

INTRODUCCIÓN

La Universidad de Chile entrega a la comunidad educacional un Modelo de una forma de prueba semejante a la que se aplicará en el Proceso de Admisión 2021, que a partir de este año es administrado por el nuevo Sistema de Acceso a la Educación Superior, a cargo de la Subsecretaría de Educación Superior del Ministerio de Educación.

La portada de este Modelo contiene las instrucciones que aparecen en los folletos de cada forma de Prueba de Transición para la Admisión Universitaria a rendir.

El objetivo de esta publicación es poner a disposición de los estudiantes, profesores, orientadores y público en general, un ejemplar de prueba que contribuya al conocimiento de este instrumento de medición educacional.

Las preguntas aquí publicadas están referidas a contenidos y habilidades correspondientes a los elementos comunes entre el Marco Curricular Ajustado 2009 y las Bases Curriculares implementación 2020, las cuales han sido aplicadas en diversos Procesos de Pilotaje y Procesos de Admisión; por lo tanto, constituyen un material fidedigno e idóneo para el conocimiento de la estructura y contenidos de la prueba.

Cabe destacar que, al momento de definir los contenidos y habilidades a evaluar, se consideraron los siguientes aspectos: los criterios de pertinencia, relevancia y equidad, para una prueba de altas consecuencias, como la Prueba de Transición para la Admisión Universitaria, la implementación progresiva de las Bases Curriculares de 7° básico a IV medio en los establecimientos educacionales, a partir del año 2015, la continuación del Ajuste Curricular 2009, para los niveles de III y IV medio, durante el año académico 2019 y la priorización de contenidos realizada por el Ministerio de Educación acorde con la suspensión de clases en establecimientos educacionales por causa de la pandemia de coronavirus.

Este Modelo de prueba ha sido elaborado por el Departamento de Evaluación, Medición y Registro Educacional (DEMRE) dependiente de la Vicerrectoría de Asuntos Académicos de la Universidad de Chile, siendo de exclusiva propiedad intelectual de la universidad. El material podrá ser utilizado sin fines comerciales, manteniendo la integridad de su contenido y reconociendo su fuente y autor. Para citar este documento deberá indicarse: DEMRE / Universidad de Chile (2020). Modelo de Prueba de Ciencias Técnico Profesional.

Disponible en <https://demre.cl/publicaciones/modelos-resoluciones-pruebas>

Propiedad Intelectual Universidad de Chile.
Derechos reservados ©. Prohibida su reproducción total o parcial.

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

| | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|--|
| | | Número atómico → | | | | | | |
| 1 H 1,0 | | | | | | | 2 He 4,0 | |
| | | Masa atómica → | | | | | | |
| 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 | | | | | | | |

1. La tabla describe tres tipos celulares en función de dos criterios de clasificación.

| Criterio | Tipo celular | | |
|--------------------------------|---------------|---------|---------------------|
| | Procarionte | Vegetal | Animal |
| Límite externo | Pared celular | S | Membrana plasmática |
| Zona donde se encuentra el ADN | R | Núcleo | T |

De acuerdo con los datos anteriores, ¿a qué estructuras celulares corresponden R, S y T, respectivamente?

- A) Núcleo – Pared celular – Núcleo
- B) Nucleoide – Pared celular – Núcleo
- C) Núcleo – Pared celular – Nucleoide
- D) Núcleo – Membrana celular – Núcleo
- E) Nucleoide – Membrana celular – Nucleoide

2. J. Gurdon realizó el siguiente experimento: perforó la membrana de una célula intestinal de una rana adulta albina y extrajo su núcleo (núcleo donante). Destruyó el núcleo de un ovocito de rana manchada e introdujo el núcleo donante en el ovocito receptor enucleado. Una vez incubado, “ese huevo híbrido se desarrolló, originando un renacuajo y, tras el proceso de metamorfosis, se obtuvo una rana adulta normal y albina”.

En el párrafo anterior, ¿a cuál de las siguientes opciones se asocia la oración entre comillas?

- A) Un procedimiento experimental
- B) Una hipótesis de trabajo
- C) Una conclusión
- D) Un resultado
- E) Una teoría

3. Con respecto a la difusión simple y a la difusión facilitada, es correcto afirmar que en ambos tipos de transporte
- A) las sustancias movilizadas presentan alta masa molecular.
 - B) se requiere de la hidrólisis de ATP como fuente de energía.
 - C) las sustancias movilizadas atraviesan por la bicapa de fosfolípidos.
 - D) se requiere de proteínas transportadoras presentes en la membrana.
 - E) el movimiento neto de sustancias ocurre a favor del gradiente de concentración.
4. ¿Cuál de las siguientes hormonas atraviesa la membrana plasmática, para unirse a receptores intracelulares?
- A) LH
 - B) Insulina
 - C) Glucagón
 - D) Adrenalina
 - E) Testosterona
5. A diferencia de los hidratos de carbono, las proteínas
- A) presentan C, H y O.
 - B) forman parte de la membrana celular.
 - C) poseen enlaces covalentes en su estructura.
 - D) pueden catalizar reacciones químicas.
 - E) proporcionan energía al ser metabolizadas.

6. Una mujer sana desea usar un método anticonceptivo que, además, contribuya a disminuir el sangrado menstrual. ¿Cuál de los siguientes métodos debiese elegir?

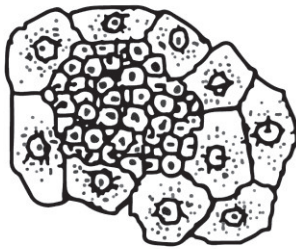
- A) Diafragma
- B) T de cobre
- C) Progestina inyectable
- D) Ligadura de oviductos
- E) Jalea espermicida

7. Los científicos aún no comprenden del todo por qué la obesidad está relacionada con un mayor riesgo de padecer diabetes tipo 2, aunque “múltiples estudios experimentales realizados en ratones han demostrado que los adipocitos (células del tejido graso) secretan una hormona llamada resistina, y que los niveles de esta hormona se encuentran anormalmente elevados en los ratones obesos”.

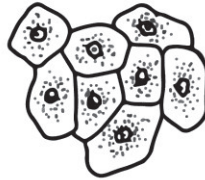
¿A cuál de las siguientes opciones se asocia la oración entre comillas?

- A) A la postulación de una teoría.
- B) A la presentación de resultados.
- C) Al planteamiento de una hipótesis.
- D) A la formulación de una pregunta de investigación.
- E) A la descripción de un procedimiento experimental.

8. Las siguientes representaciones corresponden a algunas de las fases (1, 2 y 3) en el desarrollo de un cáncer por mitosis descontrolada.



1



2



3

Al respecto, ¿cuál de las siguientes opciones indica la secuencia correcta de las fases de desarrollo de un cáncer?

- A) 1 – 2 – 3
 - B) 3 – 2 – 1
 - C) 2 – 1 – 3
 - D) 3 – 1 – 2
 - E) 2 – 3 – 1
9. ¿Cuál de las siguientes opciones corresponde a una utilidad de un cariotipo humano?
- A) Establecer el parentesco entre dos individuos de una misma familia.
 - B) Mostrar la secuencia de ADN de un organismo.
 - C) Detectar anomalías en el número de cromosomas.
 - D) Conocer el grado de condensación del material genético.
 - E) Visualizar genes mutados.

10. Estudiando la proporción de machos y hembras en una población de abejas silvestres, se identifica un individuo ginandromorfo bilateral, esto quiere decir que una mitad de su cuerpo tiene el fenotipo hembra y la otra mitad el fenotipo macho. En las abejas la determinación sexual es haplodiploide, donde los machos se originan desde huevos no fecundados que resultan de la meiosis en las madres y las hembras por cigotos formados por la fecundación de los gametos. Al verificar el número cromosómico de células provenientes desde el lado derecho e izquierdo del ginandromorfo, resulta que las células del lado masculino presentan solo una copia de cromosomas y las del lado femenino presentan 3 copias de cromosomas. En relación con los resultados presentados anteriormente, ¿cuál de las siguientes conclusiones es correcta?
- A) El origen de esta alteración está en las cópulas múltiples, dada la inusual proporción de sexos en la población.
 - B) Dado que los cromosomas del lado masculino están en número normal, entonces la alteración se originó en los gametos de la madre del ginandromorfo.
 - C) Dada la constitución cromosómica de ambos lados, la alteración debió ocurrir al inicio del desarrollo, en la primera división del embrión.
 - D) Dada la condición bilateral del ginandromorfo su origen estuvo en la fusión de dos huevos normales, uno fecundado y el otro no fecundado, originando las mitades haploide y diploide que determinan los sexos.
 - E) El origen de esta condición está en las posibles mutaciones sobre una pequeña sección del ADN de los gametos de la madre del ginandromorfo.

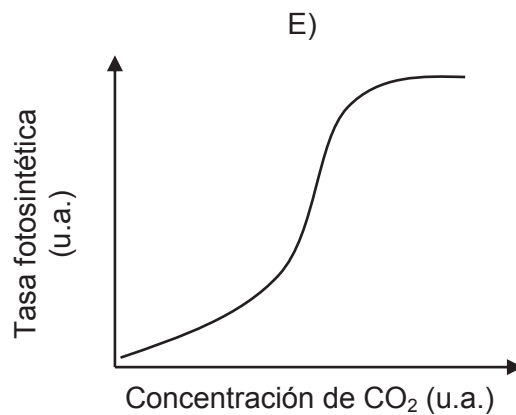
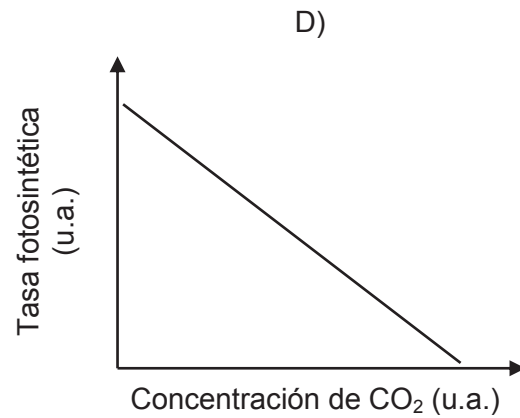
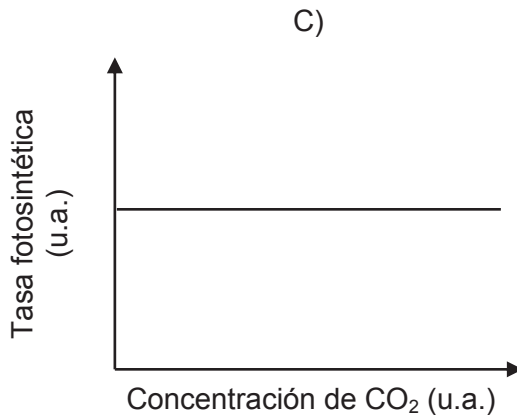
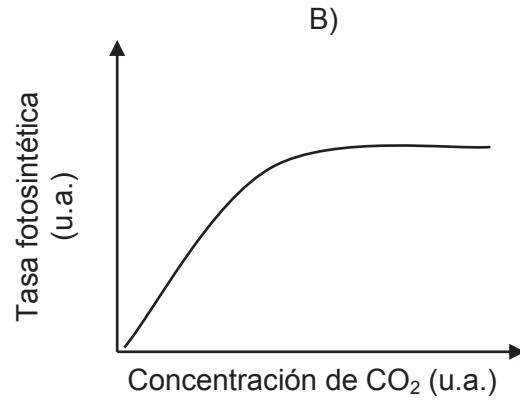
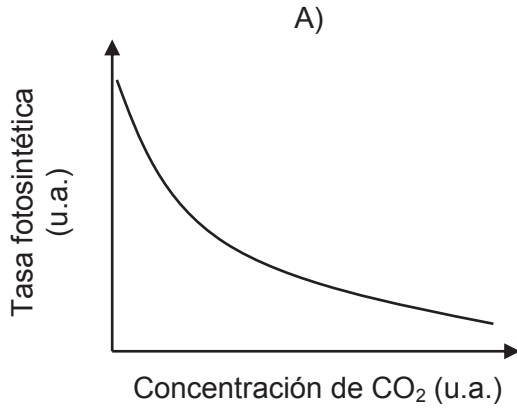
11. El siguiente diagrama muestra el cruzamiento que realizó el investigador Thomas Hunt Morgan en la mosca de la fruta (*Drosophila melanogaster*), respecto del carácter color de ojos.

P: Macho ojos blancos x Hembra ojos rojos
F1: 100% Machos y Hembras ojos rojos
F2: 50% Machos y 100% Hembras ojos rojos; 50% Machos ojos blancos

A partir del cruzamiento, es correcto inferir que

- A) la hembra progenitora es heterocigota y el macho progenitor es homocigoto dominante.
B) el gen para el color de los ojos está localizado en el cromosoma X.
C) estos resultados contradicen la primera ley de Mendel.
D) todas las hembras de la F1 son homocigotas.
E) todas las hembras de la F2 presentan un alelo dominante y el otro recesivo.
12. ¿Cuál de los siguientes hechos corresponde a un factor biótico que puede afectar la distribución y el tamaño de una comunidad?
- A) Un alud
B) Un incendio
C) Una erupción
D) Una inundación
E) Un sobrepastoreo
13. ¿Qué tipo de molécula, generada a partir de un producto del ciclo de Calvin, permite a los organismos productores sintetizar moléculas más complejas como proteínas, polisacáridos, ADN y ARN?
- A) Un aminoácido
B) Un nucleótido
C) La clorofila
D) La glucosa
E) El oxígeno

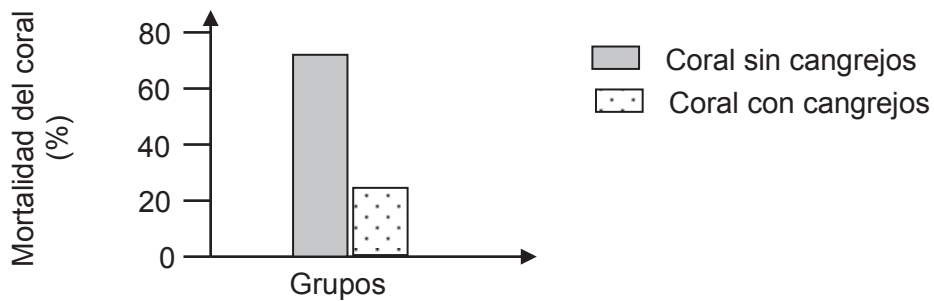
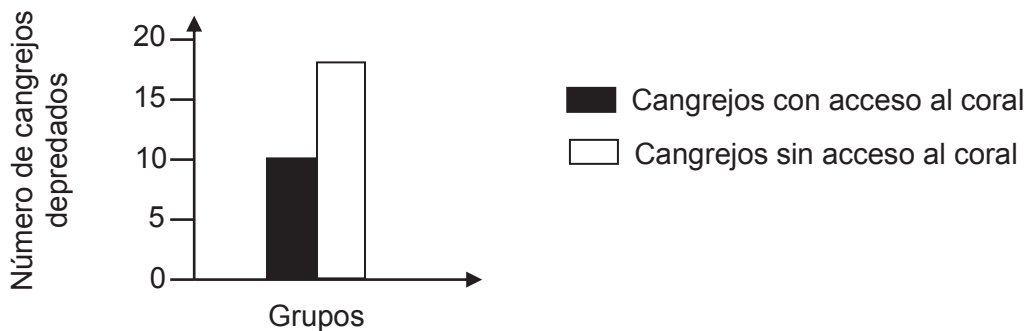
14. De manera general, ¿cuál de los siguientes gráficos representa correctamente la variación de la tasa fotosintética en función de la concentración de CO_2 ambiental?



15. El gasto energético diario de un individuo de una especie X es de 100 u.a. Cuando dos individuos de esta especie interactúan, cada uno gasta 200 u.a. ¿Cuál de las siguientes interacciones biológicas explicaría esta diferencia de gasto energético?

- A) Comensalismo
- B) Parasitismo
- C) Mutualismo
- D) Competencia
- E) Amensalismo

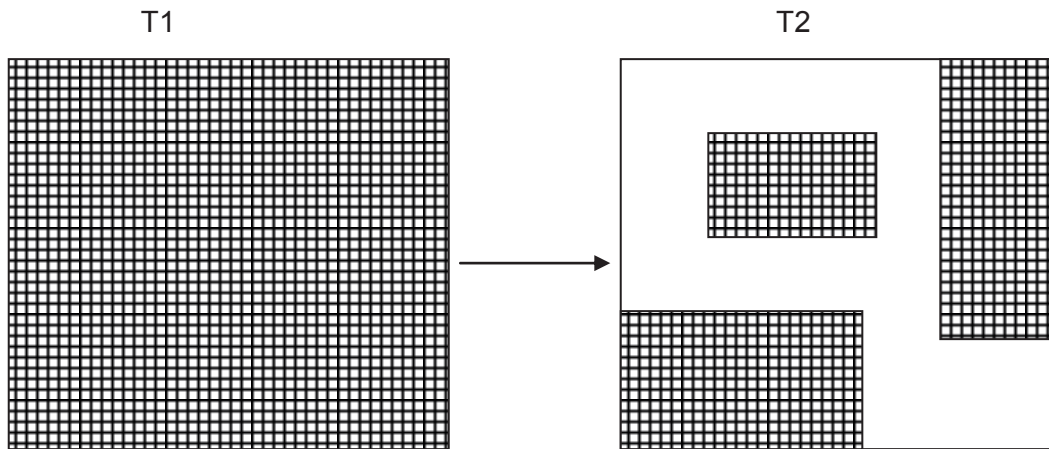
16. En un ecosistema marino, se investigó la relación establecida entre las especies *Oculina arbuscula* (un tipo de coral) y *Mitras forceps* (un cangrejo herbívoro). Los gráficos siguientes muestran los resultados de esta investigación:



A partir de los datos anteriores, es correcto inferir que la relación estudiada es

- A) indiferente para el coral y desfavorable para el cangrejo.
- B) indiferente para el cangrejo y desfavorable para el coral.
- C) beneficiosa para el cangrejo e indiferente para el coral.
- D) beneficiosa para el cangrejo y desfavorable para el coral.
- E) beneficiosa para ambas especies.

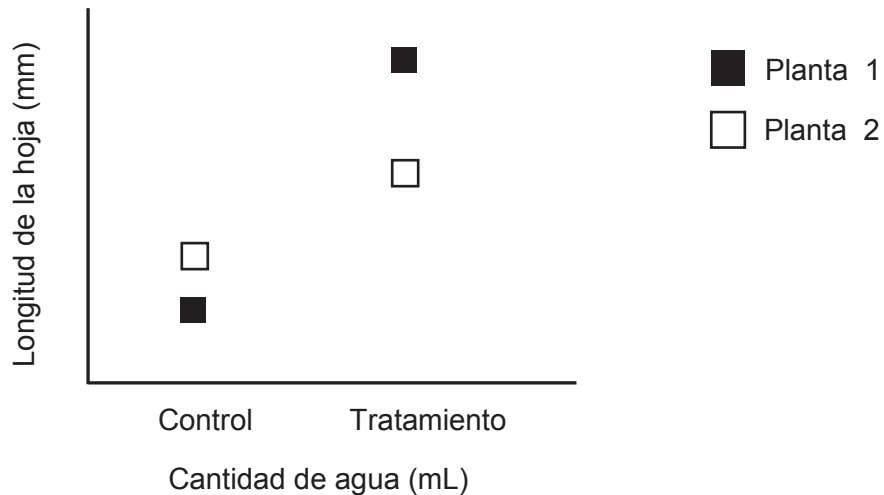
17. La siguiente figura muestra las consecuencias de un plan de explotación forestal sobre un hábitat boscoso continuo. T1 y T2 corresponden al estado del área antes y después de la explotación, respectivamente.



En relación a la figura ¿cuál de las siguientes inferencias es correcta?

- A) El plan de explotación aumenta la diversidad de especies en las secciones.
- B) La riqueza de las especies se verá favorecida por la disminución del hábitat.
- C) A mayor explotación forestal se obtendrá un paisaje mayormente homogéneo.
- D) La explotación del bosque se asocia a un proceso de fragmentación del hábitat.
- E) El tamaño de las secciones no guarda relación con el tamaño del territorio de las especies.

18. Dos ejemplares de una especie de planta, fueron extraídos desde un sitio y en el laboratorio se expusieron a dos condiciones: una en la cual se mantenía la disponibilidad de agua del sitio original (control) y otra en la que se aumentó dicha disponibilidad (tratamiento). En el gráfico se muestra la longitud de la hoja en relación a la exposición a ambas condiciones.



Respecto a esta investigación, ¿cuál de las siguientes hipótesis se cumple?

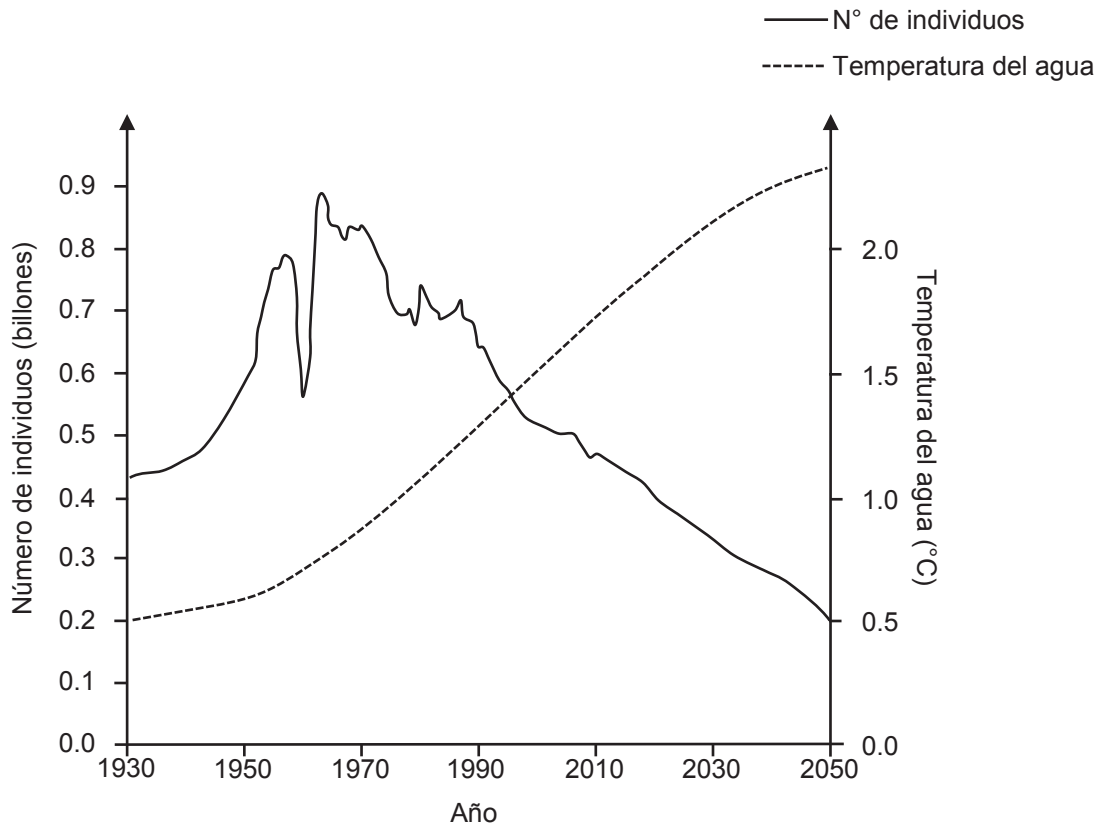
- A) La cantidad de agua influye en el tamaño de la hoja.
- B) Ambas plantas presentan la misma tasa de crecimiento de las hojas.
- C) La cantidad de agua consumida varía de acuerdo a la longitud de la hoja.
- D) La especie presenta diferentes tamaños de hoja según el sitio que habite.
- E) La longitud de la hoja depende solo del material genético que posee la planta.

19. Unas estudiantes observan al microscopio una célula desconocida y concluyen que se trata de una célula vegetal. ¿Qué observación les permitió llegar a esta conclusión?
- A) Presentaba citoplasma.
 - B) En su citoplasma había plastidios.
 - C) Presentaba membrana plasmática.
 - D) Su material genético estaba dentro del núcleo.
 - E) En su citoplasma había gran cantidad de mitocondrias.
20. Un tipo de molécula ingresa a la célula atravesando la membrana plasmática por difusión simple y es inmediatamente metabolizada en el citoplasma. Bajo estas condiciones, ¿cómo influirá el aumento de la temperatura sobre el transporte de esta molécula?
- A) Aumentará la velocidad de ingreso a la célula.
 - B) Aumentará la velocidad de salida desde la célula.
 - C) Disminuirá la velocidad de ingreso a la célula.
 - D) Se mantendrá la velocidad de ingreso a la célula.
 - E) Se mantendrá la velocidad de salida desde la célula.
21. La causa del incremento de temperatura corporal durante la ovulación se debe a un aumento en la secreción de progesterona, puesto que esta hormona es termógena. Lo anterior corresponde a
- A) una conclusión.
 - B) un objetivo de investigación.
 - C) un modelo.
 - D) una observación.
 - E) una teoría.

22. Una persona con diabetes tipo 2 recibe un tratamiento con hipoglicemiantes orales. ¿Cuál(es) de las siguientes recomendaciones complementarí­a(n) adecuadamente este tratamiento?
- A) Mantener la ingesta de grasas en su dieta.
 - B) Disminuir la actividad física, evitando descompensarse.
 - C) Eliminar la ingesta de hidratos de carbono en su dieta.
 - D) Disminuir la actividad física, controlando la ingesta de proteínas en su dieta.
 - E) Mantener una actividad física sistemática, controlando la ingesta de hidratos de carbono en su dieta.
23. ¿Cuál de las siguientes opciones corresponde a la definición de locus?
- A) Es un mapa genético.
 - B) Es un marcador genético.
 - C) Es una variante de una secuencia del ADN.
 - D) Es la ubicación de un gen en un cromosoma.
 - E) Es un conjunto de genes que determinan un carácter.
24. Una pareja de individuos portadores sanos de una enfermedad, tiene varios descendientes, de los cuales una hija y un hijo expresan la enfermedad. Dada la información anterior, ¿cuál es el tipo de herencia que presenta esta enfermedad?
- A) Recesiva ligada al cromosoma X
 - B) Dominante ligada al cromosoma X
 - C) Ligada al cromosoma Y
 - D) Autosómica recesiva
 - E) Autosómica dominante

25. ¿En cuál de los siguientes tejidos se bioacumulan, en mayor medida, las sustancias químicas nocivas de carácter lipofílico?
- A) Tejido óseo
 - B) Tejido adiposo
 - C) Tejido nervioso
 - D) Tejido glandular
 - E) Tejido sanguíneo
26. ¿Cuál de los siguientes factores puede explicar que se produzca una disminución de la tasa de crecimiento poblacional?
- A) La disminución de la cantidad de depredadores
 - B) La disminución de las enfermedades infecciosas
 - C) El aumento de la emigración de hembras en edad fértil
 - D) La disminución de la mortalidad en los individuos juveniles
 - E) El aumento de la inmigración de machos desde poblaciones alejadas
27. Una población de lobos ha sido fuertemente afectada por el ataque de un patógeno que daña el sistema reproductor de las hembras en edad fértil sin afectar su sobrevivencia. ¿Cómo influirá este ataque del patógeno en la tasa de crecimiento de la población de lobos en el largo plazo?
- A) Se mantendrá, porque no se verá afectada la sobrevivencia de las hembras.
 - B) Se mantendrá, porque no se verá afectada la sobrevivencia de los individuos juveniles.
 - C) Disminuirá, porque se verá afectada la tasa de natalidad.
 - D) Disminuirá, porque se verá afectada la tasa de mortalidad.
 - E) Disminuirá, porque se verá afectada la conducta de cortejo de los individuos en edad fértil.

28. El gráfico muestra la variación, a través del tiempo, del número de individuos de una población acuática y su relación con la variación de la temperatura del agua, con proyección hasta el año 2050.



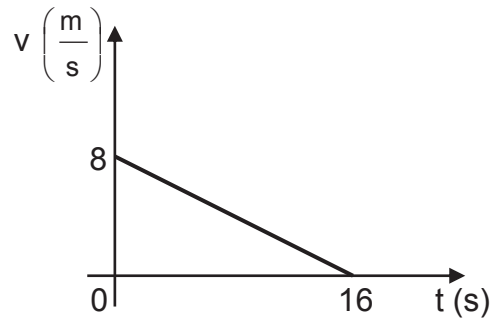
Basándose en los datos del gráfico, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- A) El año 2000 representó un momento crítico para esta población.
- B) Si la temperatura sigue aumentando la población se podría extinguir.
- C) Los efectos del ser humano han sido devastadores para esta población.
- D) La temperatura y el tamaño de la población varían de forma directamente proporcional.
- E) La disminución de la población ha provocado un aumento constante de la temperatura.

29. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones asociadas a características de capas de la Tierra en su modelo dinámico es correcta?
- A) La mayor presión la poseen las capas líquidas.
 - B) El núcleo interno posee la mayor dinámica convectiva.
 - C) Las capas gaseosas poseen mayor temperatura que las capas sólidas.
 - D) La astenosfera se encuentra a una mayor temperatura que la mesosfera.
 - E) La convección en la astenosfera incide en el movimiento de las placas tectónicas.
30. Un haz de luz monocromática pasa de un medio a otro. Conociendo la rapidez de la luz en el vacío, ¿cuál de las siguientes opciones es suficiente para determinar la rapidez de este haz en el segundo medio?
- A) El valor de la frecuencia del haz de luz
 - B) El índice de refracción del segundo medio
 - C) El ángulo con que incide el haz de luz en la interfaz
 - D) El valor del período del haz de luz en el segundo medio
 - E) El valor de la longitud de onda del haz de luz en el primer medio
31. Una onda recorre 24 m en 2 s en cierto medio. Si su frecuencia es 3 Hz, ¿cuál es su longitud de onda?
- A) 4 m
 - B) 8 m
 - C) 12 m
 - D) 36 m
 - E) 72 m

32. Un estudiante está investigando acerca de las ondas superficiales que se propagan en el agua contenida en una cubeta rectangular de fondo plano, cuyas dimensiones ha medido previamente. Para ello, deja caer varias gotas de agua en un extremo de la cubeta y mide el tiempo que tardan en llegar las ondas generadas al otro extremo de la cubeta. Repite el experimento variando la cantidad de agua en la cubeta y midiendo la profundidad del agua en cada caso. ¿Cuál de las siguientes opciones corresponde a una hipótesis consistente con el procedimiento experimental descrito?
- A) El tiempo que tardan las ondas superficiales en recorrer cierta distancia es proporcional al número de gotas que las producen.
 - B) El tipo de movimiento que describen las ondas superficiales en el agua depende del tamaño de las gotas.
 - C) La rapidez de las ondas superficiales depende de la profundidad del agua en que se propagan.
 - D) La cantidad de ondas superficiales depende de la profundidad del agua en que se propagan.
 - E) La rapidez de las ondas superficiales depende de la frecuencia con que caen las gotas.
33. Por un medio se propagan dos ondas. Una de ellas hace que las partículas del medio oscilen en una determinada dirección; la otra hace que oscilen en una dirección perpendicular a la primera. ¿Cuál de las siguientes opciones permite determinar si dichas ondas son longitudinales o transversales?
- A) Conocer la rapidez de una de ellas y la dirección de propagación de la otra.
 - B) Conocer la longitud de onda y la frecuencia de cada una de ellas.
 - C) Conocer la dirección de propagación de cada una de ellas.
 - D) Conocer la frecuencia de cada una de ellas.
 - E) Conocer la amplitud de cada una de ellas.
34. Respecto de la Ley de Gravitación Universal, es correcto afirmar que
- A) se puede aplicar solo a cuerpos celestes.
 - B) se puede aplicar a cualquier tipo de partículas que posean masa.
 - C) la fuerza entre dos cuerpos es independiente de cada una de sus masas.
 - D) la fuerza entre dos cuerpos es directamente proporcional al cuadrado de la distancia entre ellos.
 - E) la fuerza entre dos cuerpos es inversamente proporcional a la constante de gravitación universal.

35. El siguiente gráfico representa la rapidez v en función del tiempo t de un cuerpo que se mueve en línea recta durante 16 s.



¿Cuál(es) de las siguientes magnitudes físicas del cuerpo se puede(n) determinar con la información proporcionada?

- I) La distancia recorrida por el cuerpo
- II) La posición inicial del cuerpo
- III) La magnitud de la aceleración del cuerpo

- A) Solo I
- B) Solo III
- C) Solo I y II
- D) Solo I y III
- E) Solo II y III

36. Un grupo de estudiantes analiza el comportamiento de una magnitud física P de un cuerpo que se mueve en el eje x , entre las posiciones $x = 0$ y $x = 20$ m. A partir de ello, establecen el siguiente modelo que relaciona la magnitud P en función de la posición x .

$$P = 10 - x \quad ; \text{ para } x \text{ mayor que } 0 \text{ y menor que } 6 \text{ m.}$$

$$P = 16 - 2x \quad ; \text{ para } x \text{ mayor que } 6 \text{ m y menor que } 10 \text{ m.}$$

$$P = 2x - 24 \quad ; \text{ para } x \text{ mayor que } 10 \text{ m y menor que } 20 \text{ m.}$$

Si el modelo se expresa en unidades del Sistema Internacional, ¿en qué posición(es) x la magnitud P del cuerpo es nula?

- A) Solo en $x = 8$ m y $x = 12$ m
- B) Solo en $x = 6$ m y $x = 10$ m
- C) Solo en $x = 12$ m
- D) Solo en $x = 10$ m
- E) Solo en $x = 8$ m

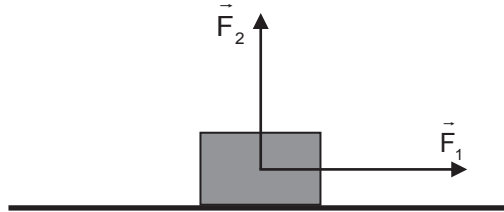
37. Un objeto cae desde 45 m de altura con respecto al suelo. Si se desprecian los efectos del roce y la magnitud de la aceleración de gravedad es $10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, ¿con qué rapidez impacta el objeto al suelo?

- A) $900 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- B) $450 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- C) $30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- D) $\sqrt{450} \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- E) $\sqrt{90} \frac{\text{m}}{\text{s}}$

38. Un cuerpo de 4 kg describe un movimiento rectilíneo uniformemente acelerado a partir del reposo. ¿Cuál es la magnitud de la fuerza neta sobre el cuerpo si al cabo de 1 s adquiere una rapidez de $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$?

- A) 12 N
- B) 3 N
- C) $\frac{4}{3}$ N
- D) $\frac{3}{4}$ N
- E) $\frac{1}{12}$ N

39. Un cuerpo de masa m desliza sobre una superficie horizontal, en ausencia de roce, sin despegarse de ella. Sobre el cuerpo actúan únicamente el peso y las fuerzas \vec{F}_1 de magnitud F_1 y \vec{F}_2 de magnitud F_2 , representadas en la figura.



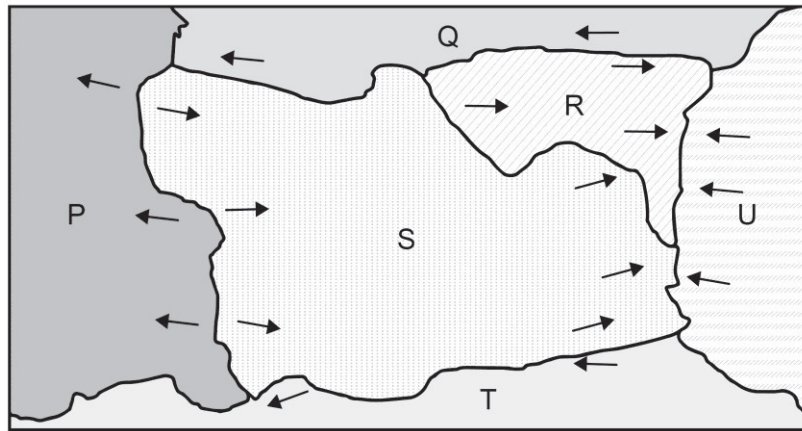
Considerando que \vec{F}_1 es paralela a la superficie y perpendicular a \vec{F}_2 , ¿cuál es la magnitud de la aceleración del cuerpo?

- A) $\frac{F_2}{m}$
- B) $\frac{F_1}{m}$
- C) $\frac{F_1 + F_2}{m}$
- D) $\frac{F_1 - F_2}{m}$
- E) $m(F_1 + F_2)$
40. Un cuerpo, cuyo peso tiene magnitud P , se encuentra en reposo sobre una superficie horizontal mientras sobre él actúa una fuerza de roce de magnitud F_r . ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta en relación a las fuerzas que actúan sobre el cuerpo?
- A) La magnitud de la fuerza normal actuando sobre el cuerpo es menor que la de F_r .
- B) La situación descrita representa el caso en que F_r toma su mayor valor.
- C) Sobre el cuerpo actúa al menos una fuerza en sentido contrario a F_r .
- D) La magnitud de la fuerza neta sobre el cuerpo es mayor que la de F_r .
- E) El cuerpo va a adquirir una aceleración en sentido contrario a F_r .

41. Dos vehículos poseen rapidezces distintas al momento de aplicar los frenos, recorriendo ambos una misma distancia recta horizontal mientras se detienen completamente, ¿qué se puede afirmar siempre acerca del trabajo mecánico realizado por los frenos de cada uno de los vehículos?

- A) Su magnitud sería la misma si ambos vehículos tardan el mismo tiempo en detenerse.
- B) Su magnitud sería la misma si ambos vehículos tuviesen la misma masa.
- C) Su magnitud sería mayor para el vehículo que lleva una mayor rapidez.
- D) Su magnitud sería mayor para el vehículo que lleva una menor masa.
- E) Su magnitud sería mayor para el vehículo de mayor energía cinética.

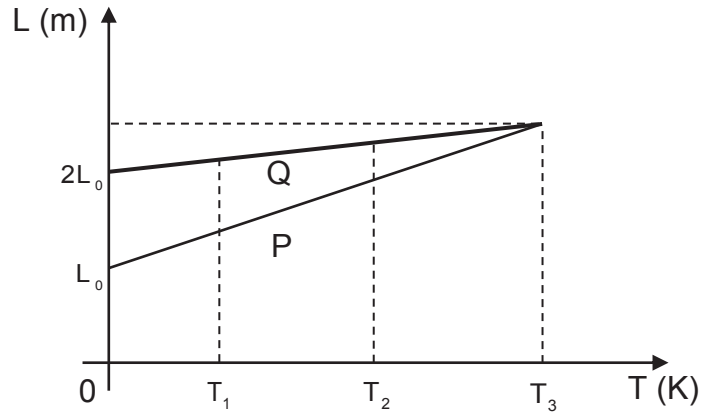
42. La figura representa seis placas tectónicas, P, Q, R, S, T y U, cuyos bordes se mueven en las direcciones indicadas mediante flechas.



En base a la teoría de la tectónica de placas, ¿cuál de las siguientes opciones presenta pares de placas asociadas correctamente al tipo de borde que existe entre ellas?

| | Borde convergente | Borde divergente | Borde transformante |
|----|-------------------|------------------|---------------------|
| A) | P – S | S – U | S – T |
| B) | R – U | S – T | P – S |
| C) | S – T | P – S | S – U |
| D) | R – U | S – U | S – T |
| E) | S – U | P – S | Q – R |

43. Se registra la longitud que adquieren dos alambres P y Q, de longitudes iniciales respectivas L_0 y $2L_0$, al aumentar de temperatura. A partir de los datos, se construye el siguiente gráfico de longitud L en función de la temperatura T:



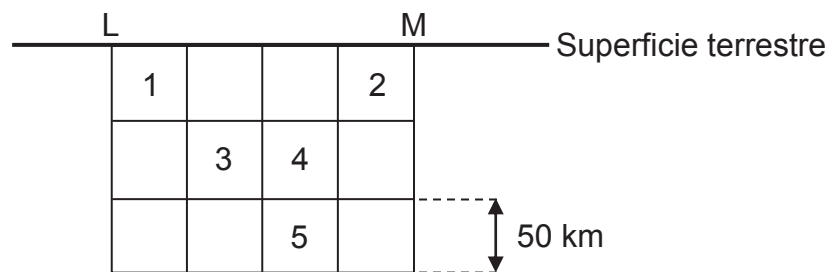
Al respecto, es correcto afirmar que

- A) a la temperatura T_3 ambos alambres experimentan la misma dilatación.
 - B) el coeficiente de dilatación térmica de P en T_1 es menor que en T_2 .
 - C) el coeficiente de dilatación térmica de Q es el doble que el de P.
 - D) el coeficiente de dilatación térmica de P es mayor que el de Q.
 - E) a la temperatura T_2 el alambre Q se ha dilatado más que P.
44. Un pozo tiene una profundidad de 10 m desde la superficie hasta el nivel del agua que contiene. Si la magnitud de la aceleración de gravedad es $10 \frac{m}{s^2}$, ¿cuál es el trabajo mínimo que se debe realizar para subir un balde de 1 kg que contiene 5 kg de agua, desde el nivel del agua dentro del pozo hasta la superficie?
- A) 50 J
 - B) 60 J
 - C) 100 J
 - D) 500 J
 - E) 600 J

45. Se ponen en contacto térmico 2 kg de agua a 80 °C con 3 kg de agua a 50 °C. Si se encuentran aislados del ambiente, ¿cuál es la temperatura de equilibrio que alcanzan las porciones de agua?

- A) 15 °C
- B) 26 °C
- C) 30 °C
- D) 62 °C
- E) 65 °C

46. En la siguiente figura se presentan dos ciudades, L y M, que se encuentran a 200 km de distancia, y cinco cuadrados idénticos numerados, que corresponden a zonas bajo la superficie terrestre.



Si un sismo se genera a 150 km y 100 km de las ciudades L y M, respectivamente, ¿en cuál de las zonas numeradas está el hipocentro de este sismo?

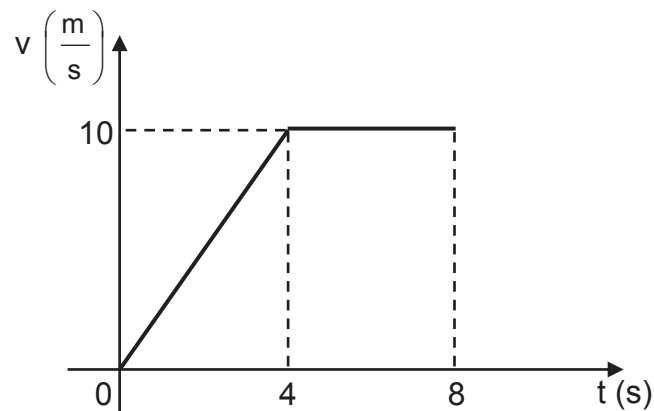
- A) En la zona 1
- B) En la zona 2
- C) En la zona 3
- D) En la zona 4
- E) En la zona 5

47. Es correcto afirmar que la ley de reflexión de la luz establece que el ángulo de incidencia de un rayo sobre un espejo plano es
- A) mayor que el ángulo entre el rayo y la superficie.
 - B) proporcional a la intensidad del rayo incidente.
 - C) proporcional a la intensidad del rayo reflejado.
 - D) menor que el ángulo de reflexión del rayo.
 - E) igual al ángulo de reflexión del rayo.
48. En 1820, Snell publicó las ecuaciones por las que se rige la captura de la luz dentro de una placa de cristal lisa. En 1870, Tyndall presentó estudios a la Real Sociedad que motivaron a otros científicos a realizar experimentos que buscaban potenciar al cristal como medio de transmisión a larga distancia, sin obtener los resultados esperados. Sin embargo, no fue hasta 1952 que el físico Kapany dispuso de la tecnología que lo condujo a la invención de la fibra óptica, consiguiendo optimizar la transmisión de la luz por medio de un hilo fino de vidrio purificado. En relación con la información anterior, ¿por qué transcurrieron más de cien años entre la publicación de las ecuaciones que modelan a la fibra óptica y la invención de la misma?
- A) Porque las técnicas para elaborar fibra de vidrio no estaban suficientemente desarrolladas en épocas anteriores a Kapany.
 - B) Porque la tecnología que se desarrolla a partir de un modelo físico tarda más de cien años en ser utilizada por la comunidad.
 - C) Porque la Real Sociedad desconoció los estudios de Tyndall cuando este los presentó, tardando el desarrollo de la fibra óptica.
 - D) Porque se desconoció, por más de cien años, el potencial que tiene el hecho de que la luz viaje por las placas de cristal.
 - E) Porque el vidrio era un material de alto costo, por lo que el cable seguía siendo más rentable.

49. ¿Cuál de las siguientes situaciones corresponde a un movimiento rectilíneo uniformemente acelerado?

- A) Un cuerpo desliza manteniendo constante la razón entre la distancia recorrida y el tiempo.
- B) Un cuerpo desciende en línea recta por un plano inclinado sin roce.
- C) Un cuerpo se mueve bajo la acción de una fuerza neta nula.
- D) Un cuerpo se mueve cambiando su vector desplazamiento.
- E) Un cuerpo se mueve en línea recta en un plano horizontal.

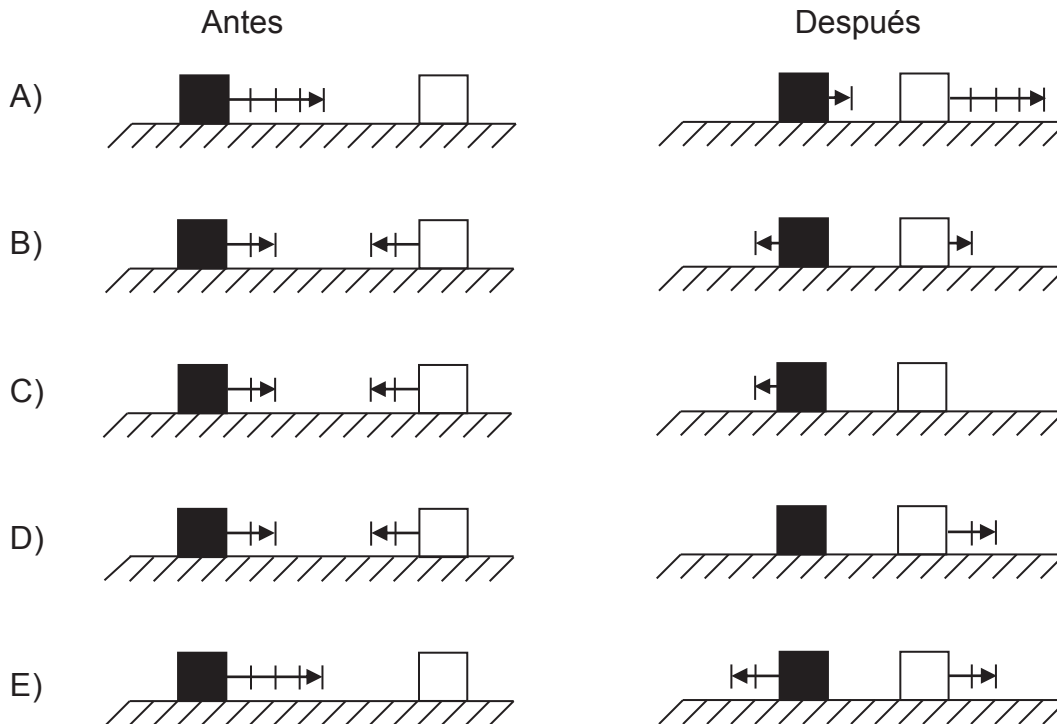
50. El siguiente gráfico describe la velocidad de una partícula que se mueve en línea recta.



¿Cuál es la magnitud del desplazamiento de la partícula entre 0 y 8 s?

- A) 20 m
- B) 40 m
- C) 60 m
- D) 80 m
- E) 120 m

51. Dos bloques de igual masa chocan sobre una mesa horizontal en ausencia de fuerzas externas a los bloques. A continuación se presentan cinco combinaciones de sus velocidades antes y después del choque. Las flechas representan los vectores velocidad, y cada segmento sobre ellas indica una unidad de rapidez. La inexistencia de flecha muestra que el bloque se encuentra en reposo. ¿Cuál de las siguientes situaciones es consistente con la información proporcionada?



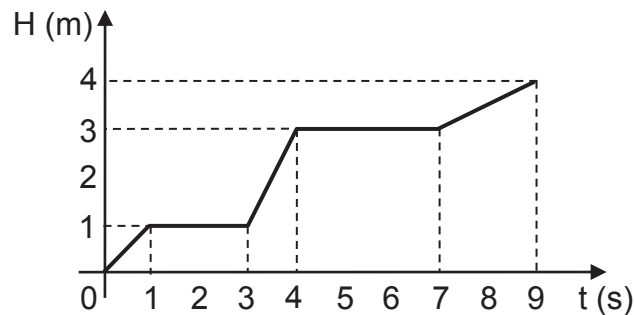
52. ¿Cuál de las siguientes opciones relaciona correctamente el cambio de fase de una sustancia con el proceso de transferencia de energía térmica para que ocurra?

- A) La sustancia cede calor al pasar de fase sólida a gaseosa.
- B) La sustancia cede calor al pasar de fase líquida a gaseosa.
- C) La sustancia absorbe calor al pasar de fase gaseosa a líquida.
- D) La sustancia absorbe calor al pasar de fase gaseosa a sólida.
- E) La sustancia absorbe calor al pasar de fase sólida a líquida.

53. ¿Pueden ser iguales dos sismos según la escala Richter y distintos en la escala de Mercalli?

- A) No, debido a que todos los sismos expresan una medida distinta, independientemente de la escala de medición.
- B) No, debido a que ambas escalas están construidas bajo las mismas condiciones de graduación.
- C) Sí, pues depende de la persona que hace la lectura de los instrumentos que miden los sismos.
- D) Sí, pues dichas escalas se refieren a características distintas de los sismos.
- E) Sí, debido a que dos sismos siempre tienen intensidades distintas.

54. Un objeto es elevado por una grúa. El siguiente gráfico representa la altura H del objeto, con respecto al suelo, en función del tiempo t .



¿En cuál de los tramos representados en el gráfico anterior la grúa desarrolla la mayor potencia mecánica sobre el objeto?

- A) En el tramo comprendido entre 0 s y 1 s
- B) En el tramo comprendido entre 1 s y 3 s
- C) En el tramo comprendido entre 3 s y 4 s
- D) En el tramo comprendido entre 4 s y 7 s
- E) En el tramo comprendido entre 7 s y 9 s

55. Respecto a la formación del enlace iónico, ¿cuál de las siguientes opciones corresponde a una ley?

- A) El enlace de un compuesto iónico se representa mediante un guión utilizando la estructura de Lewis.
- B) En la formación del enlace iónico, las cargas opuestas se atraen con una fuerza inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que las separa.
- C) En un enlace iónico se infiere adecuadamente que los electrones no compartidos en un compuesto generan mayor repulsión que los electrones enlazados.
- D) La formación del enlace iónico es adecuada para predecir qué especies tendrán alta densidad electrónica.
- E) Los electrones en un enlace iónico son representados por puntos o cruces.

56. ¿Cuál es el número total de electrones de valencia que presenta una molécula de ácido cloroso (HClO_2)?

- A) 8
- B) 12
- C) 14
- D) 20
- E) 24

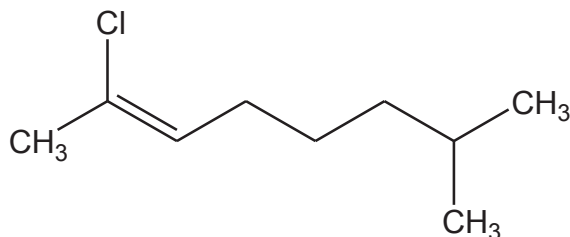
57. ¿Cuál de las siguientes opciones representa correctamente la estructura de Lewis, para el ion fluoruro?



58. ¿Cuál de los siguientes compuestos es una amina primaria?

- A) CH_3NH_2
- B) HCONH_2
- C) CH_3CONH_2
- D) CH_3NHCH_3
- E) $\text{CH}_3\text{N}(\text{CH}_3)_2$

59. Con respecto a la siguiente molécula:



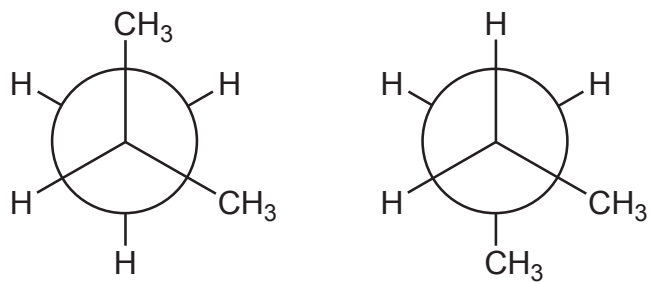
¿Cuál de las siguientes opciones es correcta?

- A) Presenta solo átomos de carbono con hibridación sp^3
- B) La molécula presenta en total 17 enlaces sigma (σ)
- C) Es una molécula insaturada
- D) Corresponde a un alcano
- E) Presenta 3 enlaces pi (π)

60. Dos científicos propusieron independientemente lo siguiente: “los cuatro enlaces del carbono no están orientados al azar, sino que están orientados en los vértices de un tetraedro regular y el carbono ocupa el centro de este”, en contraposición a la idea predominante de esa época que consideraba la estructura del carbono plana. Al respecto, ¿cuál de las siguientes afirmaciones explica la importancia de la propuesta de los científicos, para la Química Orgánica?

- A) Establece las bases para formular la tridimensionalidad de las moléculas orgánicas.
- B) Establece la capacidad del átomo de carbono de formar cuatro enlaces consigo mismo.
- C) Determina los tipos de enlaces (sigma o pi) que puede formar el átomo de carbono.
- D) Determina la gran variedad de compuestos orgánicos formados por átomos de carbono.
- E) Establece la región bidimensional que ocupan los átomos de carbono en el tetraedro.

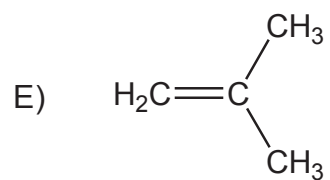
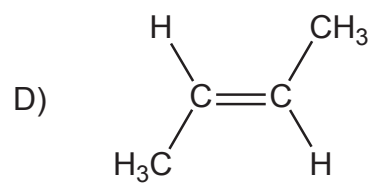
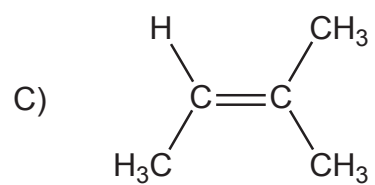
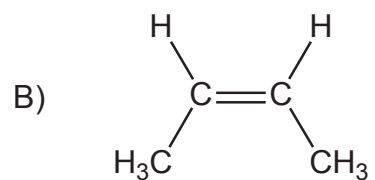
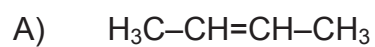
61. En la siguiente figura se muestran dos proyecciones:



Al respecto, ¿a qué tipo de isómeros corresponden las moléculas representadas en las proyecciones?

- A) A isómeros geométricos
- B) A isómeros de posición
- C) A isómeros conformacionales
- D) A isómeros estructurales
- E) A isómeros de función

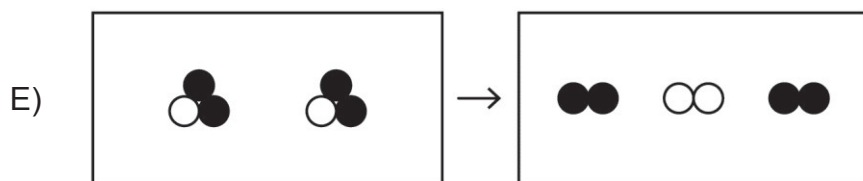
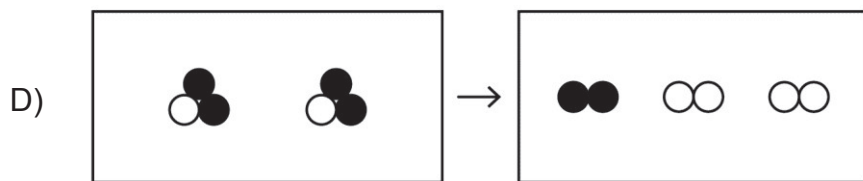
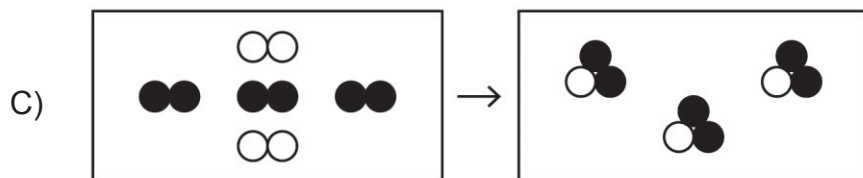
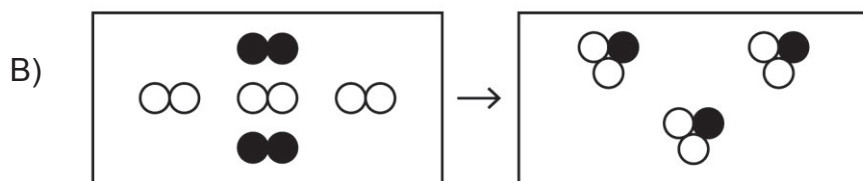
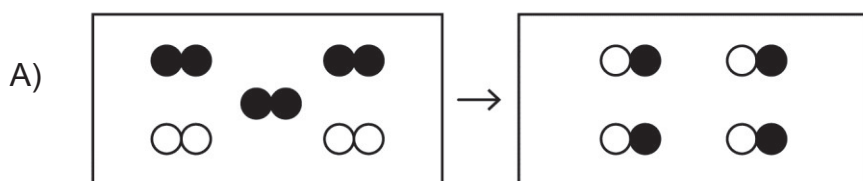
62. ¿Cuál de las siguientes estructuras representa al cis-2-buteno?



63. El porcentaje en masa de cada elemento que forma parte de un compuesto, corresponde a la definición de

- A) composición porcentual.
- B) porcentaje de pureza.
- C) fórmula molecular.
- D) fórmula empírica.
- E) rendimiento.

64. Se sabe que durante una transformación química, la masa no cambia. Al respecto, ¿cuál de los siguientes modelos representa correctamente esta idea?



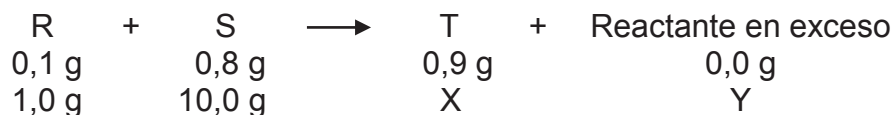
65. En la siguiente reacción química hipotética:



¿Cuál es el valor del coeficiente z?

- A) 5
- B) 4
- C) 3
- D) 2
- E) 1

66. Se estudia una reacción química en la cual se modifican las masas de los reactantes, tal como se muestra a continuación:



De acuerdo a estos datos, ¿cuál es la masa que corresponde a Y?

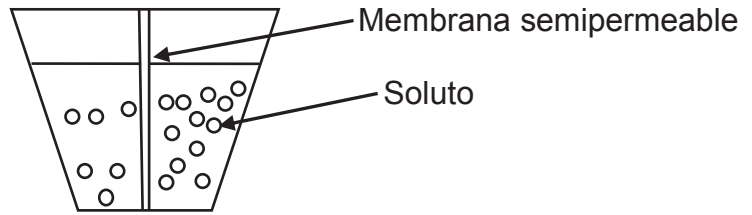
- A) 0,0 g
- B) 0,8 g
- C) 1,2 g
- D) 2,0 g
- E) 3,0 g

67. A una temperatura dada, ¿cómo se denomina la solución que contiene la máxima cantidad de soluto que es capaz de disolver una determinada masa de solvente?

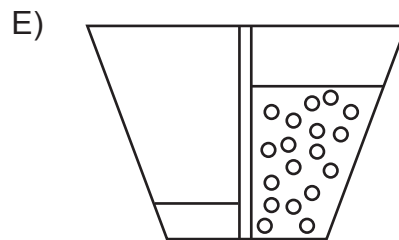
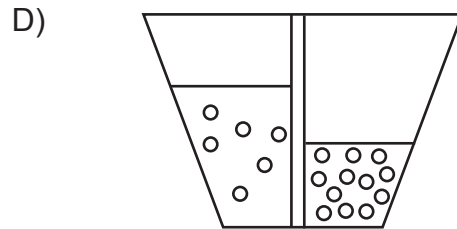
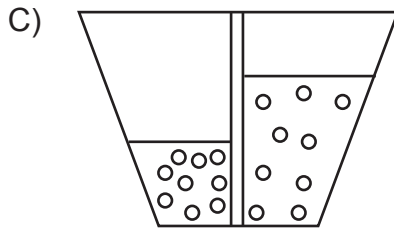
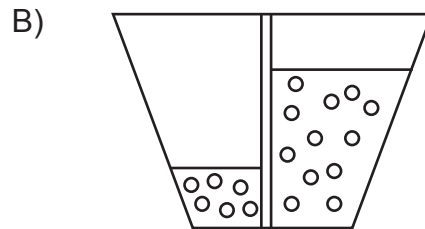
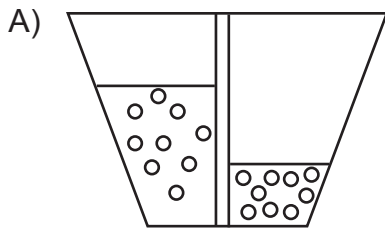
- A) Densa
- B) Diluida
- C) Saturada
- D) Insaturada
- E) Concentrada

68. Conociendo solo el volumen de una solución, ¿cuál de las siguientes concentraciones de la solución, permite determinar la masa de soluto?
- A) Molalidad
 - B) Porcentaje masa/masa
 - C) Porcentaje masa/volumen
 - D) Fracción molar
 - E) Molaridad
69. Al aumentar 5 veces el volumen de una solución, agregando solvente, es correcto afirmar que
- A) el volumen de soluto disminuye 5 veces.
 - B) la masa, en g, de soluto disminuye $\frac{1}{5}$ veces.
 - C) la cantidad, en mol, de soluto disminuye 5 veces.
 - D) la concentración de la solución inicial disminuye en 5 mol.
 - E) la concentración de la solución final es $\frac{1}{5}$ de la inicial.

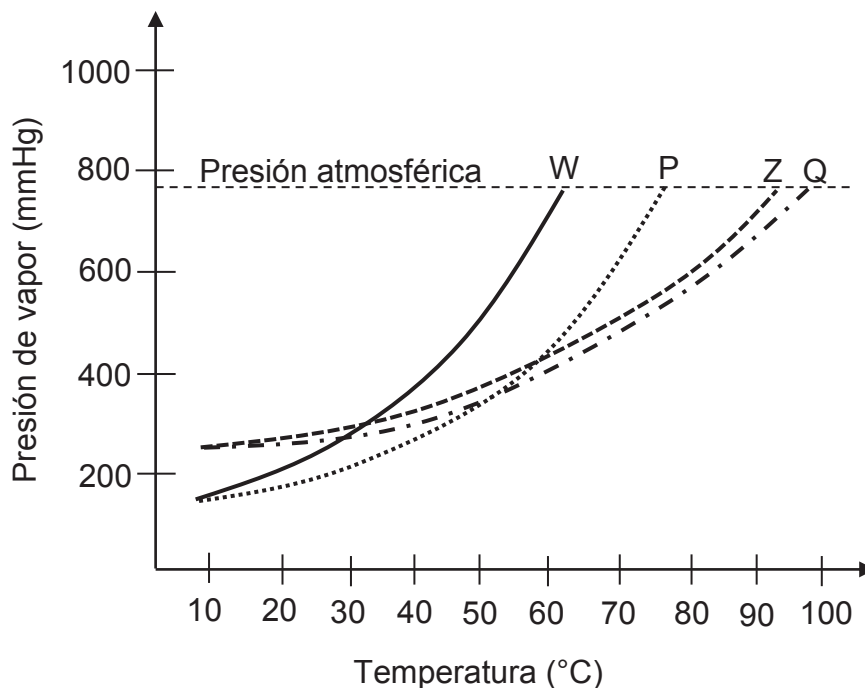
70. Se tienen dos soluciones de igual volumen y diferente concentración, preparadas con el mismo soluto y separadas por una membrana semipermeable, tal como se muestra en la figura:



Para esta experiencia, ¿cuál de los siguientes esquemas representa correctamente el resultado final del proceso de osmosis?



71. En el siguiente gráfico se muestra la variación de la presión de vapor a medida que aumenta la temperatura de dos soluciones (P y Q) formadas por la misma masa de un soluto X y los solventes puros W y Z, respectivamente. Además de las curvas de las dos soluciones, se muestran las curvas de los solventes puros W y Z.



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

- A) La temperatura de ebullición de ambas soluciones es mayor que la de sus solventes puros.
- B) A presión atmosférica, ambas soluciones logran su temperatura de ebullición sobre los 90 °C.
- C) La solución P tiene una temperatura de ebullición sobre los 80 °C.
- D) El mayor cambio en la temperatura de ebullición se produjo al adicionar el soluto X al solvente puro Z.
- E) A presión atmosférica, la solución Q tiene una temperatura de ebullición mayor a 100 °C.

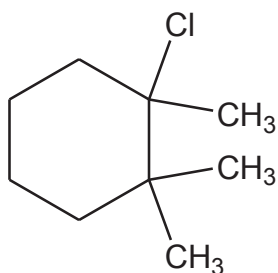
72. ¿Cuál de los siguientes procesos industriales corresponde a una aplicación del proceso de osmosis?

- A) Filtración de partículas gruesas durante la potabilización del agua.
- B) Extracción de impurezas del aceite con líquidos apropiados.
- C) Flotación de minerales a partir de concentrados de cobre.
- D) Cloración del agua para el consumo humano.
- E) Conservación de alimentos por deshidratación.

73. ¿Cuál de las siguientes moléculas tiene un enlace triple?

- A) Cl_2
- B) H_2
- C) F_2
- D) O_2
- E) N_2

74. La siguiente figura representa a un compuesto orgánico:



¿Cuál es su nombre correcto según la IUPAC?

- A) 1,3,3-trimetil-1-bencilcloro
- B) 1-bencil-1,2,3-trimetilcloro
- C) 1-cloro-1,2,2-trimetilbenceno
- D) 1-cloro-1,2,2-trimetilciclohexano
- E) Cloruro de trimetilciclohexano

75. ¿Cuál de los siguientes pares de compuestos son isómeros de posición?

- A) Ácido pentanoico y pentanona
- B) Hexanal y hexanol
- C) 1-bromobuteno y 2-bromobuteno
- D) Propano y ciclopropano
- E) Ácido 2-metilciclohexanoico y ácido 3-metilbenzoico

76. ¿Cuál de los siguientes pares de compuestos tienen la misma fórmula empírica?

- A) H₂O y H₂O₂
- B) C₂H₂ y C₆H₆
- C) CO y CO₂
- D) C₂H₆ y C₂H₄
- E) CaO y CaO₂

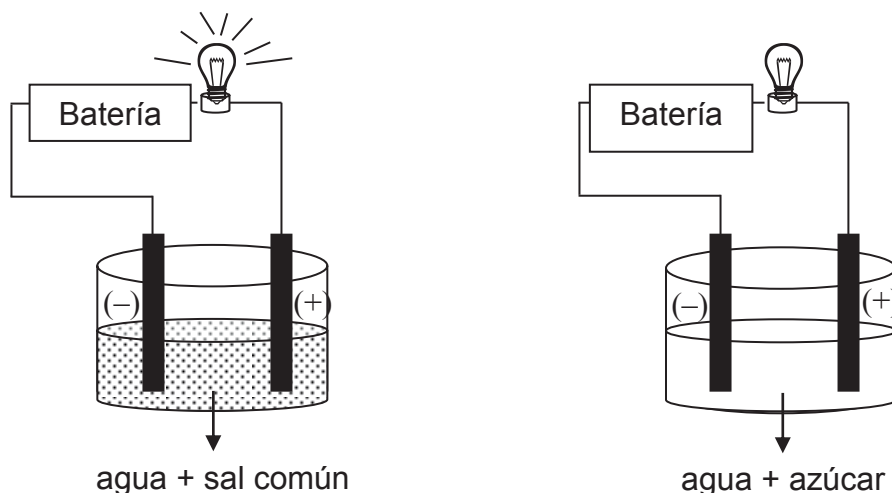
77. De acuerdo con la siguiente ecuación:



¿Qué masa de dióxido de carbono (CO₂) se produce al reaccionar completamente 2 mol de glucosa (C₆H₁₂O₆)?

- A) 616 g
- B) 528 g
- C) 264 g
- D) 44 g
- E) 22 g

78. En las siguientes imágenes se muestran dos celdas:



Al respecto, es correcto afirmar que

- A) la celda que conduce corriente eléctrica contiene una solución electrolítica.
- B) la celda que conduce corriente eléctrica contiene una solución no electrolítica.
- C) la celda que conduce corriente eléctrica tiene como soluto un compuesto covalente.
- D) el soluto disuelto en la solución de la celda que no conduce electricidad, corresponde a un electrolito fuerte.
- E) la solución de la celda que conduce corriente eléctrica tiene como soluto un compuesto apolar.

79. Un frasco contiene una solución etiquetada con la siguiente información:

“Solución de hidróxido de sodio al 10 % m/m”

Al respecto, el 10 % en masa informa que el frasco contiene

- A) 10 g de hidróxido de sodio en 90 g de agua.
- B) 100 g de agua y 10 g de hidróxido de sodio.
- C) 10 g de hidróxido de sodio en 110 g de solución.
- D) 100 g de solución y 10 mol de hidróxido de sodio.
- E) 10 mol de hidróxido de sodio en 100 mol de agua.

80. En 1885, el científico holandés van't Hoff propuso que la presión osmótica para soluciones diluidas se relaciona con la concentración y la temperatura. Lo enunciado por van't Hoff, antes de su comprobación, corresponde a un(a)
- A) marco conceptual.
 - B) hipótesis.
 - C) teoría.
 - D) conclusión.
 - E) problema de investigación.

