

**FI22A-Secciones 3 y 4**

4 Diciembre 2003

Profes: Luis Campusano &amp; 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.

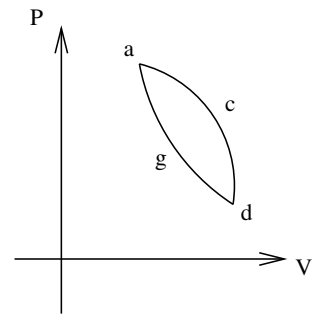
Relaciones útiles:  $1 \text{ cal}=4.18 \text{ J}$ ;  $R=2.0 \text{ cal K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ ;

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



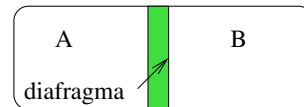
4. A presión atmosférica ( $101325 \text{ N/m}^2$ ),  $1 \text{ g}$  de agua, teniendo un volumen de  $1.0 \text{ cm}^3$ , se transforma en  $1671 \text{ cm}^3$  de vapor al hervir. El calor de vaporización del agua es  $539 \text{ cal/g}$  a  $1 \text{ atm}$ . Luego, el aumento de energía interna es:

- a)  $4.98 \text{ cal}$
- b)  $0.498 \text{ cal}$
- c)  $49.8 \text{ cal}$
- d)  $4980 \text{ cal}$
- e)  $498 \text{ cal}$

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  $0^\circ\text{C}$ , 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 está totalmente vacío. El diafragma se rompe, y el gas en  $A$  llena rápidamente el volumen completo de  $A$  y  $B$ .



6. ¿Cuál es el cambio de temperatura del gas como resultado de la expansión?
- a)  $0^\circ\text{C}$
  - b)  $21.5^\circ\text{C}$
  - c)  $-33.1^\circ\text{C}$
  - d)  $-67^\circ\text{C}$
  - e)  $-100^\circ\text{C}$

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