

Tarea 1

- Reporte los resultados con el máximo número de cifras significativas que permitan los datos de cada problema y justifique debidamente cada una de sus respuestas.

1.- Para la combustión del metano, $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$, $\Delta H^\circ = -890,3 \text{ kJ}$.

(a) ¿Qué masa de metano, en gramos, debe arder para que se libere un calor de $2,8 \times 10^7 \text{ kJ}$?

(b) ¿Qué cantidad de calor, en kJ, se libera en la combustión completa de $1,65 \times 10^4 \text{ L}$ de CH_4 medidos a $18,6 \text{ }^\circ\text{C}$ y 768 mm Hg ?

(c) ¿Cuántos gramos de hielo a $-10,0 \text{ }^\circ\text{C}$ pueden fundirse y llevarse a $20,0 \text{ }^\circ\text{C}$ con el calor calculado en (b)?

$s [\text{H}_2\text{O}(\text{s})] = 2,06 \text{ J/g }^\circ\text{C}$; $s [\text{H}_2\text{O}(\text{l})] = 4,184 \text{ J/g }^\circ\text{C}$; $\Delta H^\circ_{\text{fus}}[\text{H}_2\text{O}(\text{s})] = 6,008 \text{ kJ/mol}$

2.- Al ser metabolizada la glucosa ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) por el cuerpo humano se obtiene $\text{CO}_2(\text{g})$ y $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$. El calor liberado en este proceso solo puede ser convertido en actividad física en un 70%. Que masa de glucosa requiere metabolizar una persona de $58,0 \text{ Kg}$ para subir una montaña de 1450 m , asumiendo que el trabajo realizado durante la escalada es cuatro veces la energía potencial ganada.

$\Delta H^\circ_f (\text{Glucosa}) = -1273 \text{ kJ/mol}$; $\Delta H^\circ_f (\text{CO}_2(\text{g})) = -393,5 \text{ kJ/mol}$;

$\Delta H^\circ_f (\text{H}_2\text{O}(\text{l})) = -285,8 \text{ kJ/mol}$

3.- Diga cuál de las siguientes afirmaciones es correcta: La entalpía de formación estándar del $\text{CO}_2(\text{g})$ es:

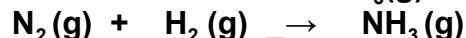
(a) 0;

(b) la entalpía de combustión estándar del C(grafito);

(c) la suma de las entalpías de formación estándar del $\text{CO}(\text{g})$ y $\text{O}_2(\text{g})$;

(d) la entalpía de combustión estándar del $\text{CO}(\text{g})$

4.- Para la reacción de obtención del $\text{NH}_3(\text{g})$ se utiliza la reacción



Calcule la temperatura(T) a la cual esta reacción se encuentra en equilibrio y establezca si la reacción es espontánea a temperaturas mayores o menores que este valor de T.

$\Delta H^\circ_f (\text{NH}_3(\text{g})) = -46,3 \text{ kJ/mol}$; $S^\circ(\text{N}_2(\text{g})) = 191,5 \text{ J/}^\circ\text{K mol}$;

$$S^\circ(\text{H}_2(\text{g})) = 131,0 \text{ J/}^\circ\text{K mol}; \quad S^\circ(\text{NH}_3(\text{g})) = 193,0 \text{ J/}^\circ\text{K mol}$$

5.- Una parte del gas butano($\text{C}_4\text{H}_{10}(\text{g})$) contenido en un cilindro metálico de 200,0 L que se encuentra a 126,0 °C se extrae y se quema en un calentador -a presión constante- con el O_2 contenido en un exceso de aire. Como resultado de la reacción la presión del gas contenido en el cilindro se reduce en 1,25 atm y se produce $\text{CO}_2(\text{g})$, agua(g) y calor.



a) Determine el rendimiento (eficiencia) del calentador, como porcentaje del calor de combustión absorbido por el agua, si con el calor liberado en la reacción se logró elevar la temperatura de 132,5 L de agua que estaban a una temperatura de 26,0 °C hasta 62,2 °C

b) Diga si la reacción de combustión del butano es espontánea o no.

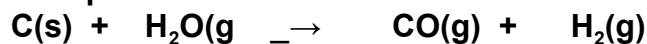
c) Diga si el cambio de energía interna de esta reacción tiene un valor positivo o negativo.

$$\Delta H^\circ_f(\text{C}_4\text{H}_{10}(\text{g})) = -125,6 \text{ kJ/mol}; \quad \Delta H^\circ_f(\text{CO}_2(\text{g})) = -393,5 \text{ kJ/mol};$$

$$\Delta H^\circ_f(\text{H}_2\text{O}(\text{g})) = -241,8 \text{ kJ/mol}; \quad s(\text{H}_2\text{O}) = 4,184 \text{ J/g }^\circ\text{C}$$

Nota: Suponga que el butano se comporta como un gas ideal y que en el intervalo de temperatura pertinente a esta reacción los valores de los calores específicos(s) y los calores molares (ΔH°) de interés se mantienen constantes.

6.- El gas de agua, que es una mezcla de $\text{H}_2(\text{g})$ y $\text{CO}(\text{g})$, es un combustible que se produce mediante la reacción de vapor de agua con coque calentado al rojo. Calcular la temperatura a la cual se hace favorable la reacción:



	ΔH°_f (kJ/mol)	ΔG°_f (kJ/mol)	S° (J/°K.mol)
C(s)	-	-	5,69
H ₂ O(g)	-241,8	-228,6	188,7
CO(g)	-110,5	-137,3	197,7
H ₂ (g)	-	-	131,0

7.- Para los siguientes procesos, cuál espera que (a) sea más exotérmico; (b) tenga un cambio de entropía más favorable.



8.- ¿Cuál será la temperatura final del agua de un recipiente aislado si se hace pasar 5,00 g de vapor de agua, $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$, a $100,0\text{ }^\circ\text{C}$ a través de 100,0 g de agua a $25,0\text{ }^\circ\text{C}$? $s(\text{H}_2\text{O}) = 4,184\text{ J/g }^\circ\text{C}$; $\Delta H^\circ_{\text{vap}}(\text{H}_2\text{O}) = 40,6\text{ kJ/mol}$.

9.- Calcule q , w , ΔE° , ΔH° , ΔS° y ΔG° para el proceso de vaporización de 1,00 g de cloroformo líquido (CHCl_3) a 1,00 atm de presión y $61,0\text{ }^\circ\text{C}$, a partir de los siguientes datos:

$$\Delta H^\circ_f[\text{CHCl}_3(\text{l})] = -135,4\text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H^\circ_f[\text{CHCl}_3(\text{g})] = -103,0\text{ kJ/mol}$$

$$S^\circ[\text{CHCl}_3(\text{l})] = 202,0\text{ J/K mol}$$

$$S^\circ[\text{CHCl}_3(\text{g})] = 295,6\text{ J/K mol}$$

$$d[\text{CHCl}_3(\text{l})] = 1,489\text{ g/ml}$$

¿Será la reacción espontánea bajo estas condiciones? . ¿En cuál intervalo de temperatura será la reacción espontánea?
[considere al $\text{CHCl}_3(\text{g})$ como un gas ideal.]