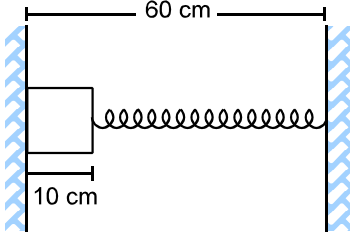


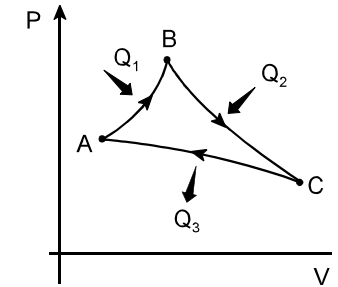
FÍSICA - QUÍMICA

01. Se ha determinado que la velocidad de un fluido se puede expresar por la ecuación  $V = \left[ \frac{2P_m}{A} + 2BY \right]^{1/2}$  donde  $P_m$  es la presión manométrica del fluido e "Y" es la altura del nivel del fluido. Si la ecuación es dimensionalmente correcta, las magnitudes físicas de A y B, respectivamente, son:  
A) Densidad y aceleración.  
B) Densidad y velocidad.  
C) Presión y aceleración.  
D) Fuerza y densidad.  
E) Presión y fuerza.
02. Una partícula se lanza verticalmente hacia arriba desde el suelo y alcanza su altura máxima en 1 s. Calcule el tiempo, en s, que transcurre desde que pasa por la mitad de su altura máxima hasta que vuelve a pasar por ella ( $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ )  
A) 1      B)  $\sqrt{2}$       C)  $\sqrt{3}$   
D)  $\sqrt{5}$       E)  $\sqrt{7}$
03. Un ciclista decide dar una vuelta alrededor de una plaza circular en una trayectoria de radio constante  $R = 4\pi$  metros en dos etapas: la primera media vuelta con una rapidez constante de  $3\pi \text{ m/s}$ , y la segunda media vuelta con una rapidez constante de  $6\pi \text{ m/s}$ . Calcule con qué aceleración tangencial constante, en  $\text{m/s}^2$ , debería realizar el mismo recorrido a partir del reposo para dar la vuelta completa en el mismo tiempo.

- A) 3      B) 4      C) 5  
D) 6      E) 7
04. Un bloque sólido de arista 10 cm y masa 2 kg se presiona contra una pared mediante un resorte de longitud natural de 60 cm como se indica en la figura. El coeficiente de fricción estática entre el bloque y la pared es 0,8. Calcule el valor mínimo, en N/m, que debe tener la constante elástica del resorte para que el bloque se mantenga en su lugar. ( $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ )
- 
- A) 49,05      B) 98,10      C) 147,15  
D) 196,20      E) 245,25
05. Utilizando el periodo de la Tierra (1 año), el radio medio de su órbita ( $1,5 \times 10^{11} \text{ m}$ ) y el valor de  $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$ , calcule aproximadamente, la masa del Sol en  $10^{30} \text{ kg}$ .  
A) 1      B) 2      C) 3  
D) 4      E) 5
06. Una piedra es lanzada verticalmente hacia arriba con una energía cinética de 25 J, a partir de un punto A, sube hasta un punto B y regresa al punto de lanzamiento. En el punto B la energía potencial de la piedra (con respecto al punto A) es de 20 J. Considerando el punto A como punto de referencia

- para la energía potencial, se hacen las siguientes proposiciones:  
I. La energía mecánica total de la piedra en el punto A es de 25 J y en B es de 20 J.  
II. Durante el ascenso de la piedra, la fuerza de resistencia del aire realizó un trabajo de -5 J.  
III. En el trayecto de ida y vuelta de la piedra el trabajo de la fuerza de resistencia del aire es nulo.  
Señale la alternativa que presenta la secuencia correcta luego de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).  
A) VVF      B) VFV      C) VFF  
D) FFV      E) FVF
07. Indique la secuencia correcta luego de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).  
I. Si dos partículas de diferentes masas tienen la misma energía cinética entonces los módulos de sus cantidades de movimiento son iguales.  
II. Si dos objetos de masas finitas, que están sobre una mesa lisa horizontal colisionan, y uno de ellos está inicialmente en reposo es posible que ambos queden en reposo luego de la colisión.  
III. Luego de una colisión totalmente elástica entre dos partículas, la energía cinética total del sistema cambia.  
A) VVV      B) VVF      C) VFV  
D) FVV      E) FFF
08. Una masa de aluminio de 0,1 kg, una de cobre de 0,2 kg y otra de plomo de 0,3 kg, se encuentran a la temperatura

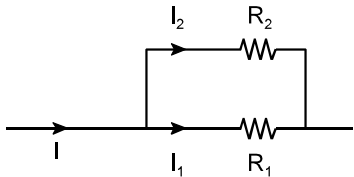
- de 100 °C. Se introducen en 2 kg de una solución desconocida a la temperatura de 0 °C. Si la temperatura final de equilibrio es de 20 °C, determine el calor específico de la solución en  $\text{J/kg} \cdot \text{°C}$   
( $c_{Al} = 910 \text{ J/kg} \cdot \text{°C}$ ,  $c_{Cu} = 390 \text{ J/kg} \cdot \text{°C}$ ,  $c_{Pb} = 130 \text{ J/kg} \cdot \text{°C}$ )  
A) 186      B) 266      C) 286  
D) 326      E) 416
09. En la gráfica P versus V se muestra el ciclo termodinámico que sigue una máquina térmica. Si  $Q_1 = 120 \text{ J}$ ,  $Q_2 = 200 \text{ J}$  y  $Q_3 = 180 \text{ J}$  son los calores usados en cada proceso, determine aproximadamente la eficiencia de la máquina térmica.



- A) 25,8%      B) 33,8%      C) 40,8%  
D) 43,8%      E) 65,8%
10. Un conductor tiene una densidad de carga superficial de  $1,2 \text{ nC/m}^2$ . Halle el módulo del campo eléctrico, en  $\text{N/C}$ , sobre la superficie del conductor.  
( $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N} \cdot \text{m}^2$ ,  $1 \text{ nC} = 10^{-9} \text{ C}$ )  
A) 125,6      B) 135,6      C) 145,6  
D) 155,6      E) 165,6



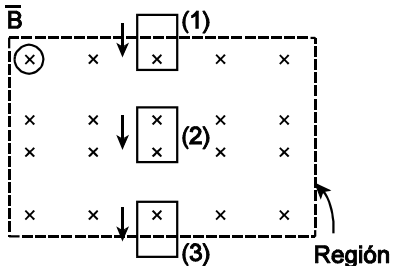
11. Considere el circuito de la figura:



Si  $I = 50 \text{ mA}$ ,  $I_1 = 10 \text{ mA}$ ,  $R_1 = 2 \Omega$  entonces  $R_2$ , en  $\Omega$ , es:

- A) 0,3    B) 0,4    C) 0,5  
D) 0,6    E) 0,7

12. Una espira rectangular metálica penetra en una región donde existe un campo magnético  $\vec{B}$  uniforme y pasa sucesivamente (bajando) por las posiciones (1), (2) y (3) mostradas en la figura. Con respecto a este proceso se dan las siguientes proposiciones:



- I. Cuando la espira está pasando por la posición (1) el flujo magnético a través de ella está disminuyendo.
- II. Cuando la espira está pasando por la posición (2) la corriente inducida aumenta.
- III. Cuando la espira está pasando por la posición (3) la corriente inducida circula en sentido horario.

Señale la alternativa que presenta la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F)

- A) FVF    B) FVV    C) VFF  
D) FFV    E) VVF

13. Con respecto a las ondas electromagnéticas (OEM) se hacen las siguientes afirmaciones:

- I. En el vacío, la rapidez de propagación de una OEM no depende de la frecuencia de propagación de la onda.
- II. Una OEM se puede producir por la desaceleración de cargas eléctricas.
- III. Las OEM son ondas longitudinales

De estas afirmaciones son ciertas:

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

14. Un joven usa un espejo esférico cóncavo de 20 cm de radio de curvatura para afeitarse; si pone su rostro a 8 cm del vértice del espejo, halle el aumento de su imagen.

- A) 2    B) 3    C) 4  
D) 5    E) 6

15. Se realizan experiencias de efecto fotoeléctrico sobre tres placas de metales diferentes (placas  $P_1$ ,  $P_2$  y  $P_3$ ) utilizando luz de igual longitud de onda  $\lambda = 630 \text{ nm}$ . Sean  $V_{1m}$ ,  $V_{2m}$  y  $V_{3m}$  las velocidades máximas de los electrones que son emitidos de las placas  $P_1$ ,  $P_2$  y  $P_3$ , respectivamente. Si  $V_{2m} = 2 V_{1m}$  y  $V_{3m} = 3 V_{1m}$

calcule el cociente:  $\frac{\Phi_3 - \Phi_2}{\Phi_2 - \Phi_1}$  donde  $\Phi_1$ ,

$\Phi_2$  y  $\Phi_3$  son las funciones trabajo de las placas metálicas  $P_1$ ,  $P_2$  y  $P_3$ , respectivamente.

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

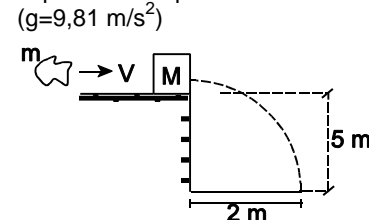
16. Con respecto a las siguientes afirmaciones:

1. En el proceso de transferencia de calor por convección en un fluido, el calor se transfiere debido al movimiento del fluido.
2. La transferencia de calor por convección se produce incluso en el vacío.
3. En el proceso de transferencia de calor por conducción entre dos cuerpos, es necesario el contacto entre ellos.

Señale la alternativa que presenta la secuencia correcta luego de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F)

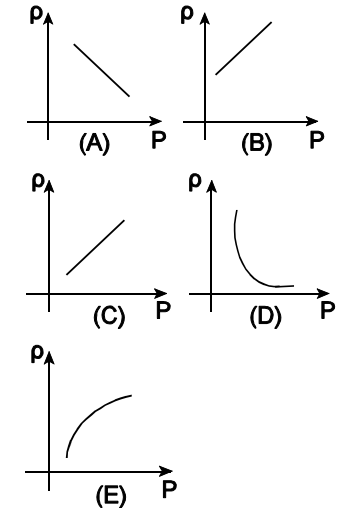
- A) VVV    B) VFV    C) FFF  
D) FVV    E) FVF

17. Una porción de plastilina de 100 gramos impacta horizontalmente en un bloque de madera de 200 gramos que se encuentra sobre una cornisa de 5 m de altura. Cuando la plastilina impacta en el bloque se pega a éste haciendo que el conjunto caiga e impacte con el suelo a 2,0 m de la pared, como se indica en la figura. Calcule aproximadamente, en m/s, la velocidad con la cual la plastilina impacta al bloque.

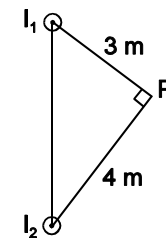


- A) 3    B) 5    C) 6  
D) 8    E) 9

18. De las siguientes gráficas indique cuál representa la variación de la densidad  $\rho$  de un gas ideal con respecto de la presión  $P$  en un proceso isotérmico.



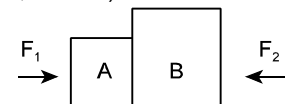
19. En la figura se muestra dos hilos conductores de gran longitud que son perpendiculares al plano del papel y llevan corrientes de intensidades  $I_1$  y  $I_2$  "saliendo" del papel. Determine el cociente  $I_1/I_2$  para que el campo magnético  $\vec{B}$  en el punto P sea paralelo a la recta que une los hilos.



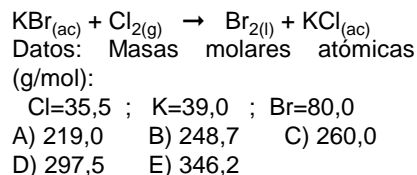
- A) 0,50    B) 0,75    C) 0,80  
D) 0,90    E) 1,00



20. Dos fuerzas  $F_1=120$  N y  $F_2 = 20$  N actúan sobre los bloques A y B de masas  $m_A = 4$  kg y  $m_B = 6$  kg, tal como se indica en la figura. Si el coeficiente de rozamiento cinético entre todas las superficies de 0,8; determine aproximadamente la fuerza de reacción, en N, entre los bloques cuando éstos están en movimiento. ( $g=9,81$  m/s<sup>2</sup>)

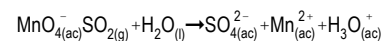


- A) 20      B) 40      C) 60  
D) 80      E) 100
21. Señale la alternativa que presenta la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).
- La materia es transformable en energía.
  - Los átomos son indivisibles.
  - El peso de un cuerpo se mide con una balanza
- A) FFF      B) VFF      C) FVF  
D) VVF      E) VVV
22. ¿Cuáles de las siguientes especies químicas son paramagnéticas?
- ${}_{40}\text{Zr}^{4+}$
  - ${}_{37}\text{Rb}$
  - ${}_{32}\text{Ge}^{4+}$
- A) I y III      B) II y III      C) Sólo I  
D) Sólo II      E) Sólo III
23. ¿Cuántos gramos de bromuro de potasio se requieren para obtener 200 g de bromo según la siguiente reacción sin balancear?



24. La configuración electrónica del  ${}_{58}\text{Ce}^{3+}$  es:  
A)  $[\text{Xe}]5s^2$       B)  $[\text{Xe}]6s^1$       C)  $[\text{Xe}]5d^1$   
D)  $[\text{Xe}]4f^1$       E)  $[\text{Xe}]5p^1$
25. Dados los siguientes pares de sustancias en estado cristalino puro:  
I. B;  $\text{BF}_3$   
II. Na; NaCl  
III.  $\text{TiO}_2$ ;  $\text{TiCl}_4$   
Indique para cada par, cuál de las sustancias tiene la mayor temperatura de fusión.  
A)  $\text{BF}_3$ ; Na;  $\text{TiO}_2$   
B) B; NaCl;  $\text{TiCl}_4$   
C)  $\text{BF}_3$ ; NaCl;  $\text{TiCl}_4$   
D) B; NaCl;  $\text{TiO}_2$   
E) B; Na;  $\text{TiO}_2$
26. La fenoltaleína,  $\text{C}_{20}\text{H}_{14}\text{O}_4$ , se obtiene por la reacción del anhídrido ftálico,  $\text{C}_8\text{H}_4\text{O}_3$ , con el fenol,  $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}$   
 $\text{C}_8\text{H}_4\text{O}_3 + 2\text{C}_6\text{H}_6\text{O} \rightarrow \text{C}_{20}\text{H}_{14}\text{O}_4 + \text{H}_2\text{O}$   
Se desea obtener 1,0 kg de fenoltaleína. Conociendo que se requiere un 10% en exceso de anhídrido ftálico para un rendimiento de la reacción del 90%, determine la masa necesaria, en gramos, de anhídrido ftálico.  
Datos, masas atómicas: C=12; H=1; O = 16  
A) 318,3      B) 517,1      C) 568,8  
D) 715,3      E) 1 111,0

27. Respecto a la reacción REDOX:



Indique cuáles de las siguientes proposiciones son correctas:

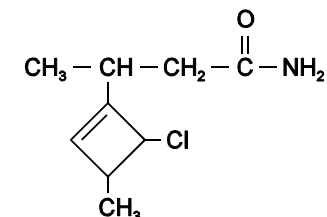
- El  $\text{MnO}_4^-$  actúa como agente oxidante.
  - El número de oxidación del manganeso cambia en 5 unidades.
  - El agente reductor es el agua.
- A) Sólo I      B) Sólo II      C) Sólo III  
D) I y II      E) II y III
28. Señale la alternativa que presenta la secuencia correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F):
- La Ley de Graham está referida a la efusión de gases.
  - La mezcla espontánea de gases ocurre debido a un fenómeno de efusión.
  - El gas nitrógeno efunde más rápido que el hidrógeno a iguales condiciones de presión y temperatura.
- A) VVV      B) VFV      C) VFF  
D) FVF      E) FVV
29. Se tienen las siguientes especies conjugadas y valores de  $K_a$  correspondientes:

		$K_a$
HA	$\text{A}^-$	$1,0 \times 10^{-6}$
$\text{H}_2\text{B}$	$\text{HB}^-$	$1,0 \times 10^{-5}$
$\text{H}_3\text{E}$	$\text{H}_2\text{E}^-$	$1,0 \times 10^{-4}$

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

- $\text{H}_2\text{E}^-$  es una base más débil que  $\text{A}^-$
  - $\text{H}_2\text{B}$  es un ácido más fuerte que HA.
  - Concentraciones molares iguales de HA y  $\text{H}_3\text{E}$ , producirán valores de pH idénticos.
- A) Sólo I      B) Sólo II      C) Sólo III  
D) I y II      E) I, II y III
30. ¿Cuáles de los siguientes casos es un ejemplo de coloide?  
A) Agua con gas  
B) Gasolina  
C) Mayonesa  
D) Aceite vegetal  
E) Pisco

31. ¿Cuántos carbonos terciarios y cuántos carbonos con hibridación  $sp^2$ , se presentan respectivamente en el compuesto mostrado?



- A) 2 y 3      B) 2 y 2      C) 1 y 3  
D) 1 y 2      E) 3 y 3

32. Dadas las siguientes estrategias para reducir la concentración de gases de efecto invernadero:
- Aumentar la producción energética proveniente de las instalaciones solares.
  - Detener la deforestación en el mundo.



III. Adoptar sistemas de captura y almacenamiento de dióxido de carbono.

Son adecuadas:

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

33. Cuando se pasan 0,5 amperios durante 20 minutos, por una celda electrolítica que contiene una solución de sulfato de un metal divalente, se deposita 0,198 gramos de masa en el cátodo, ¿cuál es la masa atómica del metal?

- Dato: 1 faraday = 96 500 coulomb  
A) 31,9 B) 63,7 C) 95,6  
D) 127,4 E) 159,3

34. Dadas las siguientes proposiciones respecto al elemento con  $Z = 25$ , indique la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F):

- I. Pertenece al cuarto periodo  
II. Pertenece al grupo VIB  
III. Es un no metal

- A) VVV B) VVF C) VFF  
D) FVF E) FFV

35. Las piezas de acero común (como tuercas y pernos) se recubren de una capa delgada de zinc, para su uso industrial. Indique cuáles de las siguientes razones explica la función de esta capa:

- I. Permite que el acero tenga una mayor resistencia a la corrosión.  
II. El zinc se reduce más fácilmente que el hierro.  
III. El zinc constituye un ánodo de sacrificio.

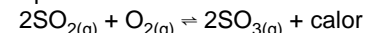
Datos:

$$E^{\circ}_{Zn^{2+}/Zn} = -0,76 \text{ V}$$

$$E^{\circ}_{Fe^{2+}/Fe} = -0,44 \text{ V}$$

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

36. Para la siguiente ecuación química en equilibrio:



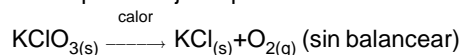
Indique la alternativa que favorecerá la formación de  $SO_{3(g)}$

- A) Aumentar la temperatura  
B) Aumentar la presión  
C) Añadir un catalizador  
D) Aumentar el volumen  
E) Retirar parte del  $O_{2(g)}$

37. Señale la alternativa que presenta la secuencia correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F), respecto a la correspondencia entre el nombre y su fórmula química:

- I. Nitrito de mercurio (I) -  $Hg_2(NO_2)_2$   
II. Sulfuro de potasio - KS  
III. Fosfato de magnesio -  $Mg_3(PO_4)_2$   
A) VVF B) VFV C) FVV  
D) FFV E) FFF

38. Al descomponer una muestra de 20 g de clorato de potasio,  $KClO_3$ , se produce  $O_{2(g)}$  que al ser recogido sobre agua a 700 mmHg y 22 °C ocupa un volumen de 3 L. Determine el porcentaje de pureza de la muestra.



$$P_{V_{H_2O}}^{22^{\circ}C} = 19,8 \text{ mmHg}$$

$$\text{Masa molar (g/mol) } KClO_3 = 122,5$$

- A) 36,8 B) 44,9 C) 72,2  
D) 77,4 E) 78,3

39. ¿Cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?

- I. El enlace Al - Cl es apolar.  
II. El enlace H - Cl es más polar que el enlace K - Cl  
III. El enlace K - Cl tiene mayor carácter iónico que el enlace Al - Cl

Datos, Z: H=1, Al=13, Cl=17, K=19

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

40. ¿Cuál de los siguientes procesos corresponde a la primera ionización del oxígeno?

- A)  $1s^2 2s^2 2p^4 + e^- \rightarrow 1s^1 2s^2 2p$   
B)  $1s^2 2s^2 2p^4 \rightarrow 1s^2 2s^1 2p^4 + e^-$   
C)  $1s^2 2s^2 2p^4 \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^3 + e^-$   
D)  $1s^2 2s^2 2p^4 + e^- \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^5$   
E)  $1s^2 2s^2 2p^4 \rightarrow 1s^1 2s^2 2p^4 + e^-$

