

Primer examen parcial - Fundamentos de Fisicoquímica QUIM 2518 8 septiembre 2020 (impar)

nombre: _____ código: _____

Yo, _____ identificado con código _____, soy consciente de que la evaluación es parte de mi proceso formativo y por tanto me comprometo a realizar esta prueba de forma individual y sin consultar libros, sitios web, etc. o apuntes de clase. Sé que omisión a estas reglas será considerado un abuso a la confianza que ha puesto en mí el profesor del curso

FIRMA: _____

(si no va a imprimir y firmar esta hoja, por favor firme - si está de acuerdo - una de las hojas que subirá a Sícua).

- a) en las preguntas de selección múltiple, además de la respuesta correcta, hay dos respuestas incorrectas y una totalmente incorrecta: +1 punto si marca la correcta, 0 puntos si marca alguna de las incorrectas y un punto menos (-1) si marca la totalmente incorrecta
- b) preguntas con valor $\neq 1$: valor indicado en amarillo
- c) donde indicado, respuestas sin justificación valdrán 0 puntos

1) ¿Cuál de estas afirmaciones es correcta?

- a) en una expansión adiabática de un gas ideal, el gas realiza un trabajo y disminuye su temperatura y energía interna
- b) en una compresión adiabática de un gas ideal, el gas recibe energía en forma de trabajo y, por ser ideal, no cambia su energía interna
- c) en una compresión adiabática de un gas ideal, la energía del gas aumenta y la temperatura se queda constante
- d) la energía adiabática de un gas ideal realísticamente ideal se transforma en un trabajo calorífico sin que se gasten partículas interactuantes

2) Dos gases ideales, A y B, con capacidades caloríficas C_A y C_B ($C_A > C_B$) se expanden adiabáticamente en contra de la misma P_{ext} y del mismo ΔV , a partir de la misma T: ¿cuáles de estas afirmaciones es correcta?

- a) $\Delta U_A = \Delta U_B$; en cambio T_A disminuye menos que T_B porque, en general, para generar un determinado ΔT , A necesita intercambiar menos energía que B
- b) ambos gases realizan el mismo trabajo, pero T_A disminuye menos que T_B porque el gas A almacena menos energía en movimientos traslacionales con respecto a B
- c) el trabajo realizado y la energía interna perdida por ambos gases son idénticos, al igual que la disminución de ambas temperaturas.
- d) la presión valvular de A disminuye más lentamente que el trabajo de Boltzmann y $\Delta W_A = P_{\text{ext}}$

3) Calcular el ΔH de la siguiente reacción: $2\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{NH}_3(\text{g}) \rightarrow 2\text{HCN}(\text{l}) + 6\text{H}_2(\text{g})$, sabiendo que para que un mol de HCN pase del estado líquido al estado gas son necesarios 25 kJ y conociendo los siguientes $\Delta_f H$:

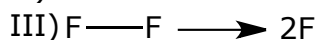
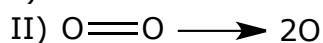
- I) $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$ $\Delta H = -91.8 \text{ kJ}$
II) $2\text{C}(\text{s}) + 4\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CH}_4(\text{g})$ $\Delta H = -149.8 \text{ kJ}$
III) $\text{H}_2(\text{g}) + 2\text{C}(\text{s}) + \text{N}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HCN}(\text{g})$ $\Delta H = +270.3 \text{ kJ}$

1.4 4) Considere una masa de agua $m = 469 \text{ g}$ en estado sólido que se lleva desde una $T_i = 253 \text{ K}$ hasta una $T_f = 279 \text{ K}$ en estado líquido y conteste a las siguientes preguntas:

- a) ¿cuál es la cantidad total de energía en forma de calor suministrada al sistema (agua) para completar el proceso?
b) suponiendo de suministrar al sistema solamente 150 kJ de energía en forma de calor, ¿cuál sería el estado final? [indicar estado de agregación y cantidades]

$[C_e(\text{H}_2\text{O}(\text{s})) = 2220 \text{ J/kg K}, C_e(\text{H}_2\text{O}(\text{l})) = 4190 \text{ J/kg K}, \Delta H_{\text{fus}} \text{ a } 273 \text{ K} = 333 \text{ kJ /kg}]$

5) En un recipiente cerrado con paredes adiabáticas, se mezclan 68 g de agua a la temperatura $T_1 = 299 \text{ K}$ y 78 g de agua a la temperatura $T_2 = 319 \text{ K}$: calcule la temperatura final en el equilibrio y el ΔU del Universo que acompaña el proceso.



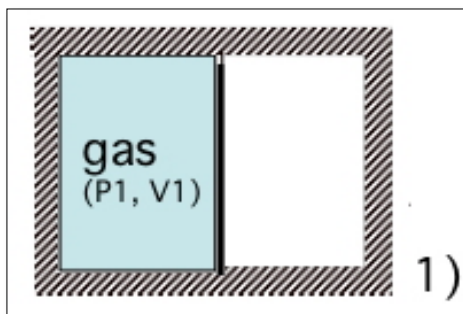
6) Considerando las reacciones de al lado que ocurren en fase gas y sabiendo que la entalpía de enlace de un enlace triple es mayor que la de uno doble, que es mayor que la de uno sencillo, conteste las siguientes preguntas [justificándolas brevemente]

- a) ¿en cual caso el sistema intercambia la mayor cantidad de energía en forma de calor?
b) ¿hay un trabajo que acompaña a los procesos y quien lo realiza?

7) Considerando 2.1 kg de agua líquida a una $T = 100^\circ \text{C}$ que pasa al estado vapor hirviendo a una presión constante $P = 101325 \text{ Pa}$ y pasando de un volumen inicial de $1.699 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ a uno final de 1.899 m^3 , calcule q , w y ΔU asociados al proceso y conteste la siguiente pregunta:

- ¿por qué $\Delta U \neq q$?

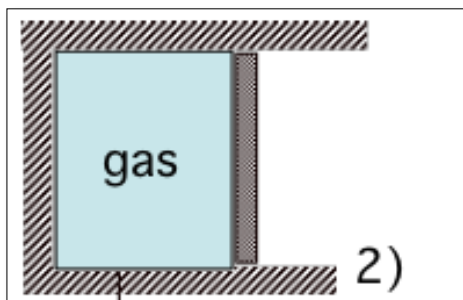
[$1 \text{ Pa} \times \text{m}^3 = 1 \text{ J}$, $\Delta_{\text{vap}}H(\text{H}_2\text{O}) = 2260 \text{ kJ/kg}$]



8) Considere las siguientes dos transformaciones cada una constituida por dos pasos:

I) un gas ideal está contenido en un compartimiento (P_1, V_1) separado por una barrera de otro compartimiento vacío. Imagine quitar la barrera dejando que el gas se expanda libre y adiabáticamente en el segundo compartimiento hasta llegar a un estado final con P_2, V_2 . Posteriormente, imagine realizar una compresión isotérmica, no adiabática, hasta volver al estado inicial.

II) un gas ideal contenido en un recipiente se expande isotérmicamente, reversiblemente y no adiabáticamente moviendo un pistón hasta llegar a un determinado estado. Posteriormente se realiza una compresión isotérmica y reversible hasta volver al estado inicial.



¿Cuál de estas afirmaciones es correcta?

a) el entropía isoentalpica del entorno en la transformación I) ha cambiado a través de un proceso endoadiabático. El resultado total de la transformación II) es un aumento de la constante de los gases ideales.

b) el resultado total de la transformación I) es que el sistema ha perdido calor y el entorno ha realizado un trabajo. En el primer paso de la transformación II) el sistema realiza el máximo trabajo posible; en el segundo paso ocurre una transferencia de energía en forma de calor del sistema al entorno

c) el resultado total de la transformación I) es una conversión de trabajo en calor. En el segundo paso de la transformación II), el sistema realiza un trabajo sobre el entorno y transfiere energía en forma de calor al entorno para que el proceso sea isotérmico.

d) en el primer paso de la transformación II), el sistema absorbe energía en forma de calor del entorno y realiza un trabajo; en el segundo paso el entorno realiza un trabajo sobre el sistema. El resultado total de la transformación I) es un aumento de la temperatura del sistema.