

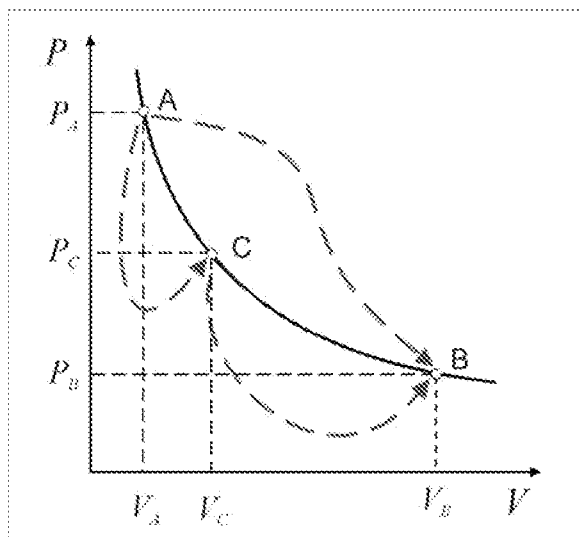
INSTRUCCIONES PARA EL EXAMEN

- 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)

Se confina un gas ideal en un cilindro provisto de émbolo y el conjunto se sumerge en un termostato a temperatura T_A . En la Figura la curva continua corresponde a una isoterma y las curvas de trazos indican expansiones irreversibles cuando se mantiene constante la presión (P_B y P_C , respectivamente).



- La variación de entropía es la misma en los tres procesos.
- La variación de energía interna es la misma en los tres procesos.
- Los tres procesos son isoterms, ya que el gas se encuentra en contacto con un sistema a T constante (termostato).
- El calor intercambiado en el proceso AB es la suma de los calores intercambiados en AC y CB.

Pregunta 2 (1 punto)

Con relación al tercer principio puede afirmarse que:

- a) La inaccesibilidad del cero absoluto es una consecuencia de la formulación de Carathéodory.
- b) Los enunciados de Nernst y de Planck son completamente equivalentes.
- c) Permite justificar que el coeficiente de compresibilidad isoterma κ no se anule en el cero absoluto.
- d) En el cero absoluto la entropía deja de depender de la presión.

Pregunta 3 (0.5 puntos)

Si se considera un sistema pluricomponente, para el cual la se anula $\Delta_m v$, ello implica que, para cada componente i, la magnitud $\mu_i - \mu_i^*$ satisface:

- a) $\mu_i - \mu_i^* = RT \ln x_i$
- b) Es independiente de la temperatura.
- c) Es independiente de la presión.
- d) Es necesariamente nula.

Pregunta 4 (0.5 puntos)

Con relación a un cambio de fase en una sustancia pura, puede afirmarse que la transición:

- a) Tiene lugar, una vez fijada la presión, para cualquier temperatura inferior a la crítica.
- b) Sólo puede tener lugar para un único valor de la presión, una vez fijada la temperatura.
- c) Sólo puede tener lugar para un único valor de la temperatura, una vez fijada la presión.
- d) Puede tener lugar para cualquier valor tanto de la presión como de la temperatura.

Pregunta 5 (1 punto)

Efectúe la crítica de las proposiciones siguientes:

- a) Para una mezcla reaccionante que tenga comportamiento ideal todas las magnitudes de reacción dependen sólo de la temperatura.
- b) Las magnitudes de reacción tipo dependen sólo de la temperatura, sea o no ideal el sistema.
- c) El Tercer Principio permite establecer una escala de valores absolutos para las entalpías de formación.
- d) La magnitud de reacción $\Delta \bar{G}^0$ se anula en el equilibrio.

Ejercicio 1 (3 puntos)

a) Dedúzcase la expresión que relaciona $(\partial U / \partial V)_T$ con la ecuación de estado térmica de un sistema simple.

b) La energía interna de cierto gas viene dada por $U = CT^aV^b$, donde C , a y b son constantes. ¿Cuál es la expresión explícita de la ecuación de estado térmica?

c) ¿Qué condiciones han de satisfacer los parámetros C , a y b para que la ecuación $P = P(T, V)$ tenga sentido físico?

Ejercicio 2 (3 puntos)

Dada la reacción



a) Calcúlese el valor de la constante de equilibrio a 25 °C.

b) Suponiendo que la entalpía de reacción no varía con la temperatura, determínese la temperatura a la cual la presión del oxígeno es 0,20 atm.

Datos: $R = 8,314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$.**Tabla 1.** Magnitudes a A 25 °C

	$\Delta \bar{G}_f^0 \text{ (kJ mol}^{-1}\text{)}$	$s^0 \text{ (J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}\text{)}$
$\text{Mn}_2\text{O}_3(s)$	-887,4	92,4
$\text{Mn}_3\text{O}_4(s)$	-1279,1	148,4
$\text{O}_2(g)$	0,0	204,8