

# EJERCICIOS

## TERMOQUÍMICA

### Entalpía de formación y entalpía de reacción

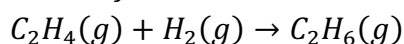
1. Calcula la expresión de  $\Delta H_r^0$  para la reacción de combustión completa del etileno (eteno).
2. La descomposición de la caliza ( $\text{CaCO}_3, s$ ) en cal viva ( $\text{CaO}, s$ ) y dióxido de carbono se realiza en un horno de gas. Calcula la cantidad de energía, en forma de calor, necesaria para la obtención de 1t de cal viva. Datos:  $\Delta H_f^0(\text{CaCO}_3, s) = -1207 \text{kJ/mol}$ ,  $\Delta H_f^0(\text{CaO}, s) = -635,5 \text{kJ/mol}$ ,  $\Delta H_f^0(\text{CO}_2, g) = -393,5 \text{kJ/mol}$ .  
SOLUCIÓN:  $3,18 \cdot 10^6 \text{kJ}$
3. Calcula la masa de agua que se podrá calentar desde  $15^\circ\text{C}$  hasta  $27^\circ\text{C}$  a partir de la combustión completa de 20kg de propano gas. ¿Podríamos calentar la misma masa de agua si en la combustión del propano apareciese el agua en fase gaseosa? Datos:  $\Delta H_f^0(\text{CO}_2, g) = -393,5 \text{kJ/mol}$ ,  $\Delta H_f^0(\text{C}_3\text{H}_8, g) = -103,8 \text{kJ/mol}$ ,  $\Delta H_f^0(\text{H}_2\text{O}, l) = -285,8 \text{kJ/mol}$ ,  $\Delta H_f^0(\text{H}_2\text{O}, g) = -241,8 \text{kJ/mol}$ ,  $c_{e\text{Agua}} = 4180 \text{J/kgK}$ .  
SOLUCIÓN:  $2,01 \cdot 10^4 \text{kg}$
4. Sin necesidad de ningún cálculo numérico, razona por qué en el ejercicio anterior se desprende menos calor cuando el agua formada aparece como gas y no como líquido.
5. El motor de una máquina cortacésped funciona con la energía que produce la combustión del octano. Calcula la energía calorífica desprendida en la combustión de 2kg del citado combustible. Datos:  $\Delta H_f^0(\text{CO}_2, g) = -393,5 \text{kJ/mol}$ ,  $\Delta H_f^0(\text{C}_8\text{H}_{18}, l) = -249,95 \text{kJ/mol}$ ,  $\Delta H_f^0(\text{H}_2\text{O}, l) = -285,8 \text{kJ/mol}$ .  
SOLUCIÓN:  $-9,6 \cdot 10^4 \text{kJ}$
6. Escribe la expresión de  $\Delta H_r^0$  a partir de  $\Delta H_f^0$  para la reacción:  $\text{NH}_3(g) + \text{O}_2(g) \rightarrow \text{NO}(g) + \text{H}_2\text{O}(g)$ .

### Energía de enlace y entalpía de reacción

7. Calcula, a partir de energías de enlace, la entalpía de combustión del propano gas, donde el agua aparece en fase gaseosa.

SOLUCIÓN: -2010 kJ

8. El eteno, o etileno, es uno de los compuestos orgánicos producidos en mayor cantidad en el mundo, ya que es el monómero del polietileno, usado en la fabricación de bolsas de plástico. Calcula, a partir de las entalpías de enlace, la entalpía de la reacción de hidrogenación del eteno en etano y compara el resultado con el obtenido de las entalpías de formación:  $\Delta H_f^0 = -137 \text{ kJ}$ .



SOLUCIÓN: -128 kJ

Energía de enlace (kJ/mol)							
Enlace	Energía	Enlace	Energía	Enlace	Energía	Enlace	Energía
H—H	436	H—C	414	H—N	389	H—O	464
O=O	498	H—Cl	431	C—O	360	C=O*	736
C—C	347	C=C	611	C≡C	837	N≡N	946

\* En el  $\text{CO}_2$ , C=O es 799 kJ/mol. En moléculas poliatómicas, las energías de enlace son valores promedio.

## Entalpía de combustión

9. Se denomina entalpía específica de combustión a la entalpía de combustión por gramo, y se expresa sin el signo negativo. Si la del etanol es 30 kJ/g ( $d_{\text{etanol}} = 0,789 \text{ g/cm}^3$ ), calcula la energía desprendida en la combustión de 1L de etanol.

SOLUCIÓN: 23670 kJ

10. ¿Qué efectos sobre el cuerpo humano crees que puede tener la combinación del CO con la hemoglobina de la sangre?

11. Calcula la entalpía de combustión del butano, en kJ/g y kJ/L. Datos:  $d_{\text{butano}} = 2,6 \text{ g/L}$  (en c. n.),  $\Delta H_{\text{comb.}} = -2876 \text{ kJ/mol}$ .

SOLUCIÓN: -49,59 kJ/g; -128,9 kJ/L

12. Calcula la masa de agua que podríamos calentar desde 15°C hasta 37°C a partir de la combustión de 10g de glucosa,  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ . Dato:  $c_{\text{eAgua}} = 4180 \text{ J/kgK}$ ,  $\Delta H_{\text{comb.}}(\text{glucosa}) = -2800 \text{ kJ/mol}$ .

SOLUCIÓN: 1,7 kg

13. Calcula la entalpía específica del etino (acetileno),  $\text{C}_2\text{H}_2$ , si su entalpía de combustión es 1300 kJ/mol.

SOLUCIÓN: 50 kJ/g



14. ¿Qué masa de etanol,  $CH_3CH_2OH$ , libera en su combustión la misma cantidad de energía que 1g de glucosa?  $\Delta H_{comb.}(etanol) = -1365\text{kJ/mol}$ ,  $\Delta H_{comb.}(glucosa) = -2800\text{kJ/mol}$ .

SOLUCIÓN: 0,52g

15. Calcula la masa de  $CO_2$  desprendida en la combustión de 1t de metano y otra de octano. ¿Cuál de los dos combustibles elegirías valorando su poder calorífico y la cantidad de  $CO_2$  emitido? Datos:  $\Delta H_{comb.}(metano) = -890\text{kJ/mol}$ ,  $\Delta H_{comb.}(octano) = -5470\text{kJ/mol}$

SOLUCIÓN: 2,75t, 3,09t

www.nikateleco.es