

INSTRUCCIONES PARA EL EXAMEN

- *Dispone Vd. de 2 horas para realizar el ejercicio.*
- *El único material permitido es una calculadora no programable.*
- *En las preguntas ha de criticar cada una de las opciones propuestas.*
- *Puede usar todo el papel que precise, pero el ejercicio deberá cumplimentarse en el presente formulario.*

No se corregirá nada que se incluya en hojas aparte.

Pregunta 1 (0,8 puntos)

Si se considera un fluido cuya energía interna es función de T únicamente, ha de verificarse que:

- La diferencia $C_p - C_v$ es función sólo del volumen.
- Tanto C_p como C_v son funciones de la temperatura, únicamente.
- La diferencia $C_p - C_v$ es función sólo de la temperatura.
- La compresibilidad isoterma κ coincide con el inverso de T .

Pregunta 2 (0,8 puntos)

¿Qué condición debe verificar la capacidad calorífica en el límite $T \rightarrow 0$ para que sea finita la diferencia $\Delta S = S(T) - S(0)$.

- a) Tender a un valor constante, no necesariamente nulo.
- b) Tender asintóticamente a una función de tipo logarítmico.
- c) Tender al valor cero.
- d) Satisfacer la ley del cubo de Debye como única condición.

Pregunta 3 (0,8 puntos)

Cierto planeta posee atmósfera de dióxido de carbono y existen en aquellas regiones donde se acumulan grandes masas de CO_2 sólido en equilibrio con el gas a la presión de 4 mm de Hg. Por otra parte, en el diagrama de fases del CO_2 se observa un punto crítico (304,2 K, 72,9 atm), un punto triple (216,6 K, 5,11 atm) y un punto de sublimación normal (194,7 K, 1 atm).

Por tanto, la temperatura estimada de las masas de CO_2 sólido es:

- a) La correspondiente al punto triple.
- b) 190 K.
- c) 147 K.
- d) 101 K.

Pregunta 4 (0,8 puntos)

En el punto crítico el coeficiente de compresibilidad isoterma de un fluido se hace infinito y, de acuerdo con los criterios de estabilidad termodinámica, ha de ser siempre positivo.

De acuerdo con lo anterior, si se considera el diagrama de presión frente a volumen de un fluido puro la pendiente de las isothermas

- a) No puede ser positiva.
- b) No puede ser negativa.
- c) Alcanza un valor máximo en el punto crítico.
- d) Alcanza un valor mínimo en el punto crítico.

Pregunta 5 (0,8 puntos)

De las igualdades propuestas a continuación, indique aquellas que se satisfacen para los componentes de una disolución ideal.

- a) $a_i^{(l)} = a_i^{(g)}$ b) $a_i^{(l)} = x_i^{(l)}$ c) $a_i^{(l)} = (a_i^*)^{(l)}$ d) $a_i^{(l)} = \Gamma_i x_i^{(l)}$

Ejercicio 1 (3 puntos)

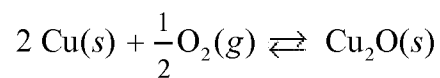
Los coeficientes de dilatación cúbica y de compresibilidad isoterma de un gas real vienen dados por las expresiones

$$\alpha = (V - b) / TV \qquad \kappa = (V - b) / PV$$

Obtégase la ecuación de estado del gas.

Ejercicio 2 (3 puntos)

Se hace pasar una corriente de oxígeno y nitrógeno, cuya presión total es de 2 atm, sobre cobre calentado a 900K, con lo cual tiene lugar la reacción



para la cual

$$\Delta \bar{G}^0 (\text{J mol}^{-1}) = -1,67 \times 10^5 + 63,10 T$$

a) ¿Cuál será la relación entre el número de moles de O_2 y el número de moles de N_2 cuando se alcance el equilibrio?

b) ¿A qué temperatura deberá tener lugar el proceso para que la mencionada relación entre número de moles sea de 10^{-6} ?