

FI22A-Secciones 3 y 4

4 Diciembre 2003

Profes: Luis Campusano & Simón Casassus,

Ayudantes: Ignacio Donoso, Matías Egaña, Francisco Förster

Examen –Parte I: 1h, para cada pregunta marque una de las opciones y justifique en el espacio disponible.

Relaciones útiles: $1 \text{ cal}=4.18 \text{ J}$; $R=2.0 \text{ cal K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$;

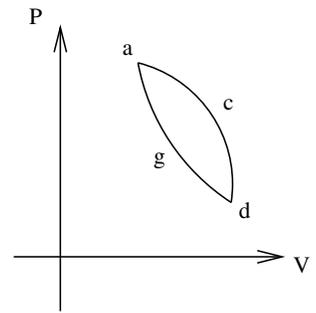
Ley de Stefan-Boltzmann: $u= \text{constante} \times T^4$

1. Una sustancia que aumenta su volumen al solidificarse, tiene un punto de fusión tal que:
 - a) disminuye con un aumento de la presión
 - b) aumenta al aumentar la presión
 - c) no varía al aumentar la presión
 - d) puede aumentar o disminuir con la presión, dependiendo de su composición química.
 - e) se denomina sustancia eutéctica

2. Si un sistema pasa reversiblemente del estado I al estado F, por medios exclusivamente adiabáticos,
 - a) el trabajo realizado es diferentes para distintos caminos adiabáticos que conectan ambos estados
 - b) el trabajo realizado es el mismo para todos los caminos adiabáticos que conectan ambos estados
 - c) no hay trabajo realizado pues no hay transferencia de calor
 - d) la energía interna del sistema no cambia
 - e) la energía interna del sistema cambiará de acuerdo a los diferentes caminos

3. Considere el diagrama $P - V$ en la figura, y seleccione la aseveración más correcta que se deriva de él.

- a) Un punto en la línea (agd) tiene mayor temperatura que un punto en la línea (acd)
- b) se entrega calor al medio externo durante el proceso (agd)
- c) la magnitud del trabajo realizado por el sistema en el proceso (agd) es mayor que en el realizado por el proceso (acd)
- d) los trayectos (acd) y (agd) representan condiciones isotermales
- e) el área (acdga) representa el trabajo realizado por el sistema en dicho proceso



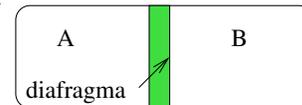
4. A presión atmosférica (101325 N/m^2), 1 g de agua, teniendo un volumen de 1.0 cm^3 , se transforma en 1671 cm^3 de vapor al hervir. El calor de vaporización del agua es 539 cal/g a 1 atm . Luego, el aumento de energía interna es:

- a) 4.98 cal
- b) 0.498 cal
- c) 49.8 cal
- d) 4980 cal
- e) 498 cal

5. Asumiendo que dos gases se comportan como gases ideales, el cambio de entropía como consecuencia de mezclar 0.8 moles de nitrógeno con 0.2 moles de oxígeno (ambos inicialmente a P_o, T_o , y con volumen final correspondiente a la suma de los volúmenes iniciales) es aproximadamente
- a) 10^{-4} cal/deg
 - b) 10^{-3} cal/deg
 - c) 10^{-2} cal/deg
 - d) 1 cal/deg
 - e) 10 cal/deg

Preguntas 6–8

Un mol de gas ideal monoatómico, que se encuentra a una presión de 1 atmósfera y a 0°C , se encuentra en un envase A como se muestra en la Figura. Separado del envase A se encuentre el envase B , de igual volumen, el cual esta totalmente vacío. El diafragma se rompe, y el gas en A llena rápidamente el volumen completo de A y B .



6. ¿Cual es el cambio de temperatura del gas como resultado de la expansión?
- a) 0°C
 - b) 21.5°C
 - c) -33.1°C
 - d) -67°C
 - e) -100°C

7. ¿ Cual es el cambio en la energía interna del gas como resultado de la expansión?

- a) 0 joules
- b) 38 joules
- c) -25.2 joules
- d) -133 joules
- e) $-2.96 \cdot 10^3$ joules

8. ¿ Cual es el cambio en entropía del gas como resultado de la expansión?

- a) 1.3 J/K
- b) 5.7 J/K
- c) 12.1 J/K
- d) 36 J/K
- e) 131 J/K

9. Sean T_1 y T_2 las temperaturas absolutas de dos fuentes de calor. Si $T_1 > T_2$ y se opera un ciclo de Carnot entre dichas fuentes, la eficiencia del ciclo es:

- a) $T_1/(T_1 - T_2)$
- b) $(T_1 - T_2)/T_2$
- c) $(T_1 - T_2)/T_1$
- d) $(T_2 - T_1)/T_2$
- e) $(T_2 - T_1)/T_1$

10. Considere la radiación de cuerpo negro en una cavidad cúbica a temperatura T . Si se duplica la longitud de cada lado de la cavidad, y la temperatura de la radiación y de las paredes se reducen a la mitad, entonces la razón entre las energías total de la radiación en los estados final e inicial, $U_{\text{FINAL}}/U_{\text{INICIAL}}$, es:

- a) 4
- b) 2
- c) 1
- d) $1/2$
- e) $1/4$

Preguntas 11–12 Un sistema en equilibrio a temperatura T consiste de un gran número N_o de subsistemas, cada uno de los cuales puede existir sólo en dos estados de energía E_1 y E_2 , donde $E_2 - E_1 = \epsilon > 0$. En lo que sigue, k es la constante de Boltzmann.

11. Para un sistema a temperatura T , el número promedio de subsistemas en el estado con energía E_1 esta dado por
- a) $N_o/2$
 - b) $N_o/(1 + \exp(-\epsilon/kT))$
 - c) $N_o \exp(-\epsilon/kT)$
 - d) $N_o/(1 + \exp(\epsilon/kT))$
 - e) $N_o \exp(\epsilon/kT)/2$
12. ¿ Cuales de las siguientes aseveraciones es verdad de la entropía del sistema?
- a) Aumenta sin límites con T desde zero a $T = 0$
 - b) Disminuye cuando aumenta T
 - c) Aumenta desde zero a $T = 0$ hasta $N_o k \ln 2$ a temperaturas arbitrariamente altas
 - d) Esta dada por $N_o k \left[\frac{5}{2} \ln T - \ln p + \text{Constante} \right]$
 - e) No se puede calcular con la información proporcionada