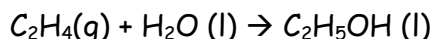




TERMOQUÍMICA

- (Sept. 2016) A partir de las entalpías de combustión y aplicando la ley de Hess, calcule:
 - La entalpía de la siguiente reacción: $3 C_{\text{grafito}}(s) + 4 H_2(g) \rightarrow C_3H_8(g)$
 - La energía liberada cuando se quema 1 L de propano medido en condiciones normales.
- (Jun. 2015) (a) Teniendo en cuenta la ley de Hess, calcule la entalpía en condiciones estándar de la siguiente reacción, indicando si la reacción es exotérmica o endotérmica:



- Calcule la cantidad de energía, en forma de calor, que es absorbida o cedida en la obtención de 75 g de etanol según la reacción anterior, a partir de las cantidades adecuadas de eteno y agua.
- (Sept 2015) (a) A partir de los datos de la tabla, calcule la entalpía estándar de combustión del metano.

Enlace	Entalpía de enlace en condiciones estándar ($\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$)
C-H	413
O=O	498
O-H	482
C=O	715

- Calcular el volumen de dióxido de carbono medido a 25°C e 1 atm (101,3 kPa) que se generará en la combustión completa de 100 g de metano. $R = 0,082 \text{ atm L K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ ó $R = 8,31 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
- (Sept. 2015-laboratorio) Se desea calcular en el laboratorio la entalpía de disolución del $\text{NaOH}(s)$ y para eso se disuelven 4,0 g de NaOH en 500 mL de agua en un calorímetro que tiene un equivalente en agua de 15 g, produciéndose un aumento de la temperatura de $2,0^\circ\text{C}$.
 - Explique detalladamente el material y procedimiento empleados.
 - ¿Cuál es la entalpía molar de disolución del NaOH ?Datos: Calor específico(agua) \approx Calor específico(disolución) = $4,18 \text{ J/g}\cdot^\circ\text{C}$ y densidad del agua = $1 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$
 - (Jun. 2015-laboratorio) (a) Indique el material a utilizar y el procedimiento a seguir para determinar la entalpía de neutralización de 100 mL de HCl 2,0 M con 100 mL de NaOH 2,0 M.
 - Calcule el valor de la entalpía de neutralización expresado en kJ/mol si el incremento de temperatura que se produce es de 12°C .

Datos: Calor específico (mezcla) \approx Calor específico_(agua) = 4,18 J/g \cdot °C; densidades de las disoluciones del ácido y de la base = 1,0 g \cdot mL⁻¹. Considérese despreciable la capacidad calorífica del calorímetro.

6. (Sept. 2014) Considere que la gasolina está compuesta principalmente por octano (C₈H₁₈) y que en el bioetanol el compuesto principal es el etanol (CH₃CH₂OH). Con los siguientes datos: $\Delta H_f^\circ(\text{CO}_{2(g)}) = -393,5 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$; $\Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O}_{(l)}) = -285,8 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$; $\Delta H_c^\circ(\text{C}_8\text{H}_{18(l)}) = -5445,3 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$; $\Delta H_c^\circ(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}_{(l)}) = -1369,0 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$; densidad a 298 K del etanol=0,79 g \cdot mL⁻¹ y del octano=0,70 g \cdot mL⁻¹

(a) Escriba la ecuación de la reacción de combustión del etanol y calcule la entalpía estándar de formación del etanol a 25°C.

(b) ¿Cuántos litros de bioetanol se necesitan para producir la misma energía que produce 1 L de gasolina?

7. (Jun. 2014) El naftaleno (C₁₀H₈) es un compuesto aromático sólido que se vende para combatir la carcoma. La combustión completa de este compuesto para producir CO_{2(g)} y H₂O_(l) a 25°C es 1 atm (101,3 kPa) desprende 5154 kJ \cdot mol⁻¹

(a) Escriba las reacciones de formación del naftaleno y la reacción de combustión.

(b) Calcule la entalpía estándar de formación del naftaleno e interprete su signo.

Datos: $\Delta H_f^\circ(\text{CO}_{2(g)}) = -393,5 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$; $\Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O}_{(l)}) = -285,8 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

8. (Sept. 2013) Las entalpías de formación del butano(g), dióxido de carbono(g) y agua(l) a 1 atm (101,3 kPa) e 25°C son -125,35 kJ \cdot mol⁻¹, -393,51 kJ \cdot mol⁻¹ y -285,83 kJ \cdot mol⁻¹, respectivamente. Formular la reacción de combustión del butano y calcular:

(a) El calor que puede suministrar una bombona que contiene 6 kg de butano.

(b) El volumen de oxígeno, medido en condiciones normales, que se consumirá en la combustión del butano contenido en la bombona.

9. (Jun. 2013) El calor que se desprende en el proceso de obtención de un mol de benceno líquido a partir de etino gas mediante la reacción: $3\text{C}_2\text{H}_2(g) \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6(l)$ es de -631 kJ. Calcule:

(a) La entalpía estándar de combustión del C₆H₆(l) sabiendo que la entalpía estándar de combustión del C₂H₂(g) es -1302 kJ \cdot mol⁻¹.

(b) El volumen de etino, medido a 25°C es 15 atm (1519,5 kPa), necesario para obtener 0,25 L de benceno.

Datos: R=0,082 atm \cdot L \cdot K⁻¹ \cdot mol⁻¹ ó R=8,31 J \cdot K⁻¹ \cdot mol⁻¹ y densidad del benceno= 950 g \cdot L⁻¹

10. (Jun. 2013-laboratorio) Para calcular en el laboratorio la entalpía de disolución del NaOH(s) se disuelven 2,0 g de NaOH en 500 mL de agua en un calorímetro que tiene un equivalente en agua de 15 g, produciéndose un aumento de temperatura de 1,0°C.

(a) Explique detalladamente el material y procedimiento empleados.

(b) ¿Cuál es la entalpía de disolución del NaOH?

Datos: Calor específico (agua) \approx Calor específico (disolución) = 4,18 J/g \cdot °C y densidad del agua = 1 g \cdot mL $^{-1}$

11. (Sept.2012) Para el proceso $\text{Fe}_2\text{O}_3(s) + 2\text{Al}(s) \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3(s) + 2\text{Fe}(s)$, calcule:

(a) La entalpía de la reacción en condiciones estándar y el calor desprendido al reaccionar 16,0 g de Fe_2O_3 con la cantidad suficiente de Al.

(b) La masa de óxido de aluminio que se obtiene en el apartado anterior.

Datos: $\Delta H_f^\circ (2\text{Al}(s) + 3/2\text{O}_2(g) \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3(s)) = -1662 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$;

$\Delta H_f^\circ (2\text{Fe}(s) + 3/2\text{O}_2(g) \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3(s)) = -836 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

12. (Jun. 2012)(a) A partir de los datos de entalpías de formación calcule la entalpía estándar de combustión del metano.

(b) Sabiendo que la combustión de 1,0 g de TNT libera 4600 kJ calcule el volumen de metano, medido a 25°C y 1 atm (10,3 kPa) de presión, que es necesario quemar para producir la misma energía que 1,0 g de TNT.

Datos: $\Delta H_f^\circ(\text{CH}_4(g)) = -75 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$; $\Delta H_f^\circ(\text{CO}_2(g)) = -394 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$; $\Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O}(g)) = -242 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$;

$R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$ ó $R = 8,31 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$

13. (Jun. 2011-laboratorio) (a) Indique el procedimiento que se debe seguir y el material que tenemos que utilizar para determinar la entalpía de disolución del NaCl, si al disolver 0,2 moles de dicha sustancia en 500 mL de agua se produce un incremento de temperatura de 2°C.

(b) ¿Cuál será el valor de la entalpía de disolución del compuesto expresado en J/mol?

Datos: Calor específico(agua) \approx Calor específico(disolución) = 4,18 J/g \cdot °C y densidad del agua = 1 g \cdot mL $^{-1}$.

14. (Sept. 2011) Dada la siguiente reacción: $\text{C}(\text{grafito}) + 2\text{S}(s) \rightarrow \text{CS}_2(l)$

(a). Calcule la entalpía estándar de la reacción a partir de los siguientes datos:

$\text{C}(\text{grafito}) + \text{O}_2(g) \rightarrow \text{CO}_2(g) \Delta H^\circ = -393,5 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$; $\text{S}(s) + \text{O}_2(g) \rightarrow \text{SO}_2(g) \Delta H^\circ = -296,1 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$;

$\text{CS}_2(l) + 3\text{O}_2(g) \rightarrow \text{CO}_2(g) + 2\text{SO}_2(g) \Delta H^\circ = -1072 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

(b) Calcule la energía necesaria, en forma de calor, para la transformación de 5 g de $\text{C}(\text{grafito})$ en $\text{CS}_2(l)$, en condiciones estándar.

15. (Jun.2010) Se quiere determinar el calor de reacción de

$\text{HCl}(aq) + \text{NaOH}(aq) \rightarrow \text{NaCl}(aq) + \text{H}_2\text{O}(l)$

(a) Indique el procedimiento describiendo el material que se debe utilizar.

(b) Si al mezclar 100 mL de una disolución 0,01 M de HCl con 100 mL de una disolución 0,01 M de NaOH, se desprenden 550 J, ¿qué valor tendrá la entalpía de neutralización?

16. (Select. 2010) Si suponemos que la gasolina es una mezcla de octanos de fórmula general C_8H_{18} :
- (a) Calcule el volumen de aire medido a $25^\circ C$ y 1 atm (101,3 kPa) que se necesita para quemar 100 L de gasolina.
- (b) Calcule el calor desprendido cuando se queman 100 L de gasolina.
- Datos: $R=0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$ ó $R=8,31 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$
 $\Delta H_f^\circ(CO_2(g))=-393,5 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$; $\Delta H_f^\circ(H_2O(l))=-285,8 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$; $\Delta H_f^\circ(C_8H_{18}(l))= 249,8 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$;
 oxígeno en el aire= 21 % en volumen; densidad del octano= $800 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$
17. (Select. 2009) Las entalpías estándar de combustión del $C(s)$ e $C_6H_6(l)$ son $-393,5 \text{ kJ/mol}$ y -3301 kJ/mol , respectivamente; y la de formación del $H_2O(l)$ vale $-285,5 \text{ kJ/mol}$. Calcule:
- (a) la entalpía estándar de formación del benceno(l);
- (b) el calor, expresada en kJ, necesario para la obtención de 1,0 kg de benceno(l).
18. (Jun. 2009-laboratorio) Se dispone en el laboratorio de las siguientes disoluciones acuosas: 100 mL de HCl 0,10 M y 100 mL de NaOH 0,10 M.
- (a) Describa el procedimiento y material que emplearía para medir el calor de neutralización al mezclar las dos disoluciones.
- (b) Calcule el calor molar de neutralización si en la reacción se liberan 550 J.
19. (Sept. 2009) En la fermentación alcohólica de la glucosa se obtiene etanol y dióxido de carbono. La ecuación química correspondiente es: $C_6H_{12}O_6 (s) \rightarrow 2CO_2 (g) + 2CH_3-CH_2OH(l)$.
- (a) Calcule la ΔH° de esta reacción.
- (b) ¿Cuántos litros de dióxido de carbono, medidos a $25^\circ C$ y 0,98 atm, se podrán obtener en la fermentación de 1 kg de glucosa?
- Datos: Entalpías estándar de combustión: $C_6H_{12}O_6(s)= -2813 \text{ kJ/mol}$ y $CH_3-CH_2OH(l) = -1371 \text{ kJ/mol}$. $R=0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$