

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)

La tasa de variación de la entalpía con respecto al volumen cuando la temperatura permanece constante viene dada por:

- a) $V(1 - T\alpha)$
- b) $(T\alpha - 1)/\kappa$
- c) $(T\alpha - P\kappa)/\kappa$
- d) $(T\alpha + 1)/\kappa$

Pregunta 2 (0,8 puntos)

El coeficiente de dilatación cúbica α tiende a cero cuando T se aproxima al cero absoluto y en tales condiciones la capacidad calorífica de un sistema puede expresarse mediante un desarrollo del tipo

$$C_P = b_n T^n + b_{n+1} T^{n+1} + \dots$$

¿Qué valor debe tener n para que se satisfaga el postulado de Nernst?

- a) Estrictamente positivo.
- b) Mayor o igual que la unidad.
- c) Estrictamente mayor que la unidad.
- d) Estrictamente menor que la unidad

Pregunta 3 (1,4 puntos)

Para un gas que sigue la ecuación del virial en serie de potencias de $1/V$, en la que sólo interviene el segundo coeficiente, la derivada de dicho coeficiente en el punto de inversión vale:

- a) Cero.
- b) B_2/T .
- c) El límite correspondiente a presión cero.
- d) B_2/RT .

Recuérdese que $\mu_{JT} = -\frac{1}{c_P} \left[v - T \left(\frac{\partial v}{\partial T} \right)_P \right]$

Pregunta 4 (0,8 puntos)

Señale aquellas de las siguientes afirmaciones que estime correctas:

- a) Durante un cambio de estado no se produce variación ni del volumen ni de la temperatura del sistema.
- b) Durante un cambio de estado permanecen invariables la presión y la temperatura del sistema.
- c) Cuando estén presentes en equilibrio dos fases de la misma sustancia, el calor comunicado al sistema no se refleja en un aumento de temperatura.
- d) El volumen molar de las dos fases en equilibrio debe ser siempre igual.

Pregunta 5 (1,2 puntos)

El punto de ebullición normal del butano es 272,2 K y su entropía de vaporización vale 89,1 J K⁻¹ mol⁻¹. De acuerdo con estos datos, la presión de vapor del butano a 40 °C debe ser:

- a) 760 mm de Hg.
- b) 1025 mm de Hg.
- c) 3032 mm de Hg.
- d) 4012 mm de Hg.

Ejercicio 1 (2,5 puntos)

A partir de las ecuaciones (3.21) y (3.22) del Texto Base:

$$dS = \frac{C_V}{T} dT + \left(\frac{\partial P}{\partial T} \right)_V dV \qquad dS = \frac{C_P}{T} dT - \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_P dP$$

y de la existencia de la relación funcional $U(T, P) = U[V, U(T, P)]$, se pide:

- a) Expresar dS , considerando como variables independientes P y V , en términos de C_P , C_V , α y β .
- a) Expresar la derivada $(\partial U / \partial V)_T$ en términos de C_P , C_V , y α .

Ejercicio 2 (2,5 puntos)

Se introduce un gran exceso de grafito y 2 moles de vapor de agua en un reactor y, una vez cerrado de forma hermética, se mantiene a 700 °C. A esa temperatura la constante de equilibrio de la reacción entre el grafito y el agua para producir CO e hidrógeno vale 1,27.

En el supuesto de que los gases se comporten idealmente y ocupen un volumen de 2 L, determínese cuántos moles de hidrógeno se forman una vez alcanzado el equilibrio.