

## FORMA 183 – 2024

**Esta prueba solo puede ser contestada por postulantes egresados de colegios Técnicos Profesionales. Si no egresaste de un colegio TP, estudiando bajo modalidad TP, no tendrás puntaje en esta prueba.**

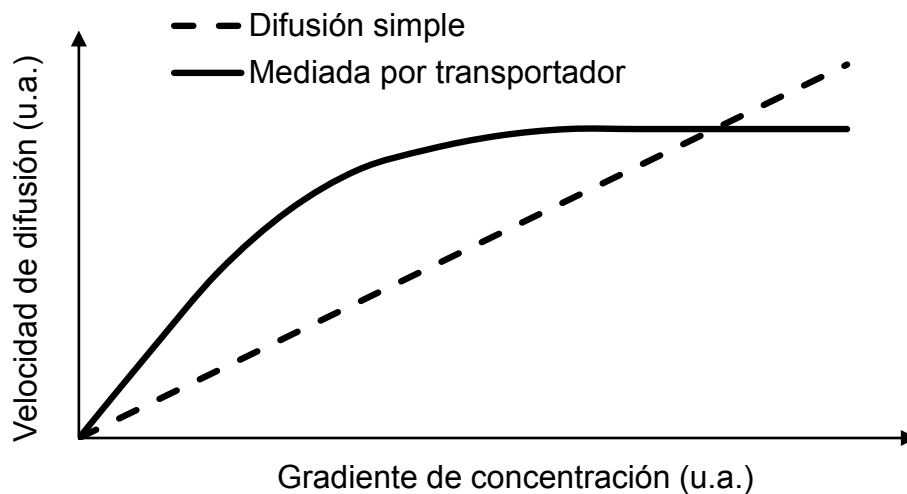
Para la solución de algunos de los ejercicios propuestos, se adjunta una parte del Sistema Periódico hasta el elemento N° 20.

1 <b>H</b> 1,0	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div>Número atómico →</div> <div>Masa atómica →</div> </div>						2 <b>He</b> 4,0
3 <b>Li</b> 6,9	4 <b>Be</b> 9,0	5 <b>B</b> 10,8	6 <b>C</b> 12,0	7 <b>N</b> 14,0	8 <b>O</b> 16,0	9 <b>F</b> 19,0	10 <b>Ne</b> 20,2
11 <b>Na</b> 23,0	12 <b>Mg</b> 24,3	13 <b>Al</b> 27,0	14 <b>Si</b> 28,1	15 <b>P</b> 31,0	16 <b>S</b> 32,0	17 <b>Cl</b> 35,5	18 <b>Ar</b> 39,9
19 <b>K</b> 39,1	20 <b>Ca</b> 40,0						

Registro de Propiedad Intelectual N° 2023-A-8898.  
Universidad de Chile.

Derechos reservados ©. Prohibida su reproducción total o parcial.

1. ¿Cuál de las siguientes opciones corresponde a una característica común entre las mitocondrias, los cloroplastos y el núcleo de una célula vegetal?
- A) Los tres organelos presentan compartimientos membranosos en su interior.
  - B) Los tres organelos presentan estructuras con una monocapa de fosfolípidos.
  - C) Los tres organelos presentan material genético.
  - D) Los tres organelos presentan cadena de transporte de electrones.
2. La difusión simple y la difusión mediada por transportadores corresponden a dos tipos de transporte pasivo a través de la membrana celular. El siguiente gráfico representa la cinética de difusión simple y aquella mediada por un transportador, a medida que aumenta el gradiente de concentración del soluto transportado:



- ¿Cuál de las siguientes aseveraciones es coherente con los datos representados en el gráfico?
- A) La velocidad de la difusión simple disminuye a medida que la concentración de soluto se incrementa.
  - B) La velocidad de la difusión simple exhibe un comportamiento inversamente proporcional a la concentración del soluto.
  - C) La velocidad de la difusión mediada por un transportador alcanza un máximo, sugiriendo que el transportador es saturable.
  - D) La velocidad de la difusión mediada por un transportador es directamente proporcional al gradiente de concentración del soluto en todo el rango medido.

3. En una investigación, un grupo de científicas quería estudiar la relación entre la velocidad de transporte a través de la membrana plasmática y la concentración de una molécula conocida en células del intestino. Al realizar muchos experimentos, las científicas determinaron que la velocidad de transporte de la molécula al interior de las células aumentaba proporcionalmente hasta una determinada concentración, alcanzando una velocidad máxima de 25 u.a. Sobre ese valor de concentración la velocidad de transporte se volvía independiente de la concentración de la molécula transportada. Al respecto, ¿cuál de las siguientes opciones señala la tabla cuyos datos son coherentes con la tendencia obtenida por el grupo de científicas?

A)

Velocidad de transporte (u.a.)	Concentración de la molécula (u.a.)
5	2
10	4
15	6
20	8
25	10
30	12

B)

Velocidad de transporte (u.a.)	Concentración de la molécula (u.a.)
5	2
10	4
15	6
20	8
25	10
25	12

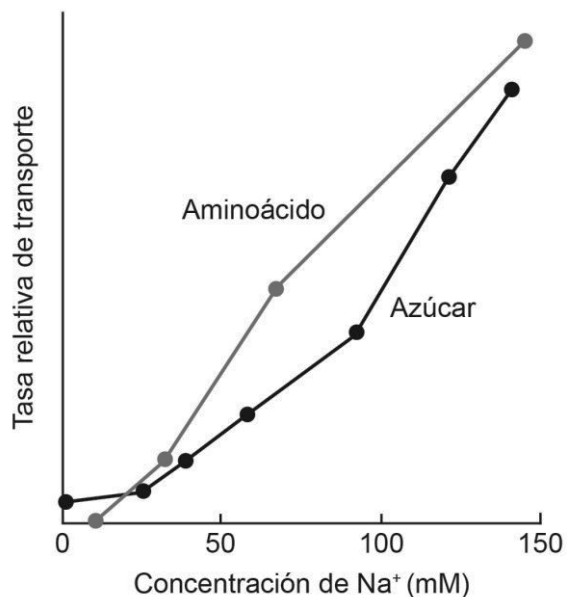
C)

Velocidad de transporte (u.a.)	Concentración de la molécula (u.a.)
5	2
10	4
15	6
15	8
15	10
15	12

D)

Velocidad de transporte (u.a.)	Concentración de la molécula (u.a.)
5	2
10	4
15	6
20	8
25	10
25	10

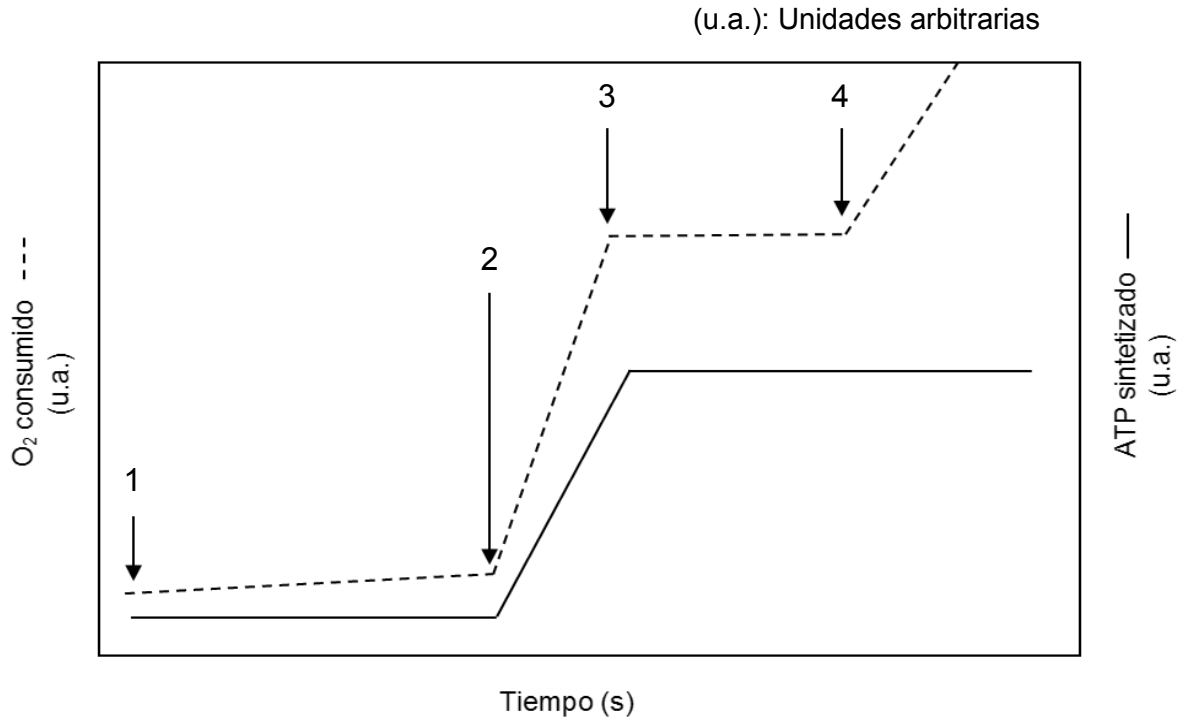
4. Se investigó el efecto de la concentración del ion sodio ( $\text{Na}^+$ ) extracelular en el transporte de un aminoácido y un azúcar en un cultivo de células a 37 °C y pH fisiológico (7,2). Los resultados obtenidos se presentan en el siguiente gráfico:



En relación con lo anterior, ¿cuál de las siguientes opciones corresponde a la variable dependiente en este experimento?

- A) El pH fisiológico
- B) El tipo de células utilizadas
- C) La tasa relativa de transporte
- D) La concentración de  $\text{Na}^+$  extracelular

5. Un investigador está evaluando el efecto de la adición de cuatro sustancias sobre el oxígeno consumido ( $O_2$ ) y el ATP sintetizado en un cultivo de mitocondrias bajo condiciones ideales de temperatura y pH. Los resultados del estudio se presentan en el siguiente gráfico:



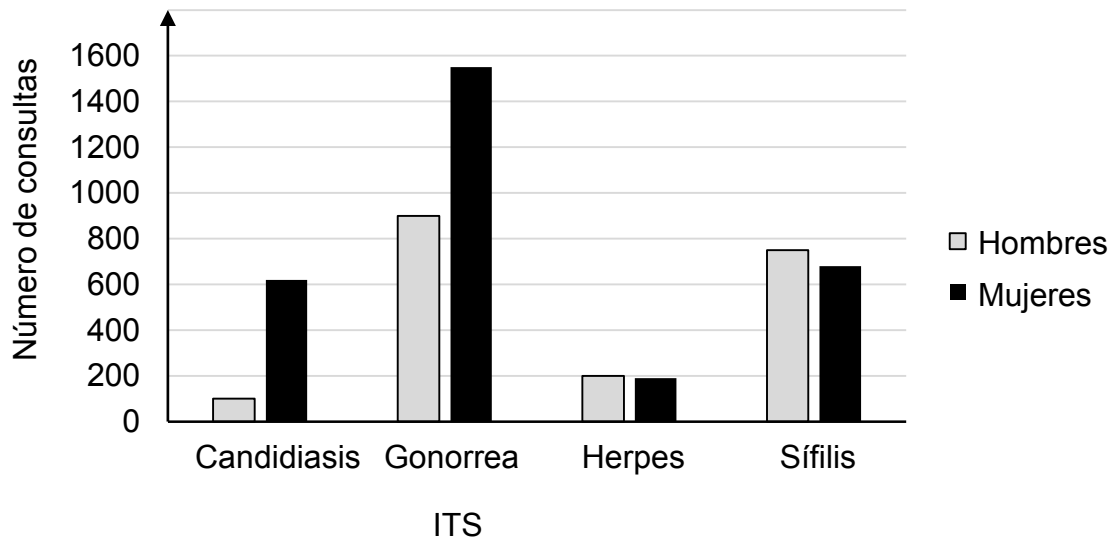
Considerando que no hay un efecto acumulativo ni interacciones entre las sustancias añadidas, ¿cuál de las siguientes opciones señala una conclusión correcta?

- A) La adición de la sustancia 4 provoca un aumento de la síntesis de ATP.
- B) La adición de la sustancia 2 provoca un aumento de la síntesis de ATP.
- C) La adición de la sustancia 3 provoca una disminución del consumo de  $O_2$ .
- D) La adición de la sustancia 1 provoca una disminución del consumo de  $O_2$ .

6. La vasectomía es un procedimiento quirúrgico que consiste en cortar los conductos deferentes, evitando que los espermatozoides lleguen desde el testículo (lugar donde ocurre la espermatogénesis) hasta la próstata. Teniendo en cuenta estos antecedentes, ¿cuál de las siguientes acciones confirmaría inequívocamente el efecto anticonceptivo de la vasectomía?

- A) Establecer la reversibilidad de esta intervención quirúrgica.
- B) Verificar la ausencia de eyaculación después de la vasectomía.
- C) Complementar el efecto de la vasectomía con un método anticonceptivo hormonal.
- D) Determinar que posvasectomía hay ausencia de espermatozoides en el semen.

7. El gráfico muestra las consultas por infecciones de transmisión sexual (ITS) en el sistema público de salud entre 1999 y 2003, separadas por sexo.



¿Cuál de las siguientes afirmaciones es una conclusión correcta, respecto de los datos presentados en el gráfico?

- A) Las ITS por hongos son más frecuentes en los hombres.
- B) En ambos sexos, las ITS bacterianas son las más consultadas.
- C) En ambos sexos, la menor cantidad de consultas es por ITS virales.
- D) Las ITS presentan la misma prevalencia tanto en hombres como en mujeres.

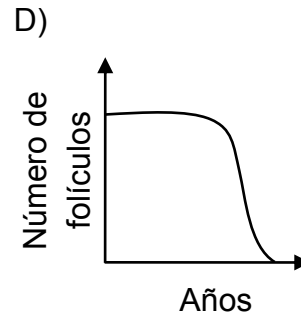
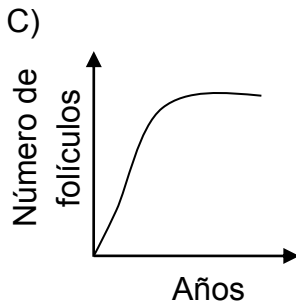
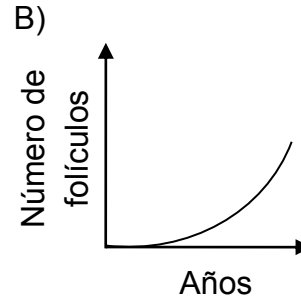
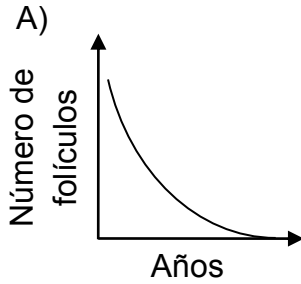
8. En la siguiente tabla se presentan los datos de un estudio realizado sobre una muestra de niñas provenientes de un mismo colegio:

Variables	Con sobrepeso	Sin sobrepeso
Cantidad de niñas participantes	103	105
Nivel que cursan en el colegio	Séptimo	Séptimo
Edad promedio (años)	13,5	13,5
Edad promedio primera menstruación (años)	11,9	13,0

¿Cuál de las siguientes opciones señala correctamente la pregunta de investigación que pudo haber guiado este estudio?

- A) ¿Cuál es la relación que existe entre la edad promedio de las niñas y la edad de inicio de la menstruación?
- B) ¿Cuál es la relación que existe entre el nivel que cursan las niñas en el colegio y la edad de inicio de la menstruación?
- C) ¿Cuál es la relación que existe entre el sobrepeso y la edad en la que ocurre la primera menstruación?
- D) ¿Cuál es la relación que existe entre la edad que tienen las niñas y el sobrepeso?

9. Durante el período reproductivo en el ovario se forman cíclicamente folículos primarios. Algunos de ellos maduran y se liberan en el momento de la ovulación, pero la mayoría de ellos experimentan un proceso denominado atresia que consiste en la degeneración y reabsorción folicular. Esta atresia explica la notable disminución de folículos desde el nacimiento hasta la menopausia. Según lo anterior, ¿cuál de los siguientes gráficos muestra de manera más adecuada el cambio en el número de folículos primarios a lo largo de la vida de una mujer sana?





10. Pablo quiere esclarecer el contenido nutricional de un alimento X. Le plantea esta inquietud a su profesora, quien le suministra los siguientes reactivos para reconocer nutrientes: reactivo de Biuret (que detecta la presencia de enlaces peptídicos) y lugol (que detecta la presencia de almidón).  
Al respecto, ¿cuál de las siguientes opciones podría ser una pregunta de investigación pertinente al propósito de Pablo?
- A) ¿Cómo se puede detectar la presencia de lípidos en el alimento X con los reactivos disponibles?
  - B) ¿Qué protocolo de uso de los reactivos requiere menor tiempo para identificar las biomoléculas presentes en el alimento X?
  - C) ¿En qué proporción están presentes los carbohidratos con respecto a las proteínas en el alimento X?
  - D) ¿Cuál es la contribución calórica del alimento X al ser digerido por un organismo?
11. ¿Cuál de los siguientes eventos ocurre en la profase meiótica I, pero no en la profase mitótica?
- A) Desaparición del nucléolo
  - B) Formación del huso acromático
  - C) Desorganización de la carioteca
  - D) Condensación de los cromosomas
  - E) Apareamiento de los cromosomas homólogos

12. Un estudiante se encuentra investigando cómo varía la cantidad de ADN y la dotación cromosómica durante distintas etapas del proceso de división celular, que permite la formación de células reproductivas en los vertebrados, centrando su análisis en la siguiente tabla:

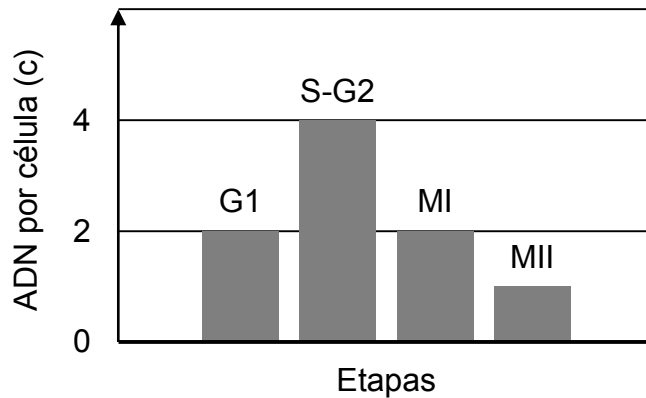
Etapa	Cantidad de ADN	Dotación cromosómica
Profase I	4c	2n
Metafase I	4c	2n
Anafase I	4c	2n
Telofase I	4c–2c	2n–n
Profase II	2c	n
Metafase II	2c	n
Anafase II	2c	2n
Telofase II	2c–c	2n–n

En relación con lo anterior, ¿cuál de las siguientes opciones describe correctamente la información científica entregada por esta tabla?

- A) Cambios en el material genético en dos divisiones mitóticas sucesivas.
  - B) Cambios en la cantidad total de cromosomas durante la división celular meiótica.
  - C) Variaciones en la cantidad de material genético en distintas etapas de la división celular meiótica.
  - D) Sucesión de etapas características del ciclo celular proliferativo en dos divisiones celulares sucesivas.
13. En los años 70, un grupo de científicos logró crear la primera bacteria transgénica capaz de expresar un gen foráneo. Este logro permitió usar bacterias para la producción de proteínas de interés médico como la insulina. En una investigación relacionada con la generación de esta hormona, un grupo de investigadores “detectó que las bacterias sintetizan el precursor de la insulina pero no lo procesan”, por lo que el producto obtenido era biológicamente inactivo. Al respecto, ¿a cuál de los siguientes componentes de la investigación científica corresponde la frase entre comillas?

- A) A una hipótesis
- B) A una inferencia
- C) A un resultado
- D) A un objetivo

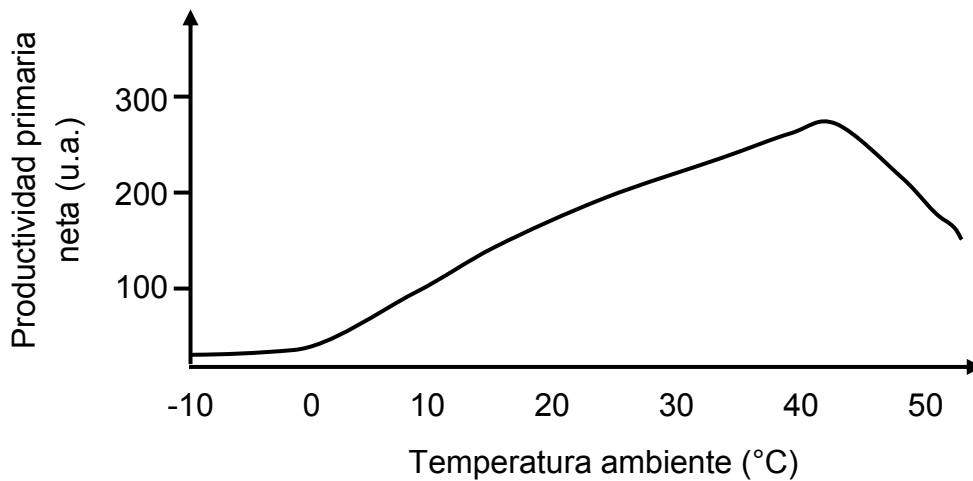
14. Previo a la meiosis y durante esta, la cantidad de ADN (c) por célula varía entre cada etapa del ciclo celular. El siguiente gráfico representa, en términos generales, la variación en la cantidad de ADN en algunos periodos de la interfase (etapas G1, S-G2) y al término de la meiosis I (MI) y meiosis II (MII):



Utilizando estos antecedentes, un equipo de investigación estudió la meiosis en células testiculares de conejo y contabilizó en la etapa de transición S-G2 un total de 60 picogramos (pg) de ADN nuclear. Al respecto, ¿qué cantidad de ADN debería contabilizar este equipo al término de MII?

- A) 120,0 pg
  - B) 30,0 pg
  - C) 15,0 pg
  - D) 7,5 pg
15. Utilizando técnicas biotecnológicas es posible modificar genéticamente las plantas de cultivo. Por ejemplo, se les pueden insertar nuevos genes de modo de incorporar rasgos productivos beneficiosos para la cosecha, tales como mayor valor nutricional, mayores rendimientos, mayor resistencia a enfermedades, entre otros. Estos genes insertados pueden ser foráneos (transgénicos) o de una especie relacionada (cisgénicos). En relación con la información anterior, ¿cuál de las siguientes opciones corresponde al modelo biológico de estudio que los científicos utilizan para estas aplicaciones biotecnológicas?
- A) El valor nutricional
  - B) Las plantas de cultivo
  - C) La resistencia a enfermedades
  - D) El rendimiento de las cosechas

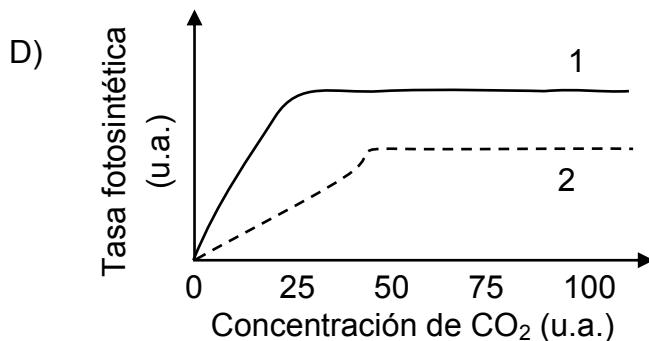
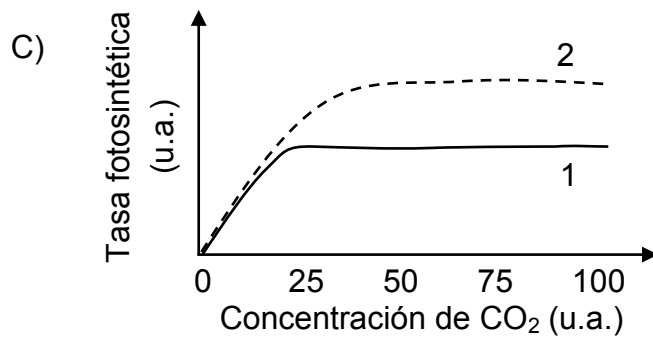
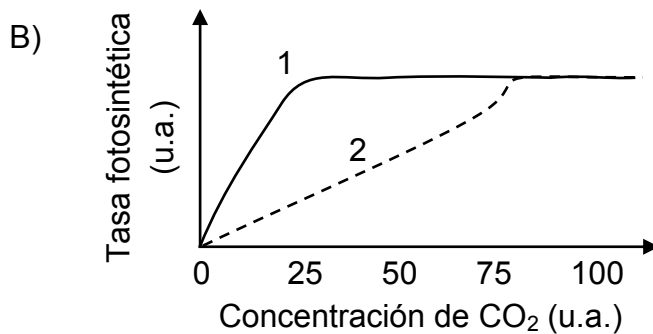
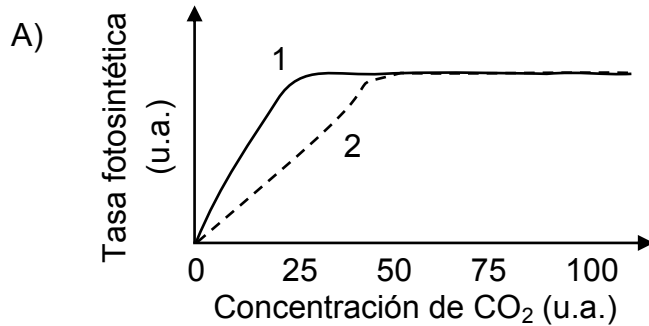
16. En un modelo de cadena trófica, los organismos que poseen la mayor cantidad de energía disponible para transferir a otros organismos son
- A) los productores.
  - B) los consumidores primarios.
  - C) los consumidores secundarios.
  - D) los consumidores terciarios.
  - E) los carroñeros.
17. El gráfico representa la relación entre la productividad primaria neta y la temperatura ambiente en el crecimiento de un bosque joven.



De acuerdo a la información, ¿cuál de las siguientes opciones es una inferencia correcta?

- A) A temperaturas inferiores a los 0 °C, la vegetación estudiada gasta más energía en su metabolismo, por lo que no hay productividad primaria neta.
- B) A temperaturas superiores a los 40 °C, la vegetación estudiada aumenta la transpiración, aumentando la productividad primaria neta.
- C) Entre 20 °C y 40 °C, la vegetación estudiada aumenta la tasa fotosintética, elevando la productividad primaria neta.
- D) A temperaturas superiores a 40 °C, la productividad primaria neta aumenta, ya que la vegetación estudiada incrementa la tasa fotosintética.

18. En un experimento con dos plantas (1 y 2) se mide la eficiencia fotosintética a diferentes concentraciones de  $\text{CO}_2$ . Al obtener los resultados, se evidencia que la planta 1 alcanza el máximo de eficiencia fotosintética con la mitad de la concentración de  $\text{CO}_2$  que requiere la planta 2 para obtener este mismo valor. Además, en la planta 1 y 2 luego de alcanzar la máxima tasa fotosintética, no varía el valor de esta pese a aumentar la concentración del gas. Al respecto, ¿cuál de las siguientes opciones señala correctamente el gráfico que representa de mejor manera los datos obtenidos?



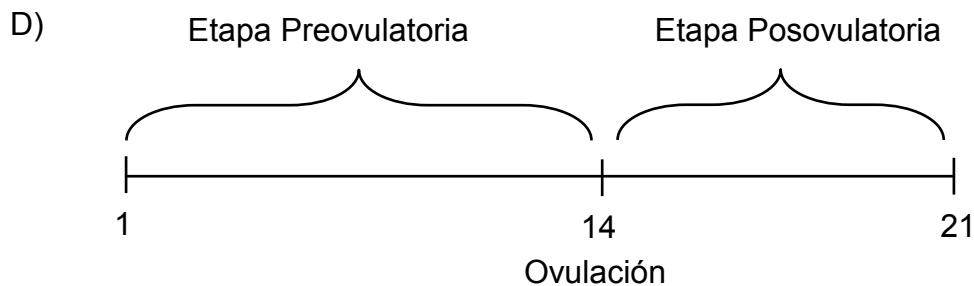
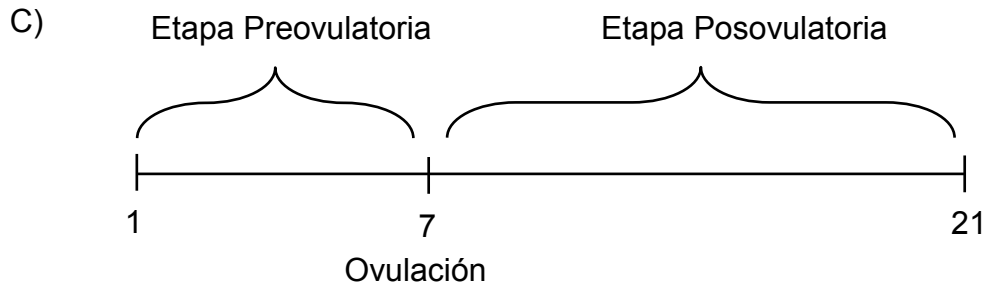
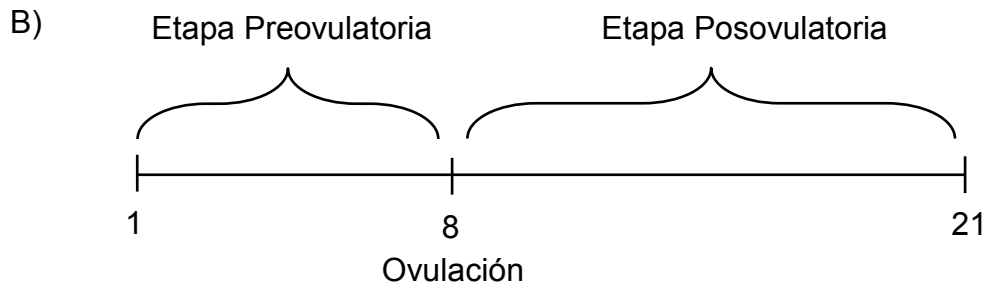
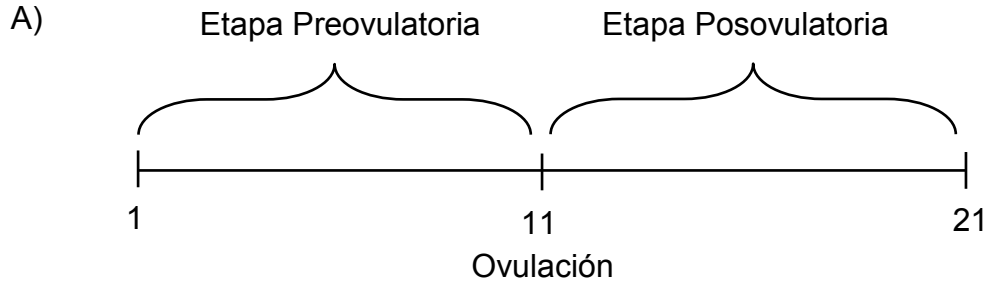
19. Un grupo de investigadores se encuentra estudiando un fármaco experimental X. Estudios preliminares en enterocitos de cerdo verificaron el ingreso de este fármaco al medio intracelular por difusión facilitada. Sin embargo, este efecto no se observó en enterocitos humanos, pese a que las condiciones experimentales eran las mismas. Al respecto, ¿cuál de las siguientes opciones corresponde a una hipótesis pertinente al problema planteado?
- A) Los enterocitos de cerdo tienen funciones distintas a las de los humanos en los respectivos sistemas digestivos.
  - B) La membrana de los enterocitos humanos no presenta las mismas proteínas transportadoras que las de cerdo.
  - C) La composición lipídica de la membrana de los enterocitos de cerdo y humano no presentan muchas diferencias.
  - D) La membrana de los enterocitos de cerdo presenta diferente espesor en relación con la membrana de los enterocitos humanos.
20. Una característica propia de los organismos animales es la formación de tejidos por la unión estructural de las células a través de una matriz extracelular formada principalmente por colágeno. En una investigación se requiere obtener células independientes a partir de un tejido animal. En relación con lo anterior, ¿cuál de las siguientes opciones corresponde a un procedimiento que favorecería la obtención de células independientes?
- A) Inyectar colágeno al medio de cultivo
  - B) Marcar los aminoácidos del colágeno
  - C) Promover la síntesis de colágeno
  - D) Degradar el colágeno

21. 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?

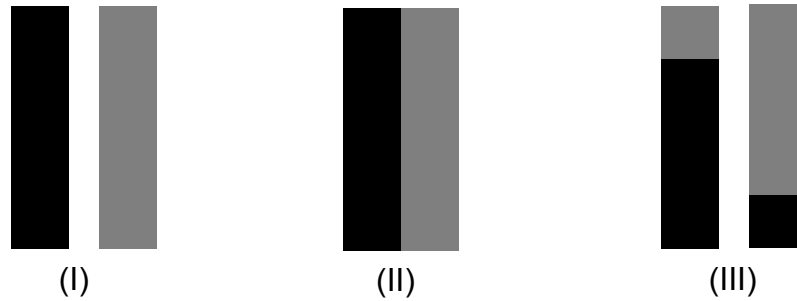
- A) Los cambios en la consistencia del moco cervical durante el ciclo menstrual.
- B) La variación en la concentración de las hormonas y sus efectos durante el ciclo ovárico.
- C) Las variaciones del espesor del endometrio a lo largo del ciclo menstrual.
- D) Los cambios hormonales de la mujer durante la pubertad, que le permiten adquirir capacidad reproductiva.

22. En el ovario se producen cambios cíclicos dependiendo de las etapas de fertilidad e infertilidad de este. Uno de los hitos es la ovulación, la cual se produce el día 14 en un ciclo de 28 días. Tomando en cuenta que la etapa posovulatoria dura siempre 14 días, ¿cuál de las siguientes representaciones es correcta en relación con los eventos de un ciclo ovárico de 21 días?





23. El entrecruzamiento cromosómico es un proceso celular que ocurre durante la meiosis, cuando las parejas de cromosomas homólogos se cruzan entre sí. El siguiente esquema simboliza un par de cromosomas (I), la etapa de entrecruzamiento (II) y el resultado obtenido (III) durante este proceso:



En relación con el análisis de la figura, ¿cuál de las siguientes opciones señala correctamente el proceso representado?

- A) El intercambio de genes entre cada cromosoma.
- B) La variación en la cantidad de ADN en cada cromosoma.
- C) El número de genes intercambiados entre cada cromosoma.
- D) El estado de compactación de la cromatina en cada cromosoma.

24. La siguiente tabla resume las características de dos tipos de organismos en cuanto a su reproducción.

Organismos	Cantidad de progenitores	Cantidad de descendientes	Variabilidad genética entre generaciones	Mecanismo celular asociado a la reproducción
X	2	1 a 10	Alta	Meiosis
Y	1	100 a 300	Baja	Mitosis

Con respecto a la tabla, ¿cuál de las siguientes opciones es una conclusión coherente con los datos?

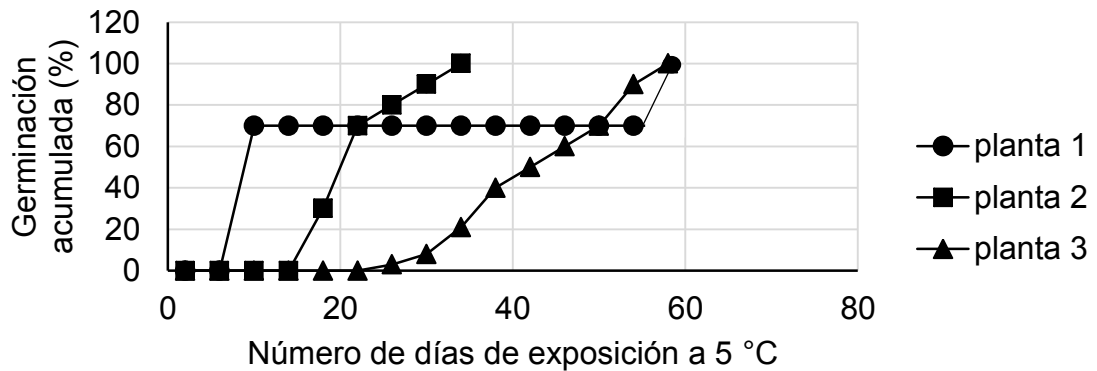
- A) El mecanismo de mitosis conduce a la generación de un número reducido de descendientes.
  - B) El organismo Y presentaría alta variabilidad genética entre sus descendientes.
  - C) Los organismos X e Y poseen reproducción sexual y asexual, respectivamente.
  - D) Los organismos con reproducción asexual tendrán una mayor variabilidad genética.
25. El eucalipto brillante es un árbol con una gran tolerancia al frío, llegando a soportar hasta  $-15^{\circ}\text{C}$ . 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 propuso generar un organismo genéticamente modificado de este árbol, permitiendo transcribir los genes del eucalipto brillante que le permitan soportar las bajas temperaturas. Al respecto, ¿cuál de las siguientes opciones presenta un elemento pertinente a utilizar para asegurar la generación de un eucalipto blanco resistente al frío?
- A) Moléculas que permitan modificar el código genético del eucalipto brillante.
  - B) Enzimas que permitan fusionar el ARN de ambos tipos de eucaliptos.
  - C) ADN recombinante que permita insertar genes del eucalipto brillante.
  - D) Semilla híbrida proveniente de la cruce de ambos tipos de eucaliptos.

26. Un equipo de investigación diseñó un tratamiento anticancerígeno en base a curcumina (una molécula extraída de la cúrcuma). El equipo trabajó con melanoma, un tipo de cáncer a la piel, utilizando para ello un modelo animal de ratón. “Luego de múltiples ensayos, el tratamiento logró prevenir en un 100 % la reaparición de la enfermedad y la metástasis”.

En relación con lo anterior, ¿a cuál componente de la investigación científica hace referencia la frase entre comillas?

- A) A la descripción de un objetivo
- B) A la descripción del procedimiento
- C) A la presentación de una hipótesis
- D) A la presentación de una conclusión

27. En un experimento se hicieron germinar inicialmente 300 semillas de 3 especies de planta distintas, las cuales se obtuvieron en la misma estación del año. Las semillas fueron sumergidas en agua por igual tiempo y luego colocadas en una cámara de germinación con una temperatura controlada de 5 °C. Los datos obtenidos se muestran en el siguiente gráfico:



En base a los resultados obtenidos, ¿cuál de las siguientes inferencias es correcta?

- A) Las semillas utilizadas en el experimento provienen de plantas que habitan climas cálidos.
- B) A bajas temperaturas es imposible que se produzca la germinación de las semillas.
- C) La exposición al agua fue insuficiente para lograr la germinación del total de las semillas.
- D) Las semillas provienen de plantas muy disímiles en cuanto a requerimientos de germinación.

28. 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 las siguientes opciones corresponde a los resultados obtenidos, que apoyan dicha conclusión?

A)

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

B)

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

C)

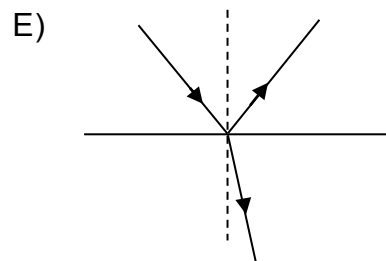
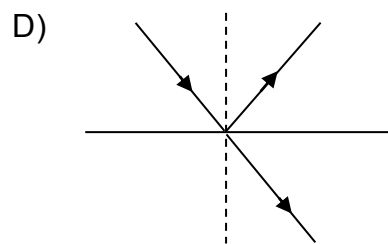
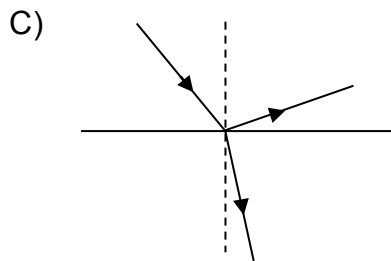
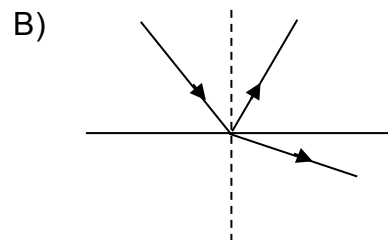
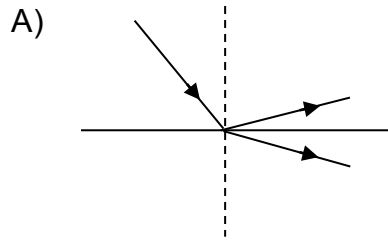
Preparación	Cantidad de oxígeno adicionado (u.a.)	Dióxido de carbono fijado (u.a.)
1	1	50,0
2	2	25,0
3	3	16,7
4	4	12,5
Control	1	50,0

D)

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

29. Un actor debe maquillarse para representar su personaje. Para esto necesita ver su imagen derecha y de mayor tamaño. ¿Qué tipo de espejo debe usar y dónde debe ubicarse?
- A) Espejo convexo, ubicándose a una distancia del espejo igual al doble de su distancia focal.
  - B) Espejo cóncavo o convexo, ubicándose a una distancia del espejo igual a su distancia focal.
  - C) Espejo cóncavo, ubicándose a una distancia del espejo igual a su distancia focal.
  - D) Espejo cóncavo, ubicándose entre el espejo y el foco del espejo.
  - E) Espejo plano, ubicándose cerca del espejo.

30. Un rayo de luz incide desde el aire sobre la superficie del agua quieta de un estanque, formando un ángulo de  $60^\circ$  con la superficie del agua. ¿Cuál de las siguientes figuras representa mejor el comportamiento del rayo de luz?



31. Un grupo de estudiantes dispone de una fuente luminosa que apunta en una posición fija hacia una pantalla a cierta distancia. A la mitad de la distancia entre la fuente luminosa y la pantalla, prueban barreras (una a una) de las mismas dimensiones y material, pero con dos ranuras de diferentes tamaños. Luego, observan que para cada barrera el patrón de interferencia reflejado en la pantalla es distinto.
- En relación con lo anterior, ¿cuál de las siguientes opciones corresponde a la hipótesis que guio el experimento realizado por el grupo de estudiantes?
- A) Las variaciones en el patrón de interferencia dependen de la distancia a la cual se posicionan las barreras con las dos ranuras.
  - B) Las variaciones en el patrón de interferencia dependen de la posición de la fuente luminosa.
  - C) Las variaciones en el patrón de interferencia dependen del tamaño de las ranuras en las barreras.
  - D) Las variaciones en el patrón de interferencia dependen de las características de la pantalla donde este se refleja.
32. Una persona hace incidir un haz de luz láser verde con un determinado ángulo sobre la superficie del agua contenida en un vaso y mide el ángulo de refracción del haz. Luego, agrega una gota de colorante rojo al agua el cual se dispersa uniformemente y mide nuevamente el ángulo de refracción. A continuación, repite esta medición agregando una gota del mismo colorante cada vez, hasta completar 10 gotas.
- Al respecto, ¿cuál de las siguientes opciones corresponde a un objetivo de investigación pertinente a este procedimiento?
- A) Determinar la relación entre el ángulo de incidencia y el ángulo de refracción en el medio.
  - B) Determinar la relación entre el ángulo de incidencia y la cantidad de gotas de colorante.
  - C) Determinar la relación entre el ángulo de refracción y la cantidad de gotas de colorante.
  - D) Determinar la relación entre el ángulo de refracción y el índice de refracción de un medio.

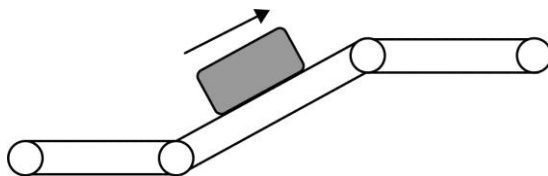
33. Uno de los dos posibles enfoques para comprender, al menos en parte, la naturaleza de la luz, sostiene que esta corresponde a una onda. Por lo tanto, su comportamiento puede ser explicado por medio de las ondas, en ciertas circunstancias. Al respecto, ¿a qué componente de la investigación científica corresponde este enfoque acerca de la naturaleza de la luz?
- A) A una ley
  - B) A un modelo
  - C) A un diseño experimental
  - D) A un problema de investigación
34. Al comparar la radiación infrarroja con la ultravioleta, propagándose en un mismo medio, es correcto concluir que
- A) ambas poseen distinta frecuencia pero igual longitud de onda.
  - B) ambas poseen la misma frecuencia, dado que son invisibles al ojo humano.
  - C) una es una onda mecánica y la otra electromagnética, porque poseen distinta frecuencia.
  - D) ambas son ondas electromagnéticas, y se mueven con la misma rapidez en el vacío.
  - E) ambas son ondas electromagnéticas y los fotones asociados a cada una de ellas tienen la misma energía.



35. La magnitud de la fuerza elástica ejercida por un resorte ideal sobre un objeto que cuelga de él, en equilibrio, se puede determinar por medio del producto entre

- A) la longitud natural del resorte y la constante elástica de este.
- B) la constante elástica del resorte y el estiramiento de este.
- C) la constante elástica del resorte y la masa del objeto.
- D) la masa del objeto y la longitud natural del resorte.
- E) la masa del objeto y el estiramiento del resorte.

36. Una caja se coloca sobre una cinta transportadora de goma que la traslada con rapidez constante, como se representa en la siguiente figura:



Al respecto, ¿cuál de las siguientes fuerzas es la principal causante de que la caja se mueva con la misma rapidez que la cinta transportadora?

- A) La fuerza de roce estático
- B) La fuerza de tensión
- C) La fuerza elástica
- D) La fuerza normal

37. G. Galilei planteó que el tiempo que demoran dos cuerpos en caer desde una misma altura es independiente de su masa. Para comprobarlo, alrededor del año 1590, dejó caer dos esferas de diferente masa desde lo alto de la Torre de Pisa. Este experimento ha sido repetido en diferentes épocas y condiciones, siendo uno relevante el realizado por el astronauta D. Scott en la Luna durante la misión Apolo 15 dejando caer una pluma y un martillo. En la actualidad el experimento también se realiza dentro de una cámara de vacío.
- En relación con lo anterior, ¿cuál ha sido el propósito de realizar el experimento en diversos contextos?
- A) Comparar instrumentos de medida con diferente exactitud para medir el tiempo de caída de cuerpos.
  - B) Controlar variables que influyen en el tiempo de caída de cuerpos y que Galileo no pudo manipular.
  - C) Cambiar la forma en que se dejan caer los cuerpos, para garantizar que se suelten simultáneamente.
  - D) Disponer de lugares de mayor altura para dejar caer los cuerpos y así medir con más precisión el tiempo de caída.

38. Una persona observa que una gota de agua cae en dirección vertical en un día lluvioso sin viento, estimando que se mueve con velocidad constante. Si  $\vec{P}$  representa el peso de la gota y  $\vec{F}_R$  la fuerza de roce que experimenta esta con el aire, ¿cómo debe ser la fuerza neta que actúa sobre la gota para que la estimación de la persona sea correcta?
- A) Debe ser nula.
  - B) Debe ser negativa.
  - C) Debe ser menor a  $\vec{P}$ .
  - D) Debe ser mayor a  $-\vec{F}_R$ .
39. Sobre un bloque de 10 kg, que se encuentra sobre un plano horizontal, actúan solo dos fuerzas, una de 15 N hacia la derecha y una de 5 N hacia la izquierda. ¿Cuál es la magnitud de la aceleración que adquiere el bloque?
- A)  $1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
  - B)  $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
  - C)  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
  - D)  $20 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
  - E)  $100 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

40. Una masa de agua de 300 g aumenta su temperatura de 30 °C a 80 °C. Luego, la energía que absorbió en ese proceso se la entrega a una masa de agua de 600 g a 20 °C. Si la masa de agua de 600 g absorbe toda la energía, ¿cuál es su temperatura final?
- A) 25 °C
  - B) 40 °C
  - C) 45 °C
  - D) 50 °C
  - E) 70 °C
41. Se quiere comprobar que el cambio de longitud  $\Delta L$  de un sólido es directamente proporcional al cambio de temperatura  $\Delta T$  al que se somete y a la longitud inicial de referencia  $L_0$ . Para esto se propone lo siguiente: tomar cinco varillas, todas de la misma longitud y a una misma temperatura inicial, pero cada una de un material diferente, aumentar la temperatura de las cinco varillas en 20 °C y luego medir los cambios de longitud de cada una de las barras. Para el objetivo propuesto, el experimento es
- A) correcto, porque se mide  $\Delta L$  para varias barras.
  - B) incorrecto, porque está mal elegida la variable independiente.
  - C) correcto, porque todas las varillas tienen la misma longitud inicial.
  - D) incorrecto, porque con el  $\Delta T$  usado no se detectarán cambios de longitud.
  - E) incorrecto, porque se necesitan más de cinco varillas de materiales diferentes.

42. Se ha descrito que en un cierto país existe una alta actividad sísmica en comparación con otros países. Según los antecedentes, este país presenta una gran cantidad de volcanes y se encuentra cercano al límite de dos placas tectónicas que convergen, produciéndose el hundimiento de una debajo de la otra. En base a lo anterior, ¿cuál de las siguientes opciones representa una inferencia pertinente a la información presentada?
- A) La alta actividad sísmica en el país ocurre por la presencia de muchos volcanes.
  - B) La alta actividad sísmica en el país ocurre por un deslizamiento paralelo de una placa sobre la otra.
  - C) La alta actividad sísmica en el país ocurre por una separación de las placas tectónicas.
  - D) La alta actividad sísmica en el país ocurre por los efectos de la subducción de las placas.

43. Analizando algunas propiedades físicas del agua, una profesora le solicita a sus estudiantes determinar si el calor específico del agua cambia al disolver café instantáneo en ella. Al respecto, ¿cuál de las siguientes opciones corresponde al procedimiento adecuado para que los estudiantes puedan cumplir con el objetivo planteado?
- A) Disolver café instantáneo en agua previamente calentada y medir el tiempo que la mezcla tarda en volver a la temperatura original.
  - B) Calentar agua y agua con café instantáneo disuelto en recipientes separados a una tasa constante y verificar que la evaporación sea la misma en ambos casos.
  - C) Calentar agua y agua con café instantáneo disuelto en recipientes separados a una tasa constante y verificar que ambos alcancen la misma temperatura al ebulir.
  - D) Poner a calentar a una tasa constante, durante un mismo tiempo, iguales cantidades de agua y agua con café instantáneo disuelto, y luego medir el aumento de temperatura en cada caso.
44. Una estudiante propone que la corriente eléctrica que fluye a través de una resistencia tiene una intensidad que depende del valor de la resistencia y del voltaje al que esta se encuentra sometida. Sus compañeros de curso disponen de distintas resistencias, cuyos valores son todos diferentes entre sí. Si desean determinar experimentalmente de qué manera la intensidad de la corriente eléctrica depende del voltaje, ¿cuál de las siguientes opciones es un procedimiento experimental adecuado para lograr su objetivo?
- A) Medir la intensidad de corriente eléctrica de distintas resistencias sometidas a igual voltaje.
  - B) Medir el voltaje de una misma resistencia con distintas intensidades de corriente eléctrica.
  - C) Medir la intensidad de corriente eléctrica de una misma resistencia sometida a distintos voltajes.
  - D) Medir el voltaje de distintas resistencias con una misma intensidad de corriente eléctrica.

45. Una reciente investigación sobre accidentes incendiarios en estaciones de autoservicio reveló que en casi todos los casos el origen de estos incendios era producto de cargas eléctricas en las personas al estar en contacto con el vapor que sale de la gasolina justo en el punto donde la pistola carga combustible al vehículo. En un 70 % de los casos las personas, luego de iniciar la carga de combustible, habían entrado y salido nuevamente del vehículo, tocando la pistola de descarga de combustible.
- En relación a los resultados de esta investigación, ¿cuál es la causa más probable de estos incendios?

- A) Las personas, previamente cargadas con la pistola, se descargan al entrar al vehículo, luego al volver a tocar la pistola ocurre una descarga que origina los incendios.
- B) Las personas, al desplazarse mientras se llena el estanque de combustible, producen carga estática producto de la fricción con el aire.
- C) Las personas, al entrar y salir del vehículo previamente cargado, adquieren carga estática por contacto.
- D) Las personas, al entrar y salir del vehículo, friccionan sus ropas con el tapiz de los asientos, cargándose eléctricamente.

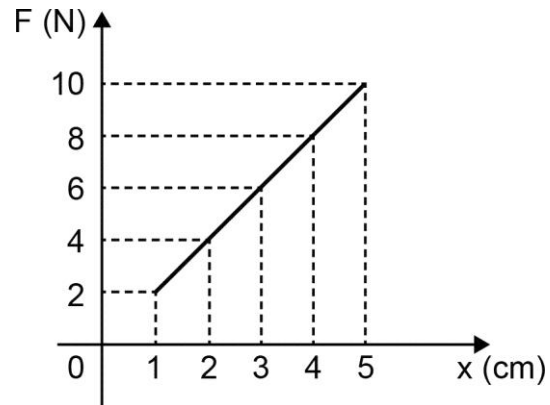
46. La Ley de Ohm permite determinar la intensidad de corriente que se establece en un circuito a partir del voltaje y de la forma en que están conectadas las resistencias. Si bien en el momento en que se propuso, aún no existía la corriente alterna, al día de hoy se puede establecer una analogía entre circuitos de corriente continua y la conexión domiciliaria. ¿Cuál de las siguientes opciones describe de mejor forma al análogo del circuito hogareño en el cual están enchufados un televisor, una estufa y una ampolla?
- A) Un circuito en serie con resistencias distintas
  - B) Un circuito en paralelo con tres resistencias idénticas
  - C) Un circuito en paralelo con tres resistencias de distinto valor
  - D) Un circuito simple, con una resistencia equivalente a la de los tres artefactos



47. Una joven quiere probar si una lente convergente hecha de agua le permite observar una pequeña parte de un libro. Para ello, solidifica agua en el refrigerador de su casa dándole la forma de una lente, sin embargo, su hermano mayor le dice que es imposible que el hielo sirva para construir una lente, pues el material que se emplea para elaborarlas es vidrio y no otro. Si se desea abordar lo descrito mediante una investigación, ¿a qué puede corresponder lo que dice el hermano mayor de la joven?
- A) A una pregunta de investigación que se ha de responder.
  - B) A una conclusión que se ha de confirmar.
  - C) A una hipótesis que se ha de contrastar.
  - D) A una teoría que se ha de comprobar.
48. Si una persona se mira en un espejo plano, la imagen que observa es
- A) real y más pequeña.
  - B) real y de igual tamaño.
  - C) virtual y más grande.
  - D) virtual y más pequeña.
  - E) virtual y de igual tamaño.

49. Una persona quiere comprobar que la magnitud de la aceleración debida a la fuerza de gravedad es independiente de la masa del objeto. Para esto dejará caer varios objetos midiendo el tiempo que le toma a cada uno de ellos alcanzar el suelo. ¿Qué debe hacer la persona para que el experimento sea coherente con lo que desea comprobar?
- A) Usar objetos de distinta masa, igual forma y distinto tamaño, variando la altura desde la que se dejan caer.
  - B) Usar objetos de igual masa, distinta forma y tamaño, manteniendo la altura desde la que se dejan caer.
  - C) Usar objetos de igual masa, distinta forma y tamaño, variando la altura desde la que se dejan caer.
  - D) Usar objetos de distinta masa, igual forma y tamaño, manteniendo la altura desde la que se dejan caer.

50. En el siguiente gráfico se presenta la magnitud de una fuerza  $F$  ejercida por un resorte en función de su elongación  $x$ :



Al respecto, ¿cuál de los siguientes elementos del gráfico corresponde a la constante elástica del resorte?

- A) El área bajo la curva
- B) La pendiente de la curva
- C) La intersección de la curva con el eje vertical
- D) La intersección de la curva con el eje horizontal

51. Dos escalas de temperatura, Q y P, están relacionadas por la siguiente ecuación:

$$T_Q = \frac{1}{2} T_P + 64$$

¿A qué temperatura estas escalas coinciden?

- A) – 128
  - B) – 64
  - C) 0
  - D) 64
  - E) 128
52. Dos cuerpos se ponen en contacto térmico de manera que uno de ellos cede 5000 cal y el otro absorbe 4000 cal en cierto intervalo de tiempo. A partir de esta información, se puede afirmar correctamente que
- A) el sistema compuesto por ambos cuerpos aún no llega al equilibrio térmico.
  - B) los cuerpos tienen distintos calores específicos.
  - C) los cuerpos tenían distinta energía interna al inicio del intervalo de tiempo.
  - D) los cuerpos tienen distintas temperaturas al final del intervalo de tiempo.
  - E) el sistema compuesto por ambos cuerpos no está aislado térmicamente del ambiente.

53. Una persona desea cargar la batería de su automóvil. Para esto, tiene dos tipos de cables conductores de igual material y longitud, pero de distinta sección transversal y una fuente de poder con voltaje definido. Intenta cargar la batería del automóvil con el cable más delgado durante un tiempo  $T$ , mide la carga de la batería y nota que esta no ha variado. Repite lo mismo pero con el otro cable, logrando cargar por completo la batería del automóvil en el mismo tiempo  $T$ . Al respecto, ¿cuál de las siguientes explicaciones es correcta en base a los resultados obtenidos por la persona?
- A) El cable de mayor grosor tiene la mayor sección transversal, por lo que la corriente eléctrica que circula por él tiene la menor intensidad.
  - B) El cable de menor grosor tiene la menor sección transversal, por lo que la corriente eléctrica que circula por él tiene la menor intensidad.
  - C) El cable de mayor grosor tiene la menor resistencia, lo que da mayor dificultad a la circulación de corriente eléctrica por él.
  - D) El cable de menor grosor tiene la menor resistencia, lo que da mayor dificultad a la circulación de corriente eléctrica por él.
54. Un circuito eléctrico está formado por una fuente de poder y dos resistencias en serie de  $10\ \Omega$  y  $40\ \Omega$ . Si por la resistencia de  $40\ \Omega$  se registra una intensidad de corriente de  $0,1\text{ A}$ , ¿cuál es el voltaje que entrega la fuente?
- A)  $1,0\text{ V}$
  - B)  $2,5\text{ V}$
  - C)  $4,0\text{ V}$
  - D)  $5,0\text{ V}$
  - E)  $10,0\text{ V}$

55. A 25 °C y 1 atm, un estudiante mezcla, en un tubo de ensayo, 5 mL de agua destilada y 5 mL de aceite de maravilla. El estudiante se da cuenta que el aceite queda en la parte superior del tubo y el agua en la parte inferior. Luego, en un segundo intento agita el tubo manualmente por 1 minuto, lo deja reposar, y evidencia que las sustancias no se mezclan. En un tercer intento, en un instrumento de laboratorio pone a agitar el tubo por 10 minutos, posteriormente lo deja reposar y evidencia el mismo resultado. En un cuarto intento, en el mismo instrumento de laboratorio pone a agitar el tubo por 10 minutos pero esta vez aumenta la temperatura de la mezcla, sin embargo, obtiene el mismo resultado. Al respecto, ¿cuál de las siguientes opciones es una inferencia correcta respecto a los resultados obtenidos por el estudiante en las condiciones experimentales descritas?
- A) El tiempo de agitación de las sustancias impide la formación de una mezcla homogénea.
  - B) El volumen añadido de cada sustancia impide la formación de una mezcla homogénea.
  - C) La temperatura a la que están sometidas las sustancias impide la formación de una mezcla homogénea.
  - D) La diferencia de polaridad entre las sustancias impide la formación de una mezcla homogénea.
56. Un grupo de amigos está organizando una excursión a un cerro, y dentro de las cosas que deben llevar son botellas de vidrio de igual capacidad con el mismo volumen de agua. Uno de los amigos sugiere dejar las botellas en el congelador por la noche para que estén heladas a la mañana siguiente, sin embargo, al abrir el congelador todas las botellas explotaron. Uno de ellos menciona que las botellas explotaron porque el aire que quedó en las botellas las hizo explotar. En relación a lo anterior, ¿cuál de las siguientes preguntas permitiría iniciar una investigación que corrobore o refute la hipótesis planteada?
- A) ¿Cómo afecta el cambio de temperatura al volumen del agua y el aire contenidos en la botella?
  - B) ¿Cómo cambia la composición química del agua y del aire al bajar la temperatura?
  - C) ¿Cómo cambia el material de la botella que contiene el agua y el aire al disminuir la temperatura?
  - D) ¿Cómo cambia la presión del aire y la temperatura del agua al utilizar una botella de vidrio?

57. Una empresa dedicada a la fabricación de tamices, producto para separar sólidos en razón de su tamaño, desea evaluar algunos de sus nuevos productos. Para ello, se utilizan ocho tamices de diferente número de poro y 80 g de arena de sílice para cada evaluación, determinando la cantidad de arena retenida en cada tamiz por un período de 2 minutos. Los datos obtenidos se presentan en la siguiente tabla:

Tamiz	Masa de arena retenida (g)
X	16,5
R	22,1
W	28,2
Q	30,0
T	38,7
Z	44,5
P	49,8
F	69,8

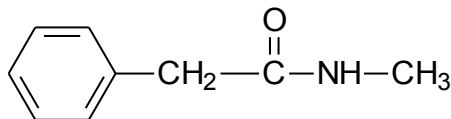
A partir de los resultados presentados en la tabla anterior, ¿cuál de las siguientes opciones es correcta?

- A) El diámetro de los poros del tamiz Z es mayor en comparación al tamiz de R.
- B) El diámetro de los poros del tamiz Q es menor en comparación al tamiz de T.
- C) El diámetro de los poros del tamiz W es mayor en comparación al tamiz de X.
- D) El diámetro de los poros del tamiz F es menor en comparación al tamiz de P.

58. Una estudiante se dio cuenta de que en el interior del hervidor de su casa se encuentra un sólido blanquecino. Al consultarle a su profesora de Ciencias, ella le responde que es sarro y que, para sacarlo, debe agregar vinagre con agua caliente, a fin de que no quede rastro del sarro en su interior. La estudiante supone que debe ocurrir un cambio químico en el interior del hervidor, al combinarse las dos sustancias. En relación a lo anterior, ¿cuál de las siguientes evidencias permitiría confirmar la suposición de la estudiante?

- A) Presencia de burbujas al agregar el vinagre al hervidor.
- B) Aumento del volumen al agregar el vinagre al hervidor.
- C) Cambio de estado del sarro al agregar el vinagre al hervidor.
- D) Fragmentación del sarro en pequeños pedazos al agregar el vinagre al hervidor.

59. El grupo funcional presente en el siguiente compuesto

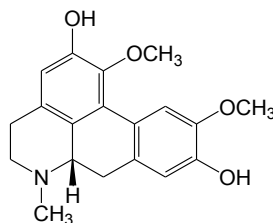


corresponde a

- A) un ácido carboxílico.
  - B) una cetona.
  - C) una amida.
  - D) una amina.
  - E) un éster.
60. Los hidrocarburos policíclicos aromáticos (HAP's) son un grupo de sustancias químicas que se forman durante la combustión incompleta de carbón, petróleo, madera, tabaco y carne asada, entre otros. Existen más de 100 tipos diferentes de HAP's, y se ha evidenciado, por medio de estudios realizados en humanos, que "personas expuestas a través de la respiración o el contacto de la piel durante largos períodos de tiempo con mezclas que contienen HAP's pueden contraer cáncer". En relación con lo anterior, ¿a qué componente de la investigación científica corresponde la oración entre comillas?
- A) A la descripción de un procedimiento experimental
  - B) A la presentación de una conclusión
  - C) A la formulación de una hipótesis
  - D) A la postulación de una teoría



61. Un investigador y su equipo realizaron un estudio a partir de una molécula orgánica, la boldina, obtenida del boldo, árbol endémico de Chile. En su estudio, utilizaron esta molécula orgánica para el tratamiento de una determinada afección inflamatoria. La estructura de la boldina se muestra a continuación:



En este contexto, del uso farmacológico de la boldina y sus derivados, otros investigadores realizaron diversos ensayos, obteniendo los resultados que se muestran en la siguiente tabla:

Derivados de la boldina	Capacidad antiinflamatoria
	++
	+++
	+

A mayor cantidad de (+), mayor capacidad antiinflamatoria.

A partir de lo anterior, ¿cuál de las siguientes opciones corresponde al objetivo que pudo guiar los ensayos realizados por los investigadores?

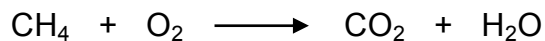
- A) Indagar sobre la cantidad de grupos funcionales en la estructura de la boldina y su relación con la capacidad antiinflamatoria.
- B) Indagar sobre diversos compuestos que se pueden obtener de árboles endémicos de Chile y sus capacidades antiinflamatorias.
- C) Indagar sobre la relación entre el cambio de posición de un grupo funcional en la estructura de la boldina y su capacidad antiinflamatoria.
- D) Indagar sobre la incorporación de nuevos grupos funcionales a la molécula de boldina y su capacidad antiinflamatoria.

62. Para definir el nombre de un compuesto orgánico, muchos científicos se reunieron para establecer las reglas de nomenclatura orgánica y la organización encargada de recopilar la información y estructurar las reglas fue la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC, por sus siglas en inglés). En relación con lo anterior, ¿cuál de las siguientes opciones es una explicación correcta del porqué se establecen las reglas de la nomenclatura orgánica?
- A) Se establecen las reglas de nomenclatura orgánica para que cualquier persona asociada al estudio de la química que lea o escuche el nombre no tenga dudas respecto al compuesto que se está haciendo referencia.
  - B) Se establecen las reglas de nomenclatura orgánica para que existan variados nombres para cada compuesto orgánico, reconociéndose similitudes, sin importar su procedencia.
  - C) Se establecen las reglas de nomenclatura orgánica para fijar similitudes estructurales de los compuestos con el fin de destacar su importancia.
  - D) Se establecen las reglas de nomenclatura orgánica para abordar diferencias solo cuando existan compuestos que presentan la misma cantidad de átomos.
63. Un grupo de investigadores está analizando algunos factores que influyen en el blanqueamiento de un tipo de coral de aguas australianas. Para aquello, basados en estudios relacionados con el tema, afirman que altos niveles de  $\text{CO}_2$  acidifican el agua de mar debido a la formación de  $\text{H}_2\text{CO}_3$  produciendo una disminución en la población de algas, lo que se relaciona con el blanqueamiento de los corales. Para comprobar lo afirmado, los investigadores montan 5 estanques de iguales dimensiones con 50 L de agua que contienen 10 corales de la misma especie de igual tamaño y dimensiones en condiciones naturales y luego, a cuatro de ellos, le adicionan cantidades crecientes de  $\text{CO}_2$ , dejando un estanque como control. En relación con lo anterior, ¿cuál de las siguientes opciones señala correctamente la variable dependiente para el diseño experimental propuesto por el grupo de investigadores?
- A) La variable dependiente es el volumen de agua del estanque con corales y del estanque del grupo control.
  - B) La variable dependiente es la cantidad de  $\text{CO}_2$  agregado a cada estanque que contiene los corales.
  - C) La variable dependiente es el blanqueamiento producido en los corales por presencia de  $\text{H}_2\text{CO}_3$ .
  - D) La variable dependiente es el tipo de coral utilizado en presencia de cantidades crecientes de  $\text{CO}_2$ .

64. En la reacción de moléculas de fósforo ( $P_4$ ) con moléculas de cloro ( $Cl_2$ ) para formar como producto moléculas de tricloruro de fósforo ( $PCl_3$ ) se cumple que

- A) 4 moléculas de fósforo producen 4 moléculas de tricloruro de fósforo.
- B) 2 moléculas de cloro producen 2 moléculas de tricloruro de fósforo.
- C) 1 molécula de cloro produce 3 moléculas de tricloruro de fósforo.
- D) 1 átomo de fósforo produce 4 moléculas de tricloruro de fósforo.
- E) 12 átomos de cloro producen 4 moléculas de tricloruro de fósforo.

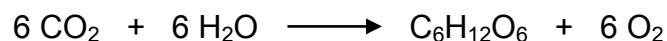
65. La reacción de combustión de metano se representa a través de la siguiente ecuación química no balanceada:



¿Cuál de las siguientes relaciones en masa (g) es correcta para la combustión completa del metano?

	$CH_4$	$O_2$	$CO_2$	$H_2O$
A)	4	16	9	11
B)	16	4	11	9
C)	4	16	11	9
D)	9	11	4	16
E)	11	9	16	4

66. A partir de la siguiente ecuación química:



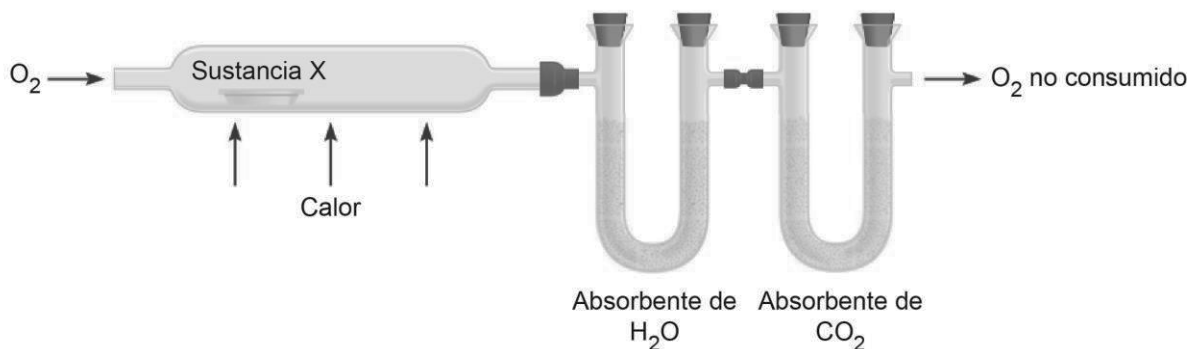
¿Cuántas moléculas de agua se requieren para formar 4 mol de glucosa?

- A)  $6,02 \times 10^{23}$
- B)  $1,5 \times 6,02 \times 10^{23}$
- C)  $4 \times 6,02 \times 10^{23}$
- D)  $6 \times 6,02 \times 10^{23}$
- E)  $24 \times 6,02 \times 10^{23}$

67. En una combustión completa se queman 48 g de C, considerando que el único producto es  $\text{CO}_2$ , ¿qué masa exacta de comburente se necesita?

- A) 16 g
- B) 32 g
- C) 44 g
- D) 128 g
- E) 176 g

68. Un grupo de investigación realiza un análisis químico de una sustancia X para determinar la masa en gramos de cada elemento presente en ella. Considerando que la sustancia X contiene solo C, H y O, los investigadores combustonan una muestra de dicha sustancia en presencia de suficiente oxígeno, tal como se representa en la siguiente figura:



Si las masas de  $H_2O$  y  $CO_2$  absorbidas permiten determinar la cantidad de H y C, respectivamente, ¿qué información se debe conocer para determinar la masa de oxígeno presente en la muestra de la sustancia X?

- A) La masa de  $O_2$  no consumido
- B) La masa total de los absorbentes
- C) La masa de  $O_2$  que ingresa
- D) La masa inicial de la muestra

69. Una estudiante de segundo año medio lee en Internet que al mezclar sal de mesa con agua, esta conduce la corriente eléctrica. Para comprobarlo, la estudiante determinó la conductividad eléctrica de soluciones de distinta concentración. Los datos los presentó en la siguiente tabla:

Número de mediciones	Masa de sal de mesa (g)	Conductividad eléctrica promedio ( $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ )
6	0,049	100
6	0,490	1000
6	5,370	10000
6	10,240	18000

Posteriormente, la estudiante presentó estos datos a su docente, quien cuestiona la forma en que estos están presentados. En relación con lo anterior, ¿cuál de las siguientes opciones señala correctamente el motivo de dicho cuestionamiento?

- A) El número de veces que la estudiante mide la conductividad de la solución es insuficiente para asegurar la confiabilidad del resultado.
- B) La masa de sal es insuficiente para realizar mediciones y a partir de ello establecer conclusiones.
- C) La estudiante ha omitido el volumen del agua empleado para preparar las soluciones salinas al momento de reportar sus datos.
- D) Los resultados presentados por la estudiante incluyen la medida correspondiente al agua pura en lugar de variaciones de mezclas.

70. Un grupo de estudiantes investigaron experimentalmente, a 25 °C y 1 atm, la solubilidad en agua de tres compuestos y su relación con el tipo de enlace que los componen. Los estudiantes se percataron que la naftalina, a diferencia del amoníaco y del cloruro de sodio, no puede ser disuelta en agua. Los datos obtenidos fueron presentados en la siguiente tabla:

Compuestos	Enlace	Disolución en agua
Naftalina	Covalente no polar	No
Amoníaco	Covalente polar	Sí
Cloruro de sodio	Iónico	Sí

Luego de interpretar los datos, el grupo de estudiantes quiere predecir la solubilidad de los compuestos anteriores en los siguientes solventes, bajo las mismas condiciones de temperatura y presión:

Solvente	Tipo de solvente
Agua	Polar
Benceno	No polar
Metanol	Polar
Tolueno	No polar
Xileno	No polar

En base al análisis de la información entregada, ¿cuál de las siguientes inferencias es correcta?

- A) El tolueno puede disolver a la naftalina.
- B) El metanol puede disolver a la naftalina.
- C) El benceno puede disolver al amoníaco.
- D) El xileno puede disolver al cloruro de sodio.

71. Un estudiante encuentra en un libro de química, la siguiente tabla que muestra el tiempo necesario para que 0,5 g de magnesio reaccionen completamente con diferentes soluciones de ácido clorhídrico, bajo ciertas condiciones:

Concentración solución ácido clorhídrico (mol/L)	Temperatura (°C)	Tiempo de reacción (s)
0,1	20	80
0,1	25	60
0,2	30	20
0,2	40	10

A partir de la información descrita en la tabla, el estudiante quiere determinar el tiempo necesario para que 0,5 g de magnesio reaccionen completamente con una solución de ácido clorhídrico 0,2 mol/L a 25 °C. En relación con el análisis de la tabla, ¿cuál de las siguientes inferencias es correcta?

- A) La reacción tardará menos de 10 s en ocurrir.
- B) La reacción tardará entre 10 s y 20 s en ocurrir.
- C) La reacción tardará entre 20 s y 60 s en ocurrir.
- D) La reacción tardará más de 80 s en ocurrir.



72. Dada la siguiente figura:



Al respecto, ¿cuál es la concentración molar de etanol (masa molar = 46 g/mol) contenido en la botella?

- A) 1,050 mol/L
- B) 0,500 mol/L
- C) 0,250 mol/L
- D) 0,046 mol/L
- E) 0,020 mol/L

73. Una química industrial analiza una mezcla formada por los compuestos 1, 2 y 3, y para ello cuenta con los siguientes datos:

Compuesto	Temperatura de fusión a 1 atm (°C)	Temperatura de ebullición a 1 atm (°C)
1	10	110
2	90	250
3	300	800

Si se calienta la mezcla hasta alcanzar los 280 °C, ¿cuál será la fase final de 1, 2 y 3?

- A) Los compuestos 1 y 2 en fase líquida, y el compuesto 3 en fase sólida.
- B) Los compuestos 1 y 3 en fase líquida, y el compuesto 2 en fase gaseosa.
- C) Los compuestos 1 y 2 en fase gaseosa, y el compuesto 3 en fase líquida.
- D) Los compuestos 1 y 2 en fase gaseosa, y el compuesto 3 en fase sólida.

74. En una clase de química, la profesora solicita a sus estudiantes que estudien el comportamiento de cuatro especies atómicas: W, X, P y Z, para lo cual les entrega la siguiente información:

- W es un anión de carga 1 con 8 electrones y un número másico igual a 15.
- X es un catión de carga 2 con 7 protones.
- P es un átomo neutro con 8 neutrones y 7 electrones.
- Z es una especie iónica con 7 protones y 9 electrones.

A partir de esta información, ¿cuál de las siguientes opciones corresponde a una conclusión correcta?

- A) X tiene la misma carga que Z.
- B) P tiene el mismo número másico que Z.
- C) W tiene la misma cantidad de protones que P.
- D) W tiene la misma cantidad de electrones que X.

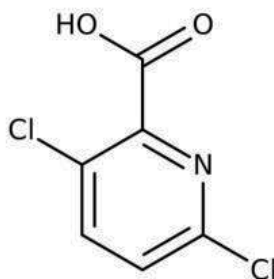
75. En la siguiente tabla se muestra la temperatura de ebullición para diferentes alquinos.

Alquino	Temperatura de ebullición (°C)
$\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	71
$\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	40
$\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	8
$\text{H}_3\text{C}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	55
$\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	126
$\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	68

De la tabla anterior, ¿cuál de las siguientes opciones es una conclusión correcta?

- A) Existe una relación inversa entre la cantidad de enlaces simples C–C y la temperatura de ebullición.
- B) La temperatura de ebullición de los alquinos depende exclusivamente del número de átomos de carbono e hidrógeno.
- C) A mayor cantidad de átomos de hidrógeno, menor es la temperatura de ebullición del alquino.
- D) Para compuestos con igual cantidad de átomos de carbono, la posición del triple enlace determina un cambio en la temperatura de ebullición.

76. La clopiralida es un herbicida que se utiliza en el control de malezas de hojas anchas, especialmente en cardos y tréboles. En la siguiente imagen se representa la estructura de este compuesto:



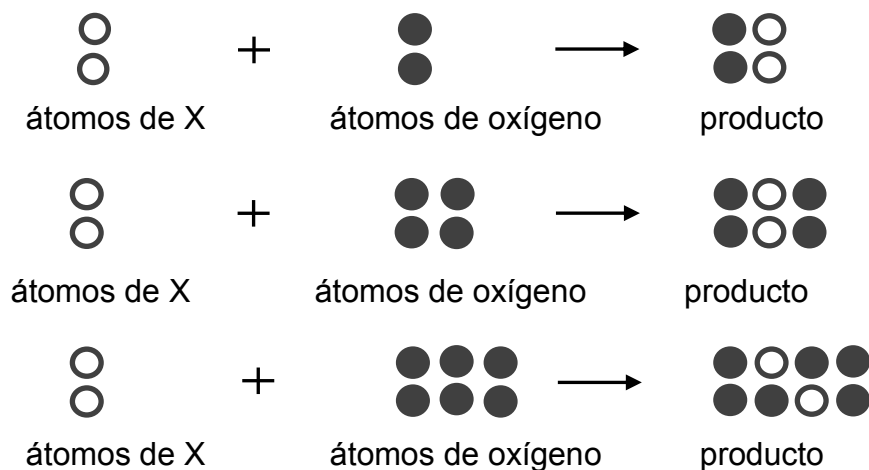
Al respecto, ¿cuál de las siguientes opciones corresponde a una de las funciones orgánicas presentes en la clopiralida?

- A) Alcohol
- B) Ácido carboxílico
- C) Amida
- D) Cetona

77. Si 12 g de magnesio reaccionan con 8 g de oxígeno gaseoso, produciendo 20 g de óxido de magnesio, ¿cuál es la composición porcentual del óxido?

	% Mg	% O
A)	0,6	0,4
B)	6,0	4,0
C)	4,0	6,0
D)	40,0	60,0
E)	60,0	40,0

78. Se lleva a cabo un experimento en el cual se combina X con oxígeno, para formar tres productos diferentes, según la representación:



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

- A) Al combinar X con oxígeno, el volumen de ambos elementos está en relación de números enteros y sencillos.
- B) La relación de masas entre los productos formados es 1:2:3, respectivamente.
- C) El elemento X y el oxígeno son capaces de combinarse en proporciones distintas para formar compuestos diferentes.
- D) Independiente de la masa de X que reaccione con una masa fija de oxígeno, siempre se formará el mismo producto.
- E) Una masa fija de X y una masa fija de oxígeno reaccionan separadamente con la misma masa de un tercer elemento.

79. Un grupo de estudiantes quiso medir la variación de la solubilidad de diferentes sólidos a medida que aumentaba la temperatura. Al realizar el experimento, los datos que obtuvieron fueron llevados a una tabla, obteniéndose:

Sales (g de soluto/ 100 g solvente)	Temperatura				
	0 °C	10 °C	25 °C	30 °C	40 °C
Sal X	12,0	17,6	24,2	27,7	31,3
Sal Y	35,0	37,3	39,4	40,4	41,4
Sal W	56,0	57,6	59,0	59,7	60,4
Sal Z	21,7	23,6	25,4	26,2	27,0

Al respecto, ¿cuál de las siguientes opciones es correcta a partir de los datos de la tabla?

- A) Si se tienen 60 g de la sal W a una temperatura de 30 °C en 100 g de solvente, esta solución se encontrará saturada.
- B) Si se tienen 10 g de la sal X a una temperatura de 10 °C en 100 g de solvente, esta solución se encontrará insaturada.
- C) Si se tienen 21,7 g de la sal Z a 0 °C en 100 g de solvente, esta solución se encontrará insaturada.
- D) Si se tienen 49,7 g de la sal Y a 30 °C en 100 g de solvente, la solución obtenida será saturada.

80. La masa de solvente que hay en 300 g de una disolución al 7% masa/masa es

- A) 7 g
- B) 21 g
- C) 93 g
- D) 210 g
- E) 279 g

# CLAVES

Nº	Clave
1*	C
2	C
3	B
4	C
5	B
6	D
7	B
8	C
9	A
10	C
11*	E
12	C
13	C
14	C
15	B
16	A
17	C
18	A
19	B
20	D
21	B
22	C
23	A
24	C
25	C
26	D
27	D

Nº	Clave
28	A
29	D
30	E
31	C
32	C
33	B
34	D
35*	B
36	A
37	B
38	A
39	A
40	C
41	B
42	D
43	D
44	C
45	D
46	C
47	C
48	E
49	D
50	B
51	E
52*	E
53	B
54	D

Nº	Clave
55	D
56	A
57	D
58	A
59	C
60	B
61	C
62	A
63	C
64	E
65	C
66	E
67	D
68	D
69	C
70	A
71	C
72	B
73	D
74	C
75	D
76	B
77	E
78	C
79	B
80*	E

En el clavijero, las 5 preguntas que están marcadas con (\*) corresponden a preguntas que no se consideran para el cálculo del Puntaje.