

FISICOQUÍMICA B

SEMINARIO N°3: TERMODINÁMICA

GUÍA DE PROBLEMAS INTEGRADORES

PROBLEMA 1.- Para la reacción de combustión del etanol,



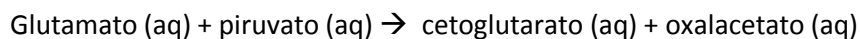
- Calcule el ΔH_r° (298 K) si se queman 0.56 moles de etanol.
- Encuentre una expresión matemática que le permita calcular el ΔH_r° (390 K). Explique qué datos necesitaría.

Datos: $\Delta H_f^\circ(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH})(\text{l}) = -276.98 \text{ KJ/mol}$, $\Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O})(\text{g}) = -241.818 \text{ KJ/mol}$, $\Delta H_f^\circ(\text{CO}_2)(\text{g}) = -392.51 \text{ KJ/mol}$. $T_{\text{eb}}(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}) = 351 \text{ K}$.

PROBLEMA 2.- Se desea comprimir 0.39 moles de un gas ideal desde $P_1 = 1 \text{ atm}$, $V_1 = 10 \text{ L}$ hasta $P_2 = 20 \text{ atm}$, $V_2 = 0.5 \text{ L}$.

- Indique la temperatura a la cual es posible llevar a cabo este proceso en forma isotérmica.
- Esquematice en un diagrama P-V el proceso de compresión isotérmico reversible.
- En el mismo diagrama P-V dibuje el proceso de compresión pero llevado a cabo en las siguientes dos etapas:
 - Compresión isobárica de V_1 a V_2
 - Aumento a volumen constante de la presión hasta P_2 .
- Calcular q, w, ΔE , para el sistema en los procesos descritos en b) y c).

PROBLEMA 3.- Dada la siguiente reacción



- Calcule ΔH_r^0 a 298 K. Calcule ΔS_r^0 y ΔG_r^0 a 298 K.
- Calcule ΔH_r^0 a 500 K.

Datos:

$$C_{p,m}(\text{glu}) = 9.7 \text{ cal mol}^{-1} \text{ K}^{-1}, C_{p,m}(\text{pir}) = 11.3 \text{ cal mol}^{-1} \text{ K}^{-1}, C_{p,m}(\text{cet}) = 5.8 \text{ cal mol}^{-1} \text{ K}^{-1}, C_{p,m}(\text{glu}) = 12.0 \text{ cal mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$
$$\Delta H_{f,298}^0(\text{glutamato}) = -981.57 \frac{\text{KJ}}{\text{mol}}; \Delta H_{f,298}^0(\text{piruvato}) = -596.22 \frac{\text{KJ}}{\text{mol}}$$
$$\Delta H_{f,298}^0(\text{cetoglutarato}) = -733.81 \frac{\text{KJ}}{\text{mol}}; \Delta H_{f,298}^0(\text{oxalacetato}) = -793.29 \frac{\text{KJ}}{\text{mol}}$$

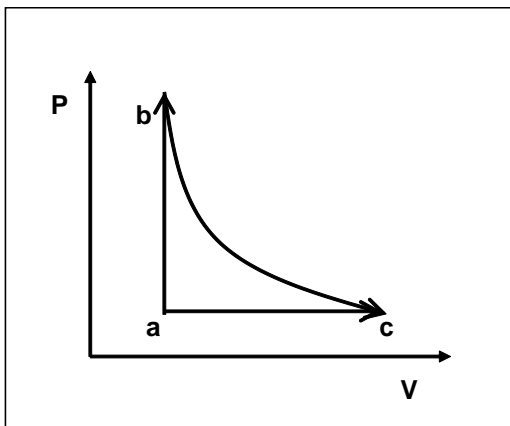
PROBLEMA 4.- Un mol de gas ideal se expande desde un estado inicial con un volumen de 24.6 litros y una temperatura de 300 K a un estado final de 49.2 litros. Establezca para los siguientes procesos el signo de Q , W , ΔU , ΔH , ΔP , ΔT , ΔV y ΔS . Represente en cada caso los procesos en un diagrama PV.

- Proceso isotérmico reversible.
- Proceso adiabático reversible
- Expansión adiabática contra el vacío

PROBLEMA 5.- Deduzca que $\Delta H = Q_p$ en procesos a $P = \text{cte}$ y cuando sólo hay trabajo de expansión-compresión.

PROBLEMA 6.- Cuándo puede considerarse ΔS_{sist} como criterio de espontaneidad?, y ΔG ?

PROBLEMA 7.- Considere las transformaciones indicadas en el siguiente diagrama de fases P-V de un gas ideal (imagine que la curva b-c es una hipérbola tal que la transformación correspondiente sea isotérmica). Indique si las afirmaciones indicadas a continuación son verdaderas o falsas.



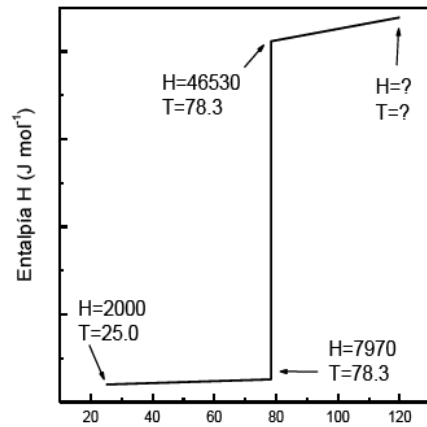
a) $\Delta H_{ab} = \Delta H_{ac}$; b) $\Delta E_{ab} = Q_{ab}$; c) $Q_{ab} = Q_{ac}$; d) $Q_{bc} = 0$.

PROBLEMA 8.-

- Indique cuáles de las siguientes magnitudes toman valores iguales a cero para todas las transformaciones cíclicas: ΔG , ΔU , Q , W , ΔS_{univ}

- b) Considere las siguientes transformaciones de un gas ideal. Grafíquelas en un mismo diagrama e indique cómo pueden determinarse el calor y el trabajo puesto en juego a partir del gráfico y partiendo de la primera ley de la termodinámica.
- I. Expansión isotérmica desde P1, V1, T hasta P2, V2, T
 - II. Expansión Adiabática desde P1, V1, T1 hasta P2, V2, T2

PROBLEMA 9.- El siguiente diagrama entálpico corresponde al proceso de calentamiento de 1 mol de etanol a una presión constante de 1 atm, desde una temperatura inicial de 298K hasta una temperatura final T_f . El calor total entregado al sistema para llevar a cabo este proceso fue de $47.26 \text{ kJ mol}^{-1}$.



Calcule:

- a) La variación en la entalpía estándar de vaporización (ΔH_{vap}^0) para el etanol.
- b) La capacidad calorífica estándar molar a presión constante (\bar{C}_p^0) para el etanol líquido
- c) La temperatura final (T_f) del proceso.