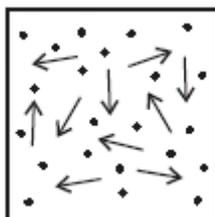


# TERMODINÁMICA

## CONTESTE LAS PREGUNTAS 1 Y 2 DEACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

Se tienen  $n$  partículas de un gas ideal a temperatura  $T_0$  y presión  $P_0$ , dentro de un recipiente hermético.



En general la temperatura del gas se puede expresar como  $T = \alpha \tilde{E}$  donde  $\tilde{E}$  es la energía promedio de las partículas del gas. En este caso  $T_0 = \alpha \tilde{E}_0$

1. En las condiciones iniciales del gas, se le introducen  $N$  partículas de la misma especie cuya energía cinética promedio es  $2 \tilde{E}_0$ . La energía promedio de las partículas del gas es

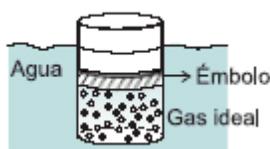
- A.  $\frac{3\tilde{E}_0}{N+n}$
- B.  $\frac{n\tilde{E}_0+2N\tilde{E}_0}{n+N}$
- C.  $3\tilde{E}_0$
- D.  $\frac{3}{2}\tilde{E}_0$

2. La presión dentro del recipiente se puede expresar como

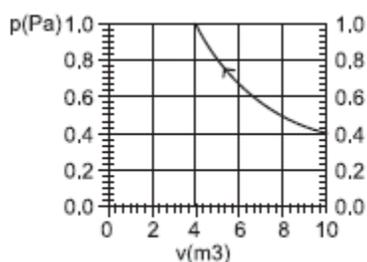
- A.  $2 P_0$
- B.  $\frac{3 P_0}{n}$
- C.  $\frac{(n+2N) P_0}{n}$
- D.  $\frac{3}{2} \frac{(N+n)}{n} P_0$

## RESPONDA LAS PREGUNTAS 3 A 5 DEACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

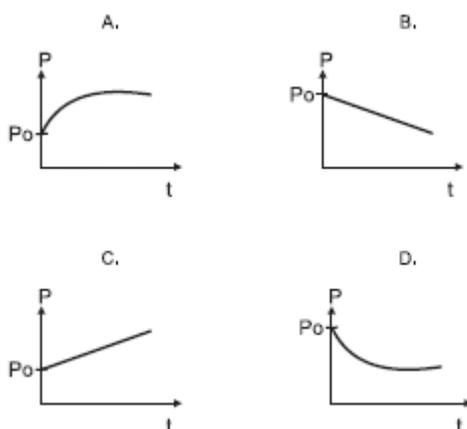
Un cilindro contiene cierta cantidad de gas atrapado mediante un émbolo de masa  $M$  que puede deslizarse sin fricción. Este conjunto se va sumergiendo muy lentamente con rapidez constante en agua como se muestra en la figura, mientras todo el conjunto se mantiene a  $20^\circ\text{C}$ .



La gráfica de la presión ( $P$ ) contra el volumen del gas encerrado ( $V$ ) se muestra a continuación:



3. Durante los primeros instantes, la gráfica cualitativa de la presión como función del tiempo es



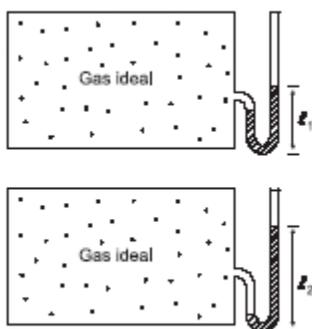
4. Con respecto al trabajo realizado sobre el gas, mientras su volumen pasa de  $10 \text{ m}^3$  a  $4 \text{ m}^3$ , es acertado afirmar que es

- A. menor que 1,8 Joules
- B. casi igual a 4 Joules
- C. un valor entre 3 Joules y 3,5 Joules
- D. mucho mayor que 4 Joules

5. El trabajo realizado sobre el gas es igual a

- A. el calor cedido por el gas durante el proceso
- B. el cambio en la energía interna del gas durante el proceso
- C. el calor proporcionado al gas durante el proceso
- D. la energía cinética promedio de las moléculas del gas

6.

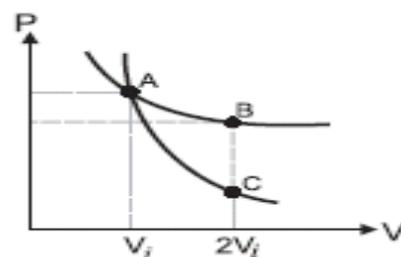


En la ciudad A, a un recipiente que contiene gas ideal se conecta un tubo en forma de U parcialmente lleno con aceite. Se observa que el aceite sube hasta el nivel  $L_1$  como se muestra en la figura. El recipiente se transporta a la ciudad B. Allí el aceite sube hasta el nivel  $L_2$  que se muestra en la figura. De lo anterior se concluye que

- A. la temperatura promedio de la ciudad B es mayor que la de A
- B. la temperatura promedio de la ciudad B es menor que la de A
- C. hubo una fuga de gas
- D. la ciudad B está a menor altura sobre el mar que la ciudad A

**CONTESTE LAS PREGUNTAS 7 Y 8 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN**

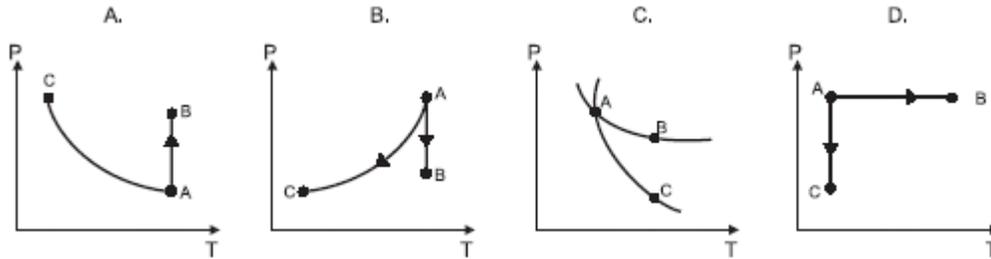
Se tienen dos muestras de dióxido de carbono  $\text{CO}_2$  a las mismas condiciones de volumen  $V_i=0.5\text{m}^3$ , presión  $P_i=1000\text{Pa}$  y temperatura  $T_i=305\text{K}$ . Bajo estas condiciones es posible considerar el  $\text{CO}_2$  como un gas ideal. Sobre una de las muestras se realiza un proceso isotérmico desde el estado inicial A hasta el estado final B y sobre la otra se realiza un proceso adiabático desde el estado inicial A hasta el estado final C, como se indica en la gráfica P vs V.



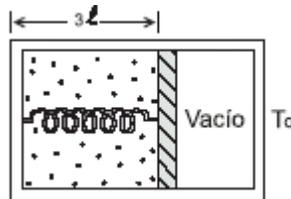
7. Teniendo en cuenta que  $W$  representa el trabajo hecho por el  $\text{CO}_2$  y  $Q$  el calor absorbido por el  $\text{CO}_2$ , se puede afirmar que

- A.  $W_{A \rightarrow B} = W_{A \rightarrow C}$
- B.  $Q_{AC} = Q_{AB}$
- C.  $W_{A \rightarrow B} > W_{A \rightarrow C}$
- D.  $Q_{AC} > Q_{AB}$

8. La gráfica P contra T de los procesos A→B y A→C de las respectivas muestras es



RESPONDA LAS PREGUNTAS 9 Y 10 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN



El dispositivo indicado en la figura consta de una caja dividida en dos partes por un émbolo sin fricción. En el compartimiento de la izquierda hay  $n$  moles de gas ideal y un resorte de constante  $K$  y longitud natural  $l$  que sujeta el émbolo permaneciendo elongado en equilibrio, como se muestra.

9. De acuerdo con ésto y sabiendo que la temperatura del gas es  $T_0$ , se tiene que la constante  $K$  del resorte es igual a

- A.  $nRT_0$       C.  $\frac{nRT_0}{6l^2}$   
 B.  $\frac{nRt_0}{l}$       D.  $\frac{nT_0}{3lR}$

10. Si en el compartimiento vacío de la situación anterior se introducen  $n$  moles de gas ideal, sucederá que el émbolo

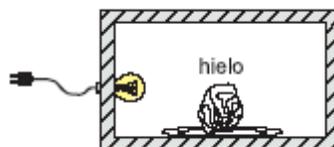
- A. permanece en donde estaba, pues las presiones de los gases son iguales en los dos compartimientos  
 B. se corre hacia la izquierda puesto que el nuevo gas ejerce fuerza sobre el émbolo  
 C. se corre hacia la derecha dado que el resorte debe comprimir el nuevo gas  
 D. puede moverse a un lado u otro dependiendo de la presión del vacío en la situación inicial

11. Se tiene agua fría a  $10^\circ\text{C}$  y agua caliente a  $50^\circ\text{C}$  y se desea tener agua a  $30^\circ\text{C}$ , la proporción de agua fría : agua caliente que se debe mezclar es

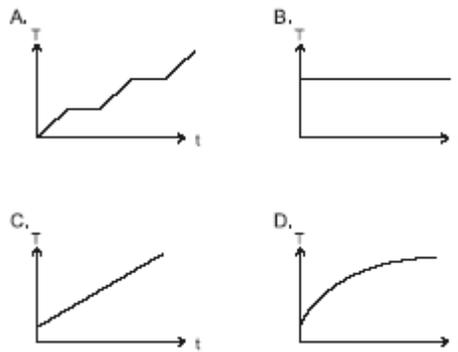
- A. 1 : 1  
 B. 1 : 2  
 C. 1 : 4  
 D. 1 : 5

RESPONDA LAS PREGUNTAS 12 Y 13 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

Dentro de una caja hermética, de paredes totalmente aislantes y al vacío, se halla un trozo de hielo a  $-20^\circ\text{C}$ . La caja contiene una bombilla inicialmente apagada.



12. Mientras la bombilla permanece apagada la gráfica que muestra la temperatura del hielo en función del tiempo es



13. Estando el trozo de hielo a  $-20^{\circ}\text{C}$  se enciende la bombilla. A partir de este instante, acerca de la temperatura del trozo de hielo se puede afirmar que

- A. no cambia, puesto que no hay materia entre la bombilla y el hielo para el intercambio de calor
- B. va aumentando, porque la radiación de la bombilla comunica energía cinética a las moléculas del hielo
- C. no cambia puesto que no hay contacto entre la superficie de la bombilla y la del hielo
- D. aumenta, porque la luz de la bombilla crea nueva materia entre la bombilla y el hielo, que permite el intercambio de calor

**PARA LOS PROBLEMAS 14 Y 15 UTILICE LOS SIGUIENTES DATOS**

En la preparación de una sopa se utilizan ingredientes con masa  $m_i$  y con un calor específico promedio  $c_i$ . Además de los ingredientes se añade una masa  $m$  de agua cuyo calor específico es  $c$ .

14. La energía que hay que cederle a la sopa para llevarla desde la temperatura ambiente  $T_o$ , hasta su punto de ebullición  $T_e$ , es

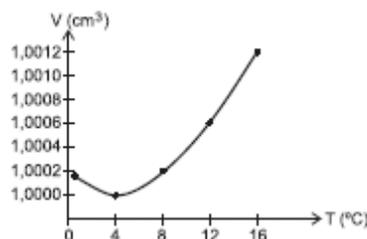
- A.  $(m_i + m) \left( \frac{c_i + c}{2} \right) (T_e - T_o)$
- B.  $(m_i c_i + m c) (T_e - T_o)$
- C.  $(m_i + m) (c_i + c) (T_e - T_o)$
- D.  $(m_i c + m c_i) (T_e - T_o)$

15. Para terminar la sopa, una vez ésta se encuentra a la temperatura de ebullición,  $T_e$ , se debe esperar a que la mitad del agua se evapore. Suponga que los ingredientes permanecen a la temperatura  $T_e$ .

Si es  $l$  el calor latente de vaporización del agua, la energía necesaria para evaporar el agua es igual a

- A.  $\frac{m}{2} l$
- B.  $\left( m_i + \frac{m}{2} \right) l$
- C.  $m_i c_i + \frac{m}{2} l$
- D.  $m c_i T_e + \frac{m}{2} l$

16. En la siguiente gráfica se observa el comportamiento del volumen de 1 g de agua cuando se le aplica calor a presión atmosférica.



De acuerdo con la información contenida en la gráfica la temperatura para la cual la densidad del agua es máxima es

- A.  $8^{\circ}\text{C}$
- B.  $16^{\circ}\text{C}$
- C.  $0^{\circ}\text{C}$
- D.  $4^{\circ}\text{C}$

17. Se calientan 5g de agua de 15°C a 19°C. Si el calor específico del agua es 1 cal/g°C, el calor cedido al agua en el proceso es

- A. 75 cal
- B. 20 cal
- C. 95 cal
- D. 5 cal

18. De las siguientes temperaturas de 1 litro de agua a presión de 1 bar, la menor es

- A. 273 K
- B. 32°F
- C. -5°C
- D. 250 K

**RESPONDA LAS PREGUNTAS 19 A 21 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN**

El calor específico de una sustancia está definido por la expresión en donde Q es el calor que es necesario suministrar a la unidad de masa de esa sustancia para que su temperatura aumente en una unidad. Se tiene un calorímetro (recipiente construido para aislar térmicamente su contenido del exterior) de masa despreciable, con una masa de agua M a temperatura T.

19. Se introduce un cuerpo de masa m a temperatura T<sub>0</sub>. Si T<sub>0</sub> > T, la temperatura T<sub>f</sub>, a la cual llegará el sistema al alcanzar el equilibrio térmico, es

- A. T<sub>0</sub>
- B. T
- C. menor que T
- D. menor que T<sub>0</sub> pero mayor que T

20. Si T<sub>f</sub> es la temperatura final del conjunto y C<sub>1</sub> es el calor específico del agua y C<sub>2</sub> el del cuerpo de masa m, el calor ganado por la masa de agua M es

- A. M C<sub>2</sub> (T<sub>0</sub> - T<sub>f</sub>)
- B. m C<sub>2</sub> (T<sub>f</sub> - T<sub>0</sub>)
- C. M C<sub>1</sub> (T<sub>f</sub> - T)
- D. m C<sub>1</sub> (T<sub>f</sub> - T)

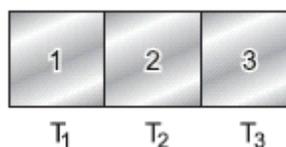
21. De acuerdo con lo anterior, de las siguientes expresiones, la que es válida para el calor específico C<sub>2</sub> del cuerpo de masa m, es

- A.  $\frac{M}{m} \frac{T_f - T}{T_0 - T_f} C_1$
- B.  $\frac{M}{m} \frac{T_0 - T_f}{T_f - T} C_1$
- C.  $\frac{m}{M} \frac{T_0 - T}{T_f - T_0} C_1$
- D.  $\frac{M}{m} \frac{T_f - T}{T - T_0} C_1$

**RESPONDA LAS PREGUNTAS 22 A 24 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN**

Se tienen tres cuerpos iguales aislados del medio ambiente, a temperatura T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub>, tales que T<sub>1</sub> > T<sub>3</sub> > T<sub>2</sub>.

Se ponen en contacto como lo muestra la figura



22. Inicialmente es correcto afirmar que

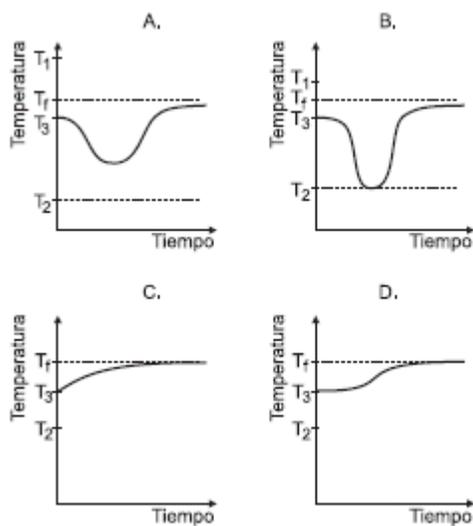
- A. 1 cede calor a 2 y 2 cede calor a 3
- B. 1 cede calor a 2 y 3 cede calor a 2
- C. 2 cede calor a 1 y 3 cede calor a 2

D. 2 cede calor a 1 y 2 cede calor a 3

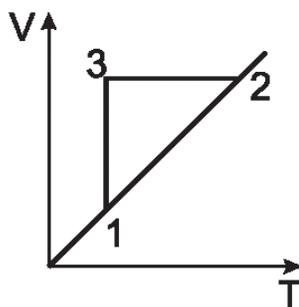
23. Si la capacidad calorífica del cuerpo 1 es  $C$ , el calor que éste cede al cuerpo 2 hasta alcanzar la temperatura de equilibrio  $T_f$  vale

- A.  $C(T_3 - T_2)$
- B.  $C(T_f - T_2)$
- C.  $C(T_1 - T_f - T_3)$
- D.  $C(T_1 - T_f)$

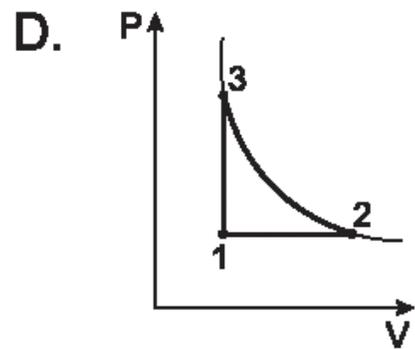
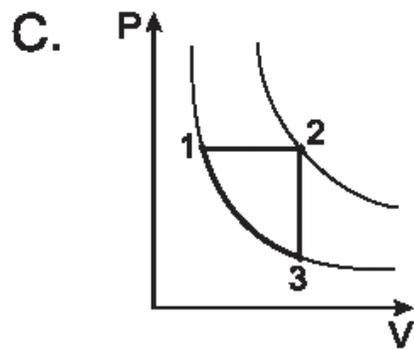
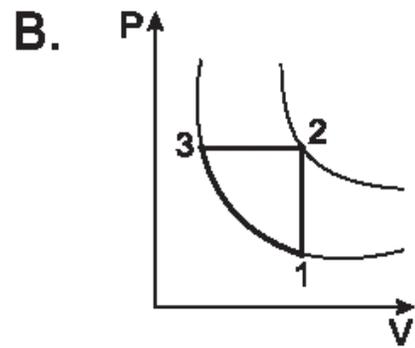
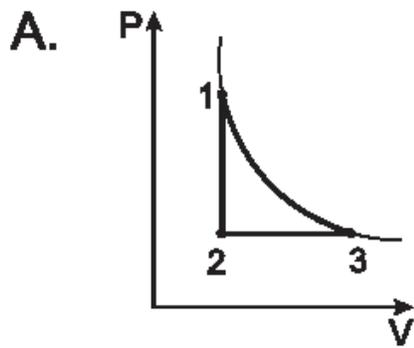
24. Al cabo de cierto tiempo los cuerpos alcanzan una temperatura constante  $T_f$  tal que  $T_3 < T_f$ . La gráfica que mejor representa la temperatura del cuerpo 3 en función del tiempo es



25.



Se somete un gas ideal al proceso cíclico 1-2-3-1 esquematizado en la figura  $V$  vs  $T$  donde  $V$  es volumen y  $T$  es temperatura. El mismo proceso esquematizado en la gráfica Presión vs Volumen es



26. A recipientes iguales que contienen respectivamente 1 litro, 2 litros y 3 litros de agua, se les suministra calor hasta que llegan a sus puntos de ebullición. Respecto a la relación de estas temperaturas de ebullición se puede afirmar que es

- A. igual en los 3 recipientes.
- B. mayor en el recipiente de 1 litro.
- C. mayor en el recipiente de 3 litros.
- D. menor en el recipiente de 3 litros.

27. Si la temperatura inicial del agua en los tres recipientes es la misma, la cantidad de calor absorbida por el agua hasta el momento en que alcanza el punto de ebullición es

- A. la misma en los tres recipientes.
- B. dependiente del volumen del agua e independiente de la temperatura inicial.
- C. dependiente del volumen del agua y de la temperatura inicial.
- D. directamente proporcional al volumen del recipiente.