

Física 2 – Segundo parcial

7 de julio de 2018

Justifique y explique claramente su trabajo. Indique las unidades de las magnitudes en los resultados intermedios y finales. Identifique y revise su trabajo antes de entregar.

El parcial dura 3 horas, y tiene asignado un total de 60 puntos.

Datos útiles para el parcial:

- La constante de los gases ideales es $R = 8,31 \text{ J/mol K}$
- Para un gas ideal, la relación entre C_P y C_V verifica: $C_P - C_V = R$
- La razón de calores específicos para un gas ideal se define como: $\gamma = C_P/C_V$

Ejercicio 1 (30 puntos)

- a) Mostrar que en un proceso adiabático reversible para un gas ideal, la relación entre la presión P y la temperatura T del gas puede escribirse en la forma $P = \text{cte} \cdot T^r$, donde $r = \gamma/(\gamma - 1)$.
- b) Expresar r en términos del calor específico molar a presión constante (C_P) y de la constante universal de los gases (R). ¿Qué valores toma r para gases monoatómicos, diatómicos y poliatómicos?
- c) Sea una mezcla de n_{Ar} moles de Argón (Ar, monoatómico) y de n_{O_3} moles de ozono (O_3 , poliatómico), considerados como gases ideales. Calcular el número de moles n de la mezcla, y demostrar que el calor específico molar a presión constante de la mezcla satisface la relación:

$$nC_P^{\text{mezcla}} = n_{\text{Ar}}C_P^{\text{Ar}} + n_{\text{O}_3}C_P^{\text{O}_3}$$

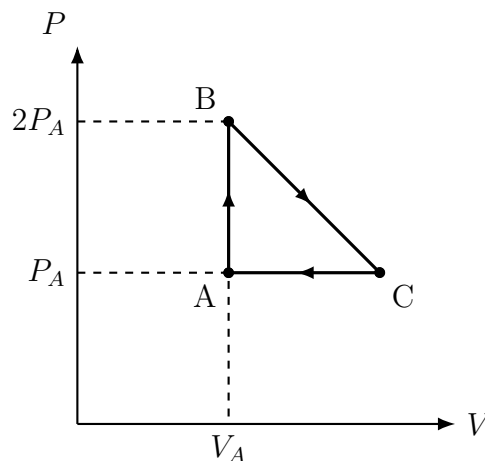
- d) Calcular n_{Ar} y n_{O_3} para obtener un mol de mezcla que obedezca la relación $P = \text{cte} T^3$.
- e) ¿Cuántos litros de Ar y O_3 , se tendrán a $T = 273 \text{ K}$ y $P = 10^5 \text{ Pa}$, **antes de mezclarlos?**
- f) Si se conectan entre sí los recipientes adiabáticos que contienen los gases mencionados en las condiciones de la parte e), ¿cuál será el aumento de entropía del universo cuando se produce la mezcla de ambos?

Sugerencia: considerar que cada uno de los gases se expande libremente en el volumen final total.

Ejercicio 2 (30 puntos)

Un dispositivo trabaja con un mol de un gas ideal monoatómico realizando el ciclo de tres procesos mostrado en el diagrama $P - V$ de la figura. En el estado A, el gas tiene una presión P_A y ocupa un volumen V_A . Luego, mediante un proceso isócoro se lo lleva hasta un estado B, donde el gas tiene una presión $2P_A$. A continuación, mediante un proceso lineal ($P(V) = \alpha V + \beta$, con α y β constantes), el gas alcanza un estado C, donde el gas se encuentra a la misma temperatura que el estado B y a la misma presión que el estado A.

El dispositivo funciona entre dos reservorios térmicos cuyas temperaturas son iguales a la máxima y mínima observadas en el ciclo.



- Construir una tabla que indique las presiones, volúmenes y temperaturas de los puntos A, B y C del ciclo, en función de P_A , V_A y R .
- Calcular el trabajo, calor y variación de energía interna para cada uno de los procesos del ciclo.
- Justificar si el dispositivo es una máquina térmica o un refrigerador. Calcular la eficiencia o coeficiente de performance del dispositivo, según corresponda.
- Calcular la variación de entropía del gas para cada uno de los procesos que componen el ciclo.
- Hallar la máxima temperatura alcanzada durante el ciclo.
Sugerencia: tener en cuenta que la temperatura máxima del ciclo no necesariamente se alcanza en uno de los vértices del mismo.
- Calcular la variación de entropía del universo a lo largo de todo el ciclo. ¿Es el ciclo reversible o irreversible?