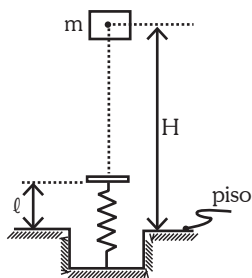


**FÍSICA**

**Pregunta 01**

Se tiene una pequeña plataforma de peso despreciable enganchada a un resorte cuya longitud natural sobresale del piso a una longitud de  $\ell = H/10$ . Un bloque de 100N de peso se suelta del reposo desde una altura  $H$ . Si el bloque se detiene cuando llega al piso, calcula la fuerza (en N) que ejerce el resorte en dicho instante.



- A) 200
- B) 400
- C) 800
- D) 1800
- E) 2000

**Rpta.: 2000**

**Pregunta 02**

Una bola de 180g de masa, que se mueve con una rapidez de 10m/s, choca frontal y elásticamente con otra bola que está en reposo. Después del choque, la bola que llega rebota hacia atrás con una rapidez de 4m/s. La rapidez en m/s que adquiere la bola que estaba en reposo, y su masa en g son respectivamente:

- A) 4; 380
- B) 5; 400
- C) 5; 420
- D) 6; 400
- E) 6; 420

**Rpta.: 6; 420**

**Pregunta 03**

En una estación espacial, orbitando a poco más de 600km de altura, llevaron un reloj de péndulo; pero encontraron que se estaba atrasando. ¿Qué deberían hacer para evitar el atraso?

- I. Reducir la masa del péndulo.
- II. Reducir la longitud del brazo del péndulo.
- III. Aumentar la altura de la órbita de la estación.

- A) F V F
- B) F F F
- C) F V V
- D) V F V
- E) F F V

**Rpta.: F V F**

**Pregunta 04**

Para generar ondas armónicas en una cuerda se requiere una potencia media de 4000W. Si se reducen la amplitud y la longitud de onda a la mitad, manteniendo la velocidad constante, calcula la potencia media, en W, que se necesita.

- A) 500
- B) 1000
- C) 2000
- D) 3000
- E) 4000

**Rpta.: 4000**

**Pregunta 05**

Al sumergirse en agua un anillo de cierto material, este tiene el 90 % del peso que tiene en el aire. Calcula la razón de la densidad del anillo con respecto a la del agua.

Densidad del agua =  $10^3 \text{ kg/m}^3$

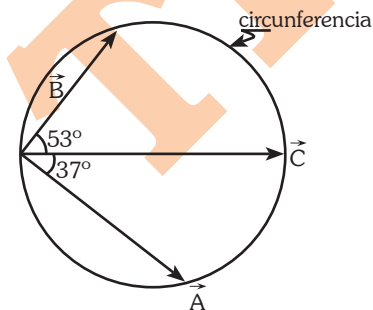
- A) 1
- B) 10
- C) 20
- D) 25
- E) 30

**Rpta.: 10**

**Pregunta 06**

Para los siguientes vectores mostrados en la figura, determina  $M = |\vec{A} + \vec{B} + 3\vec{C}|$

Si  $|\vec{A}| = 16u$ .



- A) 30 u
- B) 40 u
- C) 60 u
- D) 80 u
- E) 100 u

**Rpta.: 80 u**

**Pregunta 07**

Un atleta corre a lo largo de un camino recto con una rapidez de 36 km/h durante 5 s y después retorna con una rapidez de 18 km/h a su posición original.

Calcula su rapidez media (en km/h).

- A) 24
- B) 25
- C) 26
- D) 27
- E) 28

**Rpta.: 24**

**Pregunta 08**

Un avión que se mueve con velocidad constante  $\vec{v} = (80\hat{i} + 50\hat{j}) \text{ m/s}$ , suelta un paquete cuando se encuentra a una altura  $y = 2000 \text{ m}$ . Determina aproximadamente la distancia entre el avión y el paquete 8 s después de haberse soltado, en metros.

( $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ )

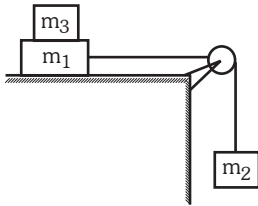
- A) 230
- B) 280
- C) 300
- D) 314
- E) 399

**Rpta.: 314**

Prohibida su venta

**Pregunta 09**

Se tienen tres cuerpos dispuestos tal como se muestra en la figura. Las masas de los cuerpos  $m_1$  y  $m_3$  son 10 kg y 8 kg, y los coeficientes de fricción entre las masas  $m_1$  y  $m_3$  son  $\mu_e = 0,6$ ,  $\mu_c = 0,4$ , no existiendo fricción entre  $m_1$  y la mesa. Determina el máximo valor de  $m_2$  (en kg) para que  $m_1$  y  $m_3$  se muevan juntas sin resbalar ( $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ ).



- A) 7,2
- B) 10,8
- C) 12,0
- D) 18,0
- E) 27,0

**Rpta.: 27,0**

**Pregunta 10**

Un satélite de 5500 kg de masa gira en torno a la tierra con un período de  $6,2 \times 10^3 \text{ s}$ . Calcula a qué altitud (en km) se encuentra el satélite sobre la superficie terrestre.  $M_T = 6 \times 10^{24} \text{ kg}$ ;  $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2/\text{kg}^2$ ;  $R_T = 6,4 \times 10^6 \text{ m}$

Considera  $(0,39)^{1/3} = 0,73$

- A) 700
- B) 750
- C) 800
- D) 850
- E) 900

**Rpta.: 900**

**Pregunta 11**

En relación a las ondas electromagnéticas, se dan las siguientes proposiciones:

- I. La luz y las ondas de radio se propagan con la misma velocidad en el vacío.
- II. El índice de refracción del agua es el mismo para todas las longitudes de onda del espectro visible.
- III. El ángulo de refracción de la luz es siempre menor que el ángulo de incidencia.

Son correctas:

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

**Rpta.: solo I**

**Pregunta 12**

Sobre el eje de simetría de un espejo esférico convexo cuyo radio de curvatura es 1 m, se coloca un objeto a 1,5 m de su vértice. Calcula el aumento del espejo.

- A)  $\frac{1}{4}$
- B)  $\frac{1}{3}$
- C)  $\frac{1}{2}$
- D)  $\frac{3}{4}$
- E)  $\frac{4}{3}$

**Rpta.:  $\frac{1}{4}$**

**Pregunta 13**

Se hacen incidir fotones sobre una superficie de aluminio cuya función trabajo es de 4,3 eV. Calcula la frecuencia mínima del fotón incidente, en Hz, de modo que el aluminio emita fotoelectrones.

( $1\text{eV} = 1,6 \times 10^{-19}\text{J}$ ,  $h = 6,62 \times 10^{-34}\text{J}\cdot\text{s}$ ,  $c = 3 \times 10^8\text{m/s}$ )

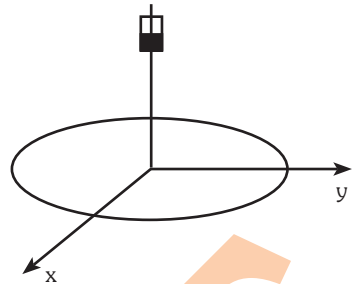
- A)  $0,74 \times 10^{12}$
- B)  $0,84 \times 10^{13}$
- C)  $0,94 \times 10^{14}$
- D)  $1,04 \times 10^{15}$
- E)  $2,04 \times 10^{16}$

**Rpta.:  $1,04 \times 10^{15}$**

**Pregunta 14**

La figura muestra una espira conductora en el plano xy. Un imán se encuentra frente a la espira, sobre el eje de la espira. Señala verdadero (V) o falso (F) según corresponda en las siguientes proposiciones, para un observador que está al lado del imán.

- I. Si el polo norte del imán se acerca a la espira, la corriente inducida en la espira es de sentido horario.
- II. Si el polo norte del imán se aleja de la espira, la corriente inducida en la espira es de sentido horario.
- III. Si ahora invertimos el imán, de modo que el polo sur del imán se acerca a la espira, la corriente inducida en la espira es de sentido horario.



- A) V F V
- B) F V V
- C) F V F
- D) V F F
- E) F F V

**Rpta.: F V V**

**Pregunta 15**

Un bloque de masa  $m = 1\text{ kg}$  oscila sin fricción sobre una mesa horizontal. En el instante en que la energía potencial del bloque es cuatro veces su energía cinética, su rapidez es  $v = 10\text{ m/s}$ . Calcula la energía mecánica total, en joules, del bloque durante su oscilación.

- A) 100
- B) 200
- C) 250
- D) 300
- E) 350

**Rpta.: 250**

Prohibida su venta

**Pregunta 16**

En relación a la dilatación de los sólidos, se dan las siguientes proposiciones:

- I. La relación de variación de volumen  $V = V_0(1 + \gamma\Delta T)$  es válida para cualquier intervalo de temperatura.
- II. El coeficiente de dilatación volumétrica  $\gamma$  es aproximadamente dos veces que el coeficiente de dilatación lineal.
- III. Si el cambio de temperatura está dado en  $^{\circ}\text{C}$ , entonces el cambio de longitud puede estar dado en metros.

Son correctas:

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

**Pregunta 17**

Dos moles de gas helio monoatómico desarrollan el ciclo de Carnot entre dos focos térmicos, uno de  $327^{\circ}\text{C}$  y el otro a  $127^{\circ}\text{C}$ . Calcula (en joules) el trabajo que el gas realiza durante la expansión adiabática.

$R = 8,31 \text{ J/mol.K}$

- A) 24,93
- B) 41,55
- C) 342,62
- D) 784,13
- E) 4986,00

**Rpta.: 4986,00**

**Pregunta 18**

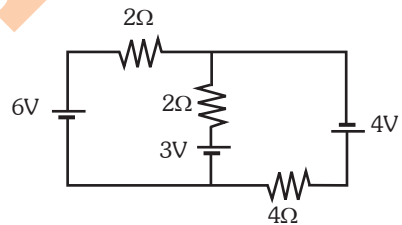
Cuatro partículas cargadas idénticamente se colocan en los vértices de un cuadrado de lado igual a  $2\text{m}$ , tal que en el centro el potencial eléctrico es  $V_0$ . Calcula el potencial eléctrico en el punto medio de uno de los lados del cuadrado.

- A)  $V_0(1 + 2\sqrt{5})/\sqrt{2}$
- B)  $V_0(2 + \sqrt{5})/\sqrt{10}$
- C)  $V_0(1 + \sqrt{5})/\sqrt{\frac{2}{5}}$
- D)  $V_0(1 + \sqrt{5})/\sqrt{\frac{5}{2}}$
- E)  $V_0(1 + \sqrt{5})/\sqrt{10}$

**Rpta.:  $V_0 = (1 + \sqrt{5})/\sqrt{10}$**

**Pregunta 19**

En el circuito que se muestra, calcula la potencia en la batería de  $3\text{V}$  (en  $\text{W}$ ).

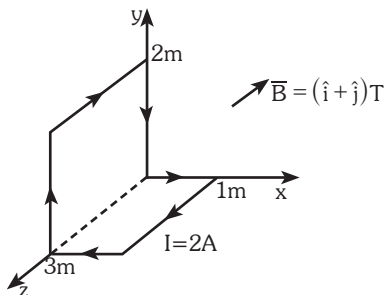


- A) 0,30
- B) 0,38
- C) 4,80
- D) 5,20
- E) 9,90

**Rpta.: 0,30**

**Pregunta 20**

Por la espira de la figura circula una corriente de 2 A y está ubicada en una región de campo magnético constante  $\vec{B} = (\hat{i} + \hat{j})T$ . Calcula la fuerza magnética total sobre la espira, en N.



- A)  $0\hat{i} + 0\hat{j} + 0\hat{k}$
- B)  $\hat{i} + \hat{j} + 0\hat{k}$
- C)  $\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$
- D)  $-6\hat{i} + 6\hat{j} - 2\hat{k}$
- E)  $0\hat{i} + 0\hat{j} - 2\hat{k}$

**Rpta.:  $0\hat{i} + 0\hat{j} + 0\hat{k}$**

**QUÍMICA**

**Pregunta 21**

Se han planteado varias definiciones de ácidos y bases. Al respecto, señala la alternativa que presenta la secuencia correcta, luego de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

Números atómicos: H= 1; B= 5; N= 7; F= 9

- I. El ión  $NH_4^+$  es un ácido de Bronsted-Lowry.
- II. El  $BF_3$  es una base de Lewis.
- III. De acuerdo a la definición de Arrhenius, el agua se comporta como ácido o como base.

- A) F F V
- B) F V F
- C) V F F
- D) V F V
- E) V V V

**Rpta.: V F F**

**Pregunta 22**

Numerosos blanqueadores de lavandería utilizan el hipoclorito de sodio como ingrediente activo. Para prepararlo, se agregan al reactor 50 mL de hidróxido de sodio 6M y luego se hace burbujear cloro gaseoso por un espacio de 10 minutos, obteniéndose todo el  $NaClO$  posible. ¿Qué volumen (en L) de gas cloro, medido a condiciones normales, se consumió?

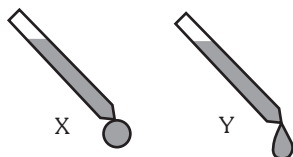


- A) 0,9
- B) 1,7
- C) 3,4
- D) 4,3
- E) 5,1

**Rpta.: 3,4**

**Pregunta 23**

Dos líquidos, X e Y, se dejan caer a través del mismo tipo de gotero y con la misma inclinación. ¿Cuáles de los siguientes casos, independientes entre sí, explican las formas diferentes de las gotas?



Prohibida su venta

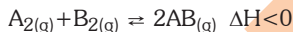
- I. El líquido X tiene mayor tensión superficial que el líquido Y.
- II. El líquido Y tiene una mayor viscosidad que el líquido X.
- III. El líquido X podría ser agua (H<sub>2</sub>O) mientras que el líquido Y podría ser hexano (CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>)

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

**Rpta.: I y III**

**Pregunta 24**

La siguiente reacción en equilibrio ocurre en un recipiente cerrado de volumen V a una temperatura T:



Indica cuáles de las siguientes proposiciones son correctas:

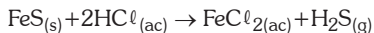
- I. Si se duplica el volumen del recipiente, la constante K<sub>c</sub> también se duplica.
- II. Si el grado de reacción es 0,5 y las concentraciones iniciales de A<sub>2</sub> y B<sub>2</sub> son C<sub>0</sub>, entonces K<sub>p</sub> = 2.
- III. Si se duplica la temperatura, el equilibrio se desplaza a la izquierda.

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

**Rpta.: Solo III**

**Pregunta 25**

Se tienen 200g de un mineral que contiene FeS. Para conocer su contenido de FeS, se hace reaccionar con HCl<sub>(ac)</sub> según:



Si la reacción tuvo una eficiencia del 80% y se obtuvieron 18,6 litros de H<sub>2</sub>S a las condiciones de 2 atm y 40°C, ¿cuál es el contenido de FeS en el mineral (en %)?

Masa atómica del Fe = 56, S = 32

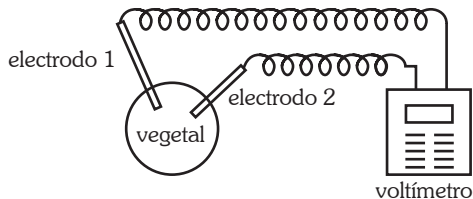
$$R = 0,082 \frac{\text{atm L}}{\text{mol K}}$$

- A) 18,1
- B) 32,6
- C) 63,8
- D) 79,7
- E) 83,8

**Rpta.: 79,7**

**Pregunta 26**

Un habilidoso joven logra construir una pila galvánica usando naranjas, tomates o papas, logrando medir los potenciales obtenidos de acuerdo al siguiente esquema:



Se observó que las celdas obedecen esencialmente las mismas leyes que las celdas galvánicas formales. Además:

- i. Cuando se usan electrodos de Zn y Cu, el Zn se oxida.

- ii. Cuando se usan electrodos de Zn y Pb, el Pb se reduce,  
 iii. Cuando se usan electrodos de Pb y Cu, el Pb se oxida.

Al respecto, ¿cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?

- I. El líquido en el interior de los productos usados actúa como solución electrolítica.  
 II. Solo pueden determinarse los potenciales de reducción de 2 metales.  
 III. El potencial de oxidación de la serie de metales usados es  $Zn > Pb > Cu$
- A) Solo I  
 B) Solo II  
 C) Solo III  
 D) I y II  
 E) I, II y III

**Rpta.: I, II y III**

### Pregunta 27

El plomo en el cuerpo causa graves trastornos conocidos como saturnismo. ¿Cuánto plomo (en mg) es ingerido por una persona que bebe 1000 mL de agua diariamente durante 5 años, si el agua proviene de un depósito artesanal de cerámica decorada con pigmentos de “amarillo de cromo” ( $PbCrO_4$ ) que ha saturado el agua contenida en él?

1 año = 365 días.

Solubilidad de  $PbCrO_4$  en agua a temperatura ambiental =  $1,34 \times 10^{-7} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$

Masa molar del Pb = 207,2 g/mol

- A) 20,27  
 B) 30,40

- C) 40,54  
 D) 50,67  
 E) 60,80

**Rpta.: 50,67**

### Pregunta 28

El hierro es el metal de mayor uso industrial, pero también es uno que se corroe muy fácilmente. Por ello, debe protegerse de la corrosión. ¿Cuáles de las siguientes proposiciones corresponden a métodos para una debida protección del hierro para su uso industrial?

- I. Alearlo con determinados metales como el cromo y níquel, para convertirlo en un material muy resistente a la corrosión.  
 II. Cubrirlo con una delgada capa de otro metal, como el cobre, para evitar la formación del óxido.  
 III. Conectándolo adecuadamente a una pieza de cinc o magnesio, que se oxida más fácilmente y convierta al hierro en “zona catódica”.

$E^\circ: Fe^{2+}/Fe = -0,44V; Zn^{2+}/Zn = -0,76V;$   
 $Cu^{2+}/Cu = +0,34V; Mg^{2+}/Mg = -2,37V$

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

**Rpta.: I y III**



**Pregunta 29**

Tomando en cuenta el concepto de isomería y con respecto a los siguientes compuestos:

1.  $C_2H_5COOH$
2.  $CH_3CH_2OH$
3.  $H_2C = CHCl$

¿Cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?

- I. El compuesto 1 presenta isomería geométrica.
- II. El  $CH_3 - O - CH_3$  y el compuesto 2 son isómeros de función.
- III. El compuesto 3 presenta isomería geométrica

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

**Rpta.: Solo II****Pregunta 30**

En relación a los principales problemas ambientales globales, ¿cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?

- I. Los clorofluorocarbonos son los principales responsables de la contaminación ambiental por smog fotoquímico.
- II. La lluvia ácida es un fenómeno que se produce principalmente por la emisión de gases de efecto invernadero provenientes de los vehículos automotores y su reacción con el agua del ambiente.

- III. Los desperdicios industriales calientes, descargados a las corrientes de agua, producen contaminación térmica.

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

**Rpta.: Solo III****Pregunta 31**

Dados los siguientes fenómenos, ¿cuáles de ellos son físicos?

- I. El ciclo del agua en la naturaleza.
- II. Transformación de energía mecánica en energía eléctrica.
- III. Aumento de la acidez de las aguas de un río por efecto de la lluvia ácida.

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

**Rpta.: I y II****Pregunta 32**

Dados los núclidos siguientes,  ${}_{12}^{25}X$  y  ${}_{12}^{26}W$ , ¿cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?

- I. Son isótopos entre sí.
- II. La suma de sus números de masa es 50.
- III. Los átomos neutros, en ambos casos, tendrán 12 electrones.

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

**Rpta.: I y III**

**Pregunta 33**

Al agregar cuidadosamente 5 mL de  $\text{CCl}_4$  a 20mL de agua colocada en un tubo de ensayo, se observan dos fases líquidas.

Dadas las siguientes proposiciones formuladas en base a lo ocurrido, ¿cuáles son correctas?

$$\text{Relación de densidades} = \frac{\rho_{\text{CCl}_4}}{\rho_{\text{H}_2\text{O}}} = 1,59$$

Números atómicos: H= 1; C= 6; O= 8; Cl= 17

- I. El tetracloruro de carbono es apolar.
- II. Las fuerzas intermoleculares en la fase líquida superior son del tipo dipolo instantáneo-dipolo inducido.
- III. Las fuerzas intermoleculares en la fase líquida inferior son del tipo dispersión de London.

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

**Rpta.: I y III**

**Pregunta 34**

Joseph Priestley descubrió el oxígeno en 1772 al someter a calentamiento una muestra de monóxido de mercurio (II). Este óxido se descompone en oxígeno gaseoso y mercurio metálico. A partir de 13,5g de monóxido de mercurio (II), que contiene 80 % de óxido de mercurio (II), ¿qué masa de mercurio metálico (en g) puede obtenerse?

Masas atómicas: Hg= 200,6; O= 16

- A) 4,0
- B) 5,5
- C) 7,0
- D) 8,5
- E) 10,0

**Rpta.: 10,0**

**Pregunta 35**

Se tienen 10,50g de una muestra que contiene  $\text{CaCO}_3$  e impurezas inertes. La muestra se calienta y se descompone todo el carbonato de calcio presente, de acuerdo a la siguiente ecuación:



Después del calentamiento se obtuvo un residuo sólido de masa final 7,64g. ¿Qué porcentaje (%) de la muestra original es  $\text{CaCO}_3$ ?

Masa molar (g/mol):  $\text{CO}_2 = 44$ ;  $\text{CaO} = 56$ ;  $\text{CaCO}_3 = 100$

- A) 50,5
- B) 57,2
- C) 61,9
- D) 72,8
- E) 83,7

**Rpta.: 61,9**

**Pregunta 36**

Si la disposición de átomos en el cianuro de hidrógeno es H C N, señala la alternativa que presenta la secuencia correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

- I. El ángulo de enlace  $\widehat{\text{HCN}}$  es  $120^\circ$ , aproximadamente.
- II. La molécula es polar.
- III. El nitrógeno tiene hibridación sp.

Números atómicos: H= 1; C= 6; N= 7

Electronegatividades: H= 2,1; C= 2,5; N= 3,0

- A) F V V
- B) V F V
- C) V F F
- D) F V F
- E) F F V

**Rpta.: F V V**

**Pregunta 37**

Una sal de ácido orgánico NaA es totalmente soluble en agua. El anión  $A^-$ , en contacto con el agua, reacciona según:



¿Cuál es el pH de una solución 0,1 M de NaA?

Ten en cuenta que:



$$\log 2 = 0,31$$

- A) 4,69
- B) 6,69
- C) 7,31
- D) 9,31
- E) 10,00

**Rpta.: 9,31**

**Pregunta 38**

El magnesio metálico se produce industrialmente por electrólisis de sus sales fundidas. ¿Cuántos coulombs se requieren para obtener 1,2g de magnesio metálico a partir de  $MgCl_2(l)$ ?

Masa molar Mg = 24 g/mol

- A) 1930
- B) 4825
- C) 9650
- D) 19300
- E) 96500

**Rpta.: 9650**

**Pregunta 39**

Con respecto al compuesto  $FeSO_4$ , indica la alternativa que presenta la secuencia correcta luego de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F):

- I. Es una sal oxalal.
- II. El estado de oxidación del azufre es +6.
- III. Es el sulfato férrico.

- A) V V V
- B) V V F
- C) V F F
- D) F V V
- E) F F F

**Rpta.: V V F**

**Pregunta 40**

La Tabla Periódica es un esquema gráfico que ordena los elementos y nos permite predecir algunas regularidades. Al respecto, ordena los elementos de números atómicos 8; 11; 15 y 19, según sus radios atómicos crecientes.

- A) 8; 15; 11; 19
- B) 8; 15; 19; 11
- C) 19; 15; 11; 8
- D) 8; 11; 19; 15
- E) 19; 8; 11; 15

**Rpta.: 8; 15; 11; 19**

TRILCE