tradicionales donde la dispersión de electrones es un fenómeno común. La capacidad de conducir electrones de manera más eficiente puede llevar a la creación de dispositivos electrónicos de baja potencia y alto rendimiento, reduciendo la pérdida energética.

De acuerdo con lo anterior, ¿cuál de las siguientes es una de las ventajas principales del grafeno pentacapa romboédrico desarrollada por el MIT en el ámbito de la electrónica?

- A) Requiere menos energía para funcionar a altas temperaturas
 - B) Es más económico de producir que otros materiales nanométricos
 - C) Incrementa la capacidad de almacenamiento en dispositivos electrónicos
 - D) Facilita la dispersión controlada de electrones para mejorar la conductividad
 - E) Permite el transporte de electrones sin necesidad de un campo magnético, mejorando la eficiencia
60. Según la clasificación de la materia, ¿en cuál de las opciones se describen las diferencias entre **elemento atómico**, **elemento molecular** y **compuesto**?
- A) Un elemento atómico y un elemento molecular son lo mismo, en tanto, un compuesto se compone de átomos iguales
 - B) Un elemento atómico contiene átomos iguales, un elemento molecular, por el contrario, contiene átomos diferentes y un compuesto está formado por elementos no combinados químicamente
 - C) Un elemento atómico contiene átomos diferentes combinados químicamente, un elemento molecular posee átomos iguales individuales y un compuesto está formado por moléculas de un solo elemento
 - D) Un elemento atómico contiene átomos iguales, un elemento molecular está formado por átomos iguales unidos químicamente y un compuesto está formado por átomos diferentes combinados químicamente

61. A continuación, se presenta una tabla con datos de propiedades para 3 sustancias con distinta fase:

Sustancia	Estado	Volumen (L)	Forma	Compresibilidad
A	Sólido	1	Fija	Incompresible
B	Líquido	1	Variable	Incompresible
C	Gas	1	Variable	Compresible

De acuerdo con esto, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta en relación con las propiedades de las sustancias?

- A) La sustancia A podría ser etano (C_2H_6) a $25^\circ C$
 - B) La sustancia B no puede ser alcohol etílico (C_2H_6O)
 - C) La sustancia C debiese ser gas licuado en un balón cerrado de 1 litro
 - D) La sustancia A puede cambiar su forma para adaptarse al recipiente que la contiene
 - E) La sustancia B podría ser agua (H_2O) en un matraz de 1 litro o en una probeta del mismo volumen
62. En la siguiente tabla se indican las temperaturas a las cuales ocurren diferentes cambios de fase para algunas sustancias, a 1 atmósfera de presión:

Cambio de Estado	Compuesto	Temperatura ($^\circ C$)
Fusión	H_2O	0
Ebullición	C_2H_6O	78
Sublimación	CO_2	-78
Condensación	C_2H_6O	78
Solidificación	H_2O	0
Deposición	CO_2	-78

Con base en el análisis de los datos, ¿qué afirmación es correcta?

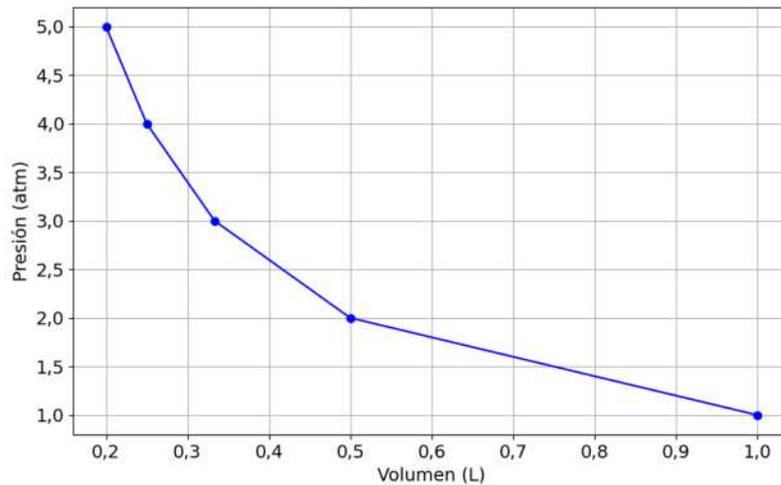
- A) Todos los cambios de estado mencionados son transformaciones químicas
- B) Tanto la fusión como la solidificación ocurren a la misma temperatura, lo que indica que son cambios físicos reversibles
- C) Las temperaturas de ebullición y condensación en el etanol no siempre coinciden en valor cuando se miden a la misma presión
- D) Tanto la sublimación como la deposición son cambios químicos porque ocurren con alteraciones en la estructura de la sustancia

63. Considere el siguiente diseño experimental para una experiencia de laboratorio:

Se tiene un gas con comportamiento ideal en un cilindro con un pistón móvil. El gas está a 27°C en un recipiente de 2 litros de capacidad y a 1 atmósfera de presión. Con ayuda de un mechero se calienta el recipiente con el gas hasta alcanzar una temperatura de 327°C , manteniendo la presión constante. En esta nueva condición, ¿cuál será el volumen del gas en el cilindro?

- A) 1,0 L
- B) 2,0 L
- C) 4,0 L
- D) 6,0 L
- E) 8,0 L

64. Considere el siguiente gráfico donde se relaciona la presión de un gas y su volumen:



De acuerdo con los datos, se verifica que:

- A) Si la presión aumenta, entonces el volumen del gas se reduce
- B) La relación entre el volumen del gas y la presión es directamente proporcional
- C) Conforme aumenta la presión, el volumen del gas también aumenta
- D) Si se duplica la presión, el volumen del gas también se duplica

65. El cambio climático, impulsado por la acumulación de dióxido de carbono (CO₂) y otros gases de efecto invernadero en la atmósfera, es una de las mayores amenazas para el planeta. Investigaciones recientes han revelado que el aumento del polvo atmosférico puede estar enmascarando el verdadero impacto del calentamiento global.

Un estudio destaca que la cantidad de polvo atmosférico global ha aumentado en un 55% desde mediados del siglo XIX. Este polvo, proveniente principalmente de los desiertos, tiene un efecto de enfriamiento sobre el planeta al dispersar la luz solar de regreso al espacio y al disipar las nubes altas. Este fenómeno contrarresta parcialmente el calentamiento global causado por los gases de efecto invernadero. Sin embargo, los modelos climáticos actuales no incluyen completamente este factor, lo que podría llevar a subestimar el verdadero potencial de calentamiento si los niveles de polvo disminuyen en el futuro. Los investigadores sugieren que comprender y considerar el papel del polvo atmosférico es crucial para una evaluación precisa del cambio climático.

Al respecto, ¿cuál de los siguientes métodos sería el más efectivo para que los investigadores del estudio comuniquen sus hallazgos sobre el efecto del polvo atmosférico en el cambio climático?

- A) Publicar los resultados en medios de prensa
- B) Realizar un documental para el público general
- C) Presentar los hallazgos en una conferencia sobre cambio climático
- D) Publicar un artículo en una revista científica revisada por pares

66. Mientras explicaba el trabajo de laboratorio para una tarea práctica, un profesor comentó lo siguiente a sus alumnos:

“Entre mercurio líquido (Hg) y sodio metálico (Na) se forma una aleación estable con propiedades intermedias a ambos elementos. El estado físico de la aleación depende del porcentaje de cada uno. Si la mezcla contiene más mercurio, entonces, el aspecto es más líquido a temperatura ambiente, en cambio, si contiene más sodio, es una aleación sólida”.

En el laboratorio se cuenta con una muestra de esta mezcla y el trabajo consiste en separar los componentes y recuperar la totalidad del mercurio.

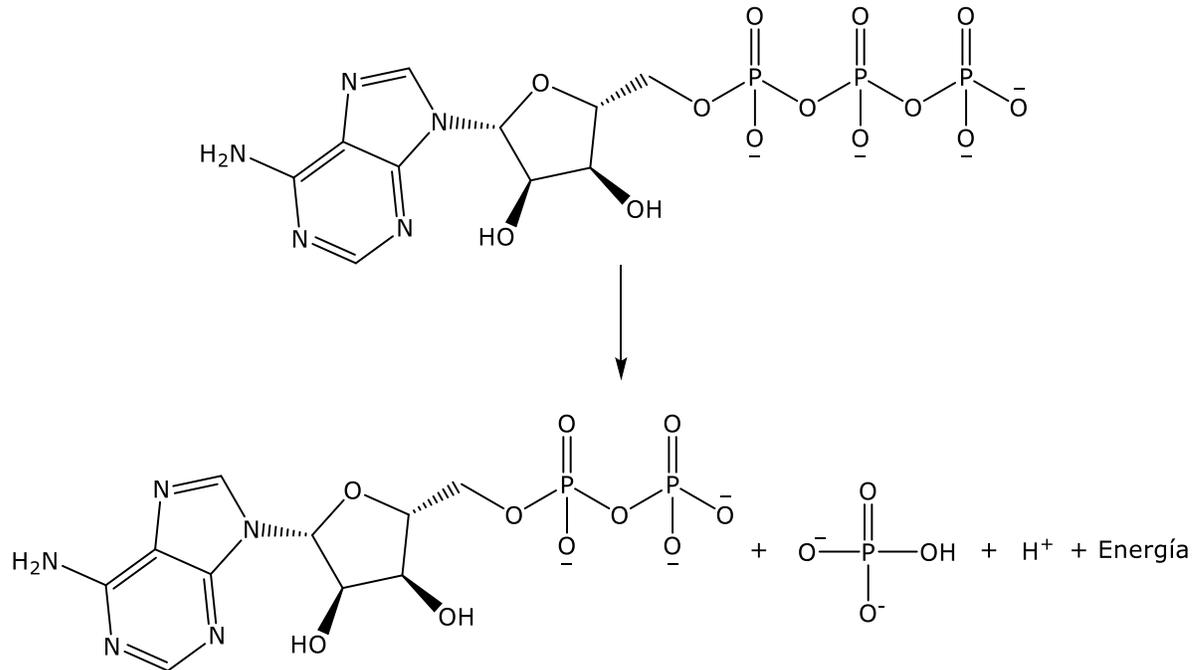
El procedimiento es el siguiente: Adicionar agua para hacer reaccionar el Na. Es sabido que en el proceso se genera gas hidrógeno (H_2) debido a la interacción con el sodio, por lo tanto, si se adicionan sucesivas cantidades de agua a la aleación debería recuperarse el Hg. Al respecto, como éste no reacciona con el agua (es totalmente hidrofóbico), el proceso de separación es eventualmente sencillo.

Considerando toda esta información y sus conocimientos previos, usted podría concluir como correcto que:

- A) La aleación que los alumnos deben separar contiene un metal y un no metal, siendo este último altamente reactivo
- B) La razón por la que el mercurio es un metal hidrofóbico se relaciona con la alta densidad que presenta a temperatura ambiente
- C) El sodio metálico es reactivo frente al agua. Las interacciones entre sus átomos son más débiles que las que forma con el agua
- D) En la aleación interactúan átomos metálicos de sodio y mercurio. Su estabilidad y estado físico dependen de la temperatura a la que se forme

67. Un estudiante debe crear una infografía relacionada con la forma en que nuestro organismo genera energía. En ella pretende escribir lo siguiente:

Durante una sesión de ejercicios, ocurre la ruptura (mediante actividad enzimática) del adenosín trifosfato (ATP), generándose adenosín difosfato (ADP) y liberándose energía que es utilizada por las células musculares para contraerse y generar movimiento. La reacción simplificada de este fenómeno es:



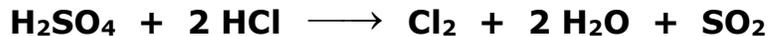
Su profesor le comentó que la infografía estaba muy bien. Sin embargo, en la ecuación química representada el estudiante quebrantó una de las leyes ponderales fundamentales de la química. Analizando la información, ¿cuál es la ley que menciona su profesor?

- A) Ley de proporciones definidas
B) Ley de proporciones múltiples
C) Ley de proporciones recíprocas
D) Ley de conservación de la masa
68. En un experimento de laboratorio, se estudió la reacción entre magnesio (Mg) y gas oxígeno (O₂) para formar óxido de magnesio (MgO). Con datos obtenidos, se demostró que al reaccionar completamente 24 g de magnesio con 16 g de gas oxígeno se forman exactamente 40 g de óxido de magnesio.

Considerando la ley de proporciones definidas, la proporción en masa de magnesio y oxígeno en el óxido de magnesio es

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

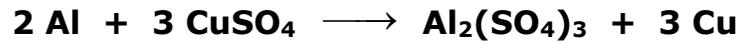
69. En una escuela, 150 niños resultaron intoxicados por inhalar cloro (Cl_2) y dióxido de azufre (SO_2), ambos gases tóxicos se generaron por una mala manipulación de reactivos en el proceso de mantenimiento de una piscina. Por accidente, se mezclaron ácido clorhídrico (HCl) y ácido sulfúrico (H_2SO_4) concentrados ocurriendo lo siguiente:



La investigación llevada a cabo reveló que se mezclaron 5 moles de ácido sulfúrico y 10 moles de ácido clorhídrico. Con base en estos datos, ¿qué cantidad total de gases Cl_2 y SO_2 causaron la intoxicación de los niños?

- A) 5 moles
B) 10 moles
C) 15 moles
D) 20 moles
E) 25 moles
70. En términos de composición porcentual en masa, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta para cualquier compuesto químico?
- A) Los elementos más ligeros siempre tienen un mayor porcentaje en masa en un compuesto
- B) La composición porcentual en masa sólo es relevante en compuestos orgánicos, nunca en los inorgánicos
- C) Con los valores de composición porcentual en masa es posible determinar la densidad de cualquier compuesto
- D) La composición porcentual en masa es un valor constante independiente de la cantidad de compuesto que se estime

71. En un laboratorio de investigación, se está llevando a cabo un experimento para sintetizar sulfato de aluminio a partir la siguiente reacción:



Considerando la estequiometría del proceso, se plantearon las siguientes preguntas:

1. ¿Cuántos moles de sulfato de aluminio se forman a partir de la reacción entre 12 moles de CuSO_4 y 5 moles de Al ?
2. ¿Cuál es el reactivo en exceso para esta reacción?

De acuerdo con los datos, las respuestas correctas son:

- A) Se forman 4,5 moles de $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ y el reactivo en exceso es CuSO_4
- B) Se forman 2,0 moles de $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ y el reactivo en exceso es Al
- C) Se forman 2,5 moles de $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ y el reactivo en exceso es CuSO_4
- D) Se forman 3,5 moles de $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ y el reactivo en exceso es CuSO_4

72. En su casa, Guillermo preparó una mezcla heterogénea con 3 componentes: arena y sal disuelta en agua. Si pretende separarla, ¿qué técnicas usaría y en qué orden?

- A) Primero filtración y luego destilación o evaporación
- B) Primero evaporación y luego filtración o decantación
- C) Primero tamizado y luego filtración o recristalización
- D) Primero destilación y luego decantación o filtración
- E) Primero decantación y luego destilación o evaporación

73. Considerando la clasificación establecida para efectos de analizar cómo se presenta la materia, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta en las *mezclas heterogéneas*?

- A) Se consideran soluciones diluidas
- B) Todas presentan fase dispersa y dispersante
- C) Sólo se componen de una fase denominada dispersa
- D) Todas se componen de elementos químicamente combinados

74. En un estudio reciente, se investigó el efecto de la fibra de la semilla de chía en la prevención de enfermedades cardiovasculares. Al respecto, se observó que la fibra insoluble de la chía tiene la capacidad de atrapar nutrientes dañinos como colesterol, grasa y glucosa, formando un *mucílago* que encapsula estas sustancias durante el proceso digestivo.

Considerando esta información, ¿cuál es la propiedad de la fibra de chía que permite esta acción?

- A) Su estructura fibrosa incrementa el movimiento intestinal, acelerando la digestión
- B) Su capacidad para disolverse en agua facilita la absorción de nutrientes y sustancias dañinas
- C) Su capacidad para descomponer los nutrientes dañinos por acción de enzimas digestivas específicas
- D) Su capacidad para absorber agua, formando un gel que atrapa nutrientes dañinos evitando su absorción

75. Una solución saturada contiene 15 gramos de soluto completamente disueltos en 50 gramos de agua. Al respecto, sólo con estos datos, es posible afirmar que, si la masa de solvente se incrementa a 1 kilogramo, entonces, la masa extra de soluto que se puede disolver completamente, a fin de obtener una mezcla también saturada, debe ser de

- A) 150 gramos.
- B) 250 gramos.
- C) 285 gramos.
- D) 315 gramos.
- E) 300 gramos.

76. Un ingeniero químico debe preparar una solución acuosa para un experimento de desinfección de agua utilizando peróxido de hidrógeno (H_2O_2). Para ello, disuelve 136 gramos de peróxido de hidrógeno en suficiente agua hasta obtener un volumen de 4 litros. En esta condición, ¿cuál debe ser la molaridad de la solución?

- A) 1,0 M
- B) 1,5 M
- C) 2,0 M
- D) 2,5 M

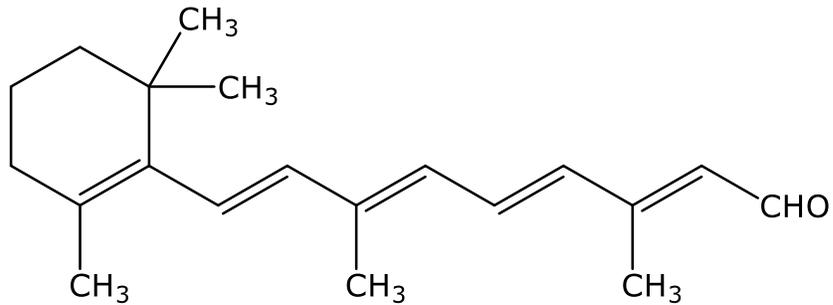
77. Un estudiante realizó un experimento sumergiendo un trozo de cobre (Cu) en una solución de ácido nítrico (HNO₃) a 25°C. Los cambios observados se muestran a continuación:



Con el propósito de investigar la velocidad de reacción entre cobre y ácido nítrico, el estudiante midió el tiempo que tardó en consumirse completamente el cobre. De acuerdo con sus conocimientos, ¿cuál de los siguientes procedimientos NO permitiría al estudiante observar cambios en el tiempo de reacción?

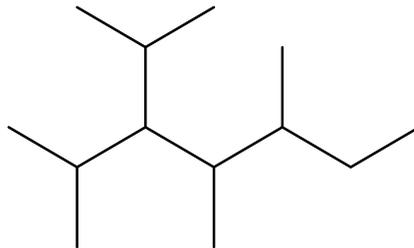
- A) Mantener constante la cantidad de cobre y variar la concentración del ácido nítrico
- B) Variar la temperatura del ácido nítrico manteniendo constante la concentración y la cantidad de cobre
- C) Cambiar la forma física del cobre que se introduce (trozos, polvo o láminas), manteniendo constante la concentración del ácido nítrico
- D) Usar diferentes volúmenes de solución de ácido nítrico, manteniendo constante su concentración y la masa de cobre

78. El **retinal** es una molécula derivada de la vitamina A, esencial para la visión. Se encuentra en la retina del ojo y es un componente crucial del pigmento de nombre **rodopsina**. Cuando la luz incide en el ojo, el retinal cambia de forma, desencadenando una serie de reacciones bioquímicas que nos permiten ver. Además, el retinal también participa en otros procesos biológicos, como la regulación del crecimiento y la diferenciación celular. Su estructura molecular es la siguiente:



Si se analiza en detalle, es posible establecer algunas afirmaciones. Al respecto, ¿cuál de ellas NO es correcta?

- A) Contiene 11 átomos en total con enlace pi
 - B) Contiene 11 átomos de carbono con enlace pi
 - C) Contiene 20 átomos de carbono con enlace sigma
 - D) Contiene 11 átomos de carbono con hibridación sp^2
79. De acuerdo con las reglas oficiales de nomenclatura, el nombre correcto del siguiente hidrocarburo es



- A) 1,1-diisopropil-2,3-dimetilpentano.
- B) 5,5-diisopropil-3,4-dimetilpentano.
- C) 3-isopropil-2,4,5-trimetilheptano.
- D) 5-isopropil-3,4,6-trimetilheptano.

80. El Gas Licuado de Petróleo (GLP) es una mezcla de hidrocarburos cuyos principales componentes son *gas propano* y *gas butano*. Entre sus características están las siguientes:

- NO es tóxico, sin embargo, en altas concentraciones puede provocar asfixia
- Es altamente inflamable y de combustión rápida
- Cuando se quema se alcanzan altas temperaturas dado su alto poder calorífico
- Tiene un bajo impacto ambiental si se compara con otras mezclas de hidrocarburos

Teniendo en consideración esta información, puede afirmarse correctamente que:

- A) El GLP es venenoso y nocivo para el ser humano
- B) Se denomina gas licuado porque se obtiene en fase líquida a pesar de ser un sólido
- C) Como se trata de una mezcla gaseosa e inflamable, reacciona rápidamente con el oxígeno del aire quemándose
- D) Tiene bajo impacto ambiental porque no genera gases contaminantes ni de efecto invernadero cuando se combustiona