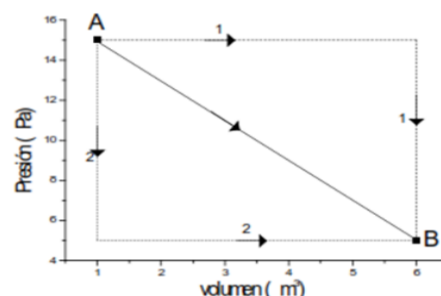


Práctica 12

Termodinámica

1. Una muestra de gas es dilatada desde el punto A al B según los tres caminos mostrados en el diagrama P-V de la figura. Determine el trabajo realizado por el sistema en cada uno de los tres procesos mostrados y mencione que tipo de procesos se producen tramo a tramo.

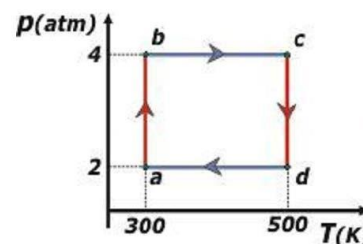


2. Un mol de un gas ideal diatómico se halla inicialmente a 3 atm y 300 K. El gas sufre una transformación hasta llegar a 1 atm y 600 K. Hallar el trabajo, el calor y la variación de energía interna para la siguiente transformación que lleva el gas desde su estado inicial a su estado final: una primera etapa a presión constante seguida de una segunda etapa a volumen constante. Grafique en un diagrama P-V y determine el calor, el trabajo realizado y la variación de energía interna en cada una de las etapas.

Indicaciones: Calor específico molar $C_v = 5R/2$, $R = 8,314$ Joules/mol, $K = 1,986$ cal/mol = 0.082 L atm/mol K. Recordar que $C_p = C_v + R$.

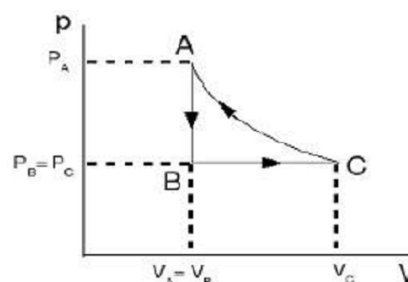
3. Dos moles de nitrógeno a 27 °C ocupan un volumen de litros. Si el gas se expande isotérmicamente hasta cuatro veces su volumen inicial, ¿cuál es la presión final del gas y la energía transferida mediante calor?

4. Un mol de gas ideal evoluciona cumpliendo el ciclo de la figura, en sentido abcd. **a)** Efectúe el gráfico de la presión en función del volumen. **b)** Construya un cuadro, indicando primero sin efectuar cálculos, los signos del trabajo y del calor intercambiado y de la variación de energía interna del gas, en cada evolución y en el ciclo. **c)** Realice ahora los cálculos indicados en el punto anterior.



5. Supongamos que convertimos 2 kg de agua líquida a vapor por medio de una ebullición a la presión atmosférica estándar. El volumen cambia de un valor inicial de 2×10^{-3} m³ como líquido a 3,342 m³ como vapor. Para este proceso, halle: **a)** el trabajo efectuado por el sistema, **b)** el calor añadido al sistema, y **c)** el cambio de energía interna del sistema.

6. El ciclo mostrado en la figura consiste en tres procesos que comienzan en el punto A: una reducción de presión a volumen constante del punto A al punto B; un aumento de volumen a presión constante del punto B al punto C; una compresión isotérmica (disminución de volumen) desde el punto C regresando al punto A. El mismo es llevado a cabo por 0,80 moles de un gas diatómico ideal, con $P_A = 3 \times 10^3$ Pa, $V_A = 0,2$ m³, y $P_B = 1,1 \times 10^3$ Pa.



a) Hallar los valores de P, V y T en los puntos A, B y C. **b)** Hallar Q, W y la variación de la energía interna para cada uno de los tres procesos y para el ciclo completo. Para un gas diatómico ideal, $C_p = 29,1$ J/mol K; $C_v = 20,8$ J/mol K).

7. Un mol de gas ideal monoatómico que inicialmente tiene una temperatura de 273 K y una presión de 10 atm experimenta una expansión adiabática hasta alcanzar una presión de 2 atm. A continuación el gas es contraído mediante un proceso isobárico hasta que alcanza su volumen inicial. Finalmente se aumenta la presión del gas hasta cerrar el ciclo.

a) Dibuje el diagrama P-V experimentado por el gas. **b)** determine los volúmenes, presiones y temperaturas en los puntos finales de cada uno de los procesos. **c)** Calcule Q, W y la variación de la energía interna para cada uno de los tres procesos y para el ciclo completo.

Recordar que $\gamma = C_p/C_v$ y que $C_p = C_v + R$. En este caso $C_v = (3/2)R$.

8. Durante un picnic se utiliza una heladera rectangular portátil para mantener frías las bebidas. Las paredes de la heladera son de 2 cm de espesor y el área total de la misma es de 0.80 m^2 . Dentro de la heladera se colocaron bebidas y hielo, alcanzando una temperatura de 0°C . Calcule la tasa de flujo de calor hacia el interior de la caja si la temperatura ambiente es de 30°C . ($k = 0.01 \text{ W/m}^\circ\text{C}$) ¿Qué cantidad de hielo se derrite en un día?

9. a) ¿Qué espesor de tejido graso corporal es equivalente en aislamiento a 3 mm de aire? (suponer áreas iguales). La conductividad térmica del aire es $k = 0,025 \text{ W/m}^\circ\text{C}$ y la del tejido graso es $K=0,2 \text{ W/m}^\circ\text{C}$.
b) Cuando el flujo de sangre a la piel es mínimo, esta tiene un aislamiento equivalente a 3 mm de aire. Sabiendo que la superficie de la piel de una persona promedio es de $1,9 \text{ m}^2$ y la temperatura de la piel es de 30°C , hallar la velocidad de transmisión de calor si la temperatura ambiente es $-5, 0, 5, 15$ y 45°C .
c) Cuando el flujo de sangre a la piel es máximo la piel tiene un aislamiento equivalente a $0,2\text{mm}$ de aire y su temperatura se eleva a 36°C . Hallar en ese caso la velocidad de transmisión de calor en los mismos casos del inciso anterior.

10. Una persona se encuentra en una habitación cuya temperatura es de 15°C . La temperatura de la piel de la persona es de 30°C . **a)** Hallar la velocidad neta de pérdida de calor (emitido por el cuerpo y absorbido del ambiente) por radiación si el área de la superficie total del cuerpo es $1,9\text{m}^2$. La emisividad de la piel humana en el infrarrojo es $0,97$.

Recordar que la velocidad a la que un objeto de área A y temperatura absoluta T emite (o absorbe) energía por radiación es $R=Ae\sigma T^4$, donde “ e ” es un parámetro adimensional llamado emisividad y $\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W/m}^2\text{K}^4$ es la constante de Stefan-Boltzmann.

Adicionales:

11. Un mol de un gas ideal monoatómico se expande a presión constante p desde un volumen V hasta $2V$. ¿Hasta qué volumen deberla expandirse isotérmicamente un gas exactamente igual desde el mismo estado inicial para realizar el mismo trabajo?

12. La intensidad de la radiación del sol sobre la tierra (distancia sol tierra = $1.49 \cdot 10^{11} \text{ m}$) es de 1390 W/m^2 . ¿A qué temperatura se encuentra el sol? (Radio del Sol = $6.98 \cdot 10^8 \text{ m}$)