

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 (1 punto)

Sea el diagrama T - S correspondiente a un fluido no ideal y considere una determinada curva adiabática. Los estados accesibles mediante procesos adiabáticos desde un punto de dicha curva son:

- Únicamente los situados sobre la adiabática.
- Los contenidos en la porción del plano T - S acotada superiormente por la curva adiabática.
- Los contenidos en la porción del plano T - S acotada inferiormente por la curva adiabática.

Pregunta 2 (0,5 puntos)

La relación de Gibbs-Duhem establece que:

a) $dU = TdS - PdV + \sum_i^c \mu_i dn_i$

b) $U = TS - PV + \sum_i^c \mu_i n_i$

c) $dU = SdT - VdP + \sum_i^c n_i d\mu_i$

d) $0 = SdT - VdP + \sum_i^c n_i d\mu_i$

Pregunta 3 (1 punto)

Si se considera una mezcla binaria, las expresiones de los potenciales químicos de los respectivos componentes:

- a) No tienen ninguna relación entre sí.
- b) Si se conoce la correspondiente a un componente, se puede determinar la del otro, pero sólo si la mezcla es ideal.
- c) La expresión de los potenciales químicos sólo puede ser función de la temperatura y la presión.
- d) Para cualquier sistema, si se conoce la correspondiente a un componente, se puede determinar la del otro.

Pregunta 4 (1 punto)

Analícen las afirmaciones siguientes:

- a) El aumento de temperatura a presión atmosférica produce la transición a líquido, tanto en el caso del hielo, como del dióxido de carbono sólido.
- b) Puede existir equilibrio entre el agua y su vapor a 0 °C.
- c) Si se aumenta la presión, manteniendo constante la temperatura, se produce la fusión del hielo.
- d) Cuando dos fases de la misma sustancia se encuentren en equilibrio, el calor comunicado al sistema da lugar al aumento de la temperatura.

Pregunta 5 (1 punto)

La constante de equilibrio es una magnitud termodinámica que:

- a) Depende sólo de la temperatura, pero únicamente para reacciones entre especies gaseosas.
- b) Depende de la temperatura y la presión, salvo para reacciones entre sólidos (ya que para ellos la actividad varía poco con la presión).
- c) Supuesto que la constante de equilibrio sólo dependa de T , la composición de la mezcla en el equilibrio es independiente de la presencia de sustancias inertes.
- d) Para reacciones entre gases ideales. coincide con K_x .

Ejercicio 1 (3 puntos)

a) Dedúzcase la ecuación de las adiabáticas de un gas de Van der Waals en un diagrama P - v .

b) Un mol de metano, que a 300 K ocupa 10 L, se deja expandir de forma reversible y adiabática hasta ocupar 200L. Si se supone que el gas obedece la ecuación de Van der Waals ¿cuáles son la temperatura y presión del estado final?

Determinese la temperatura final, si el gas hubiera alcanzado el volumen de 200 L dejándolo expandir de forma adiabática frente a una presión exterior igual a la del estado final alcanzado por vía reversible.

Datos: $c_v = 1,5R$, $a = 2,28 \text{ atm L}^2 \text{ mol}^{-2}$ y $b = 0,0428 \text{ L mol}^{-1}$

Ejercicio 2 (2,5 puntos)

Para cierta disolución binaria el coeficiente de actividad del disolvente viene dado por la expresión:

$$\gamma_1 = \exp(Ax_2)$$

donde el parámetro A sólo depende de la temperatura. Determine la dependencia entre el coeficiente de actividad del soluto y la composición