

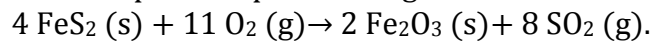
TERMOQUÍMICA

1. Para la siguiente reacción: metano (g) + cloro (g) → tetracloruro de carbono (g) + cloruro de hidrógeno (g), calcule la entalpía de reacción estándar utilizando:

- Las entalpías de enlace.
- Las entalpías de formación estándar.

Datos: Entalpías de enlace en kJ/mol: (C-H) = 415; (Cl-Cl) = 244; (C-Cl) = 330; (H-Cl) = 430. $\Delta H^{\circ}_f [\text{CH}_4(\text{g})] = -74'9 \text{ kJ/mol}$, $\Delta H^{\circ}_f [\text{CCl}_4(\text{g})] = -106'6 \text{ kJ/mol}$, $\Delta H^{\circ}_f [\text{HCl}(\text{g})] = -92'3 \text{ kJ/mol}$.

2. La tostación de la pirita se produce según la reacción:

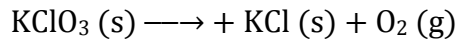


Calcule:

- La entalpía de reacción estándar.
- La cantidad de calor, a presión constante, desprendida en la combustión de 25 g de pirita del 90 % de riqueza en peso.

Datos: Masas atómicas: Fe = 55'8; S = 32. $\Delta H^{\circ}_f [\text{FeS}_2(\text{s})] = -177'5 \text{ kJ/mol}$, $\Delta H^{\circ}_f [\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s})] = -822'2 \text{ kJ/mol}$, $\Delta H^{\circ}_f [\text{SO}_2(\text{g})] = -296'8 \text{ kJ/mol}$.

3- La descomposición térmica del clorato de potasio se produce según la reacción (sin ajustar):



Calcule:

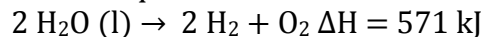
- La entalpía de reacción estándar.
- La cantidad de calor, a presión constante, desprendido al obtener 30 L de oxígeno, medidos a 25°C y 1 atmósfera.

Datos: $R = 0'082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$. $\Delta H^{\circ}_f [\text{KClO}_3(\text{s})] = -414 \text{ kJ/mol}$; $\Delta H^{\circ}_f [\text{KCl}(\text{s})] = -436 \text{ kJ/mol}$.

4- Sabiendo que las entalpías de formación estándar del $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} (\text{l})$, $\text{CO}_2(\text{g})$ y $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ son, respectivamente, -228, -394 y -286 kJ/mol, calcule:

- La entalpía de combustión estándar del etanol.
- El calor que se desprende, a presión constante, si en condiciones estándar se queman 100 g de etanol. Masas atómicas: C = 12; O = 16; H = 1.

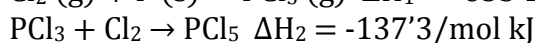
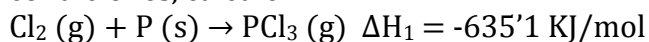
5- Dada la ecuación termoquímica



Calcule, en las mismas condiciones de presión y temperatura:

- La entalpía de formación del agua líquida.
- La cantidad de calor, a presión constante, que se libera cuando reaccionan 50 g de H_2 con 50 g de O_2 . Masas atómicas: O = 16; H = 1.

6- Dadas las siguientes ecuaciones termoquímicas, en las mismas condiciones, calcule:



- La entalpía de formación del $\text{PCl}_5 (\text{g})$, en las mismas condiciones.
- La cantidad de calor, a presión constante, desprendido en la formación de 1 g de $\text{PCl}_5 (\text{g})$ a partir de sus elementos. Masas atómicas: P = 31; Cl = 35'5.

7- Considere la reacción de hidrogenación del propino: $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH} + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3$

a) Calcule la entalpía de la reacción, a partir de las entalpías medias de enlace.

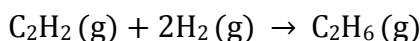
b) Determine la cantidad de energía que habrá que proporcionar a 100 g de hidrógeno molecular para disociarlo completamente en sus átomos.

Datos: Entalpías de enlace en kJ/mol: (C-C) = 347; (C≡C) = 830; (C-H) = 415; (H-H) = 436.

8- Las entalpías de formación del agua líquida y del dióxido de carbono gas son respectivamente, -285'5 kJ/mol y -393'5 kJ/mol a 25 °C y la entalpía de combustión del acetileno es -1295'8 kJ/mol.

a) Calcule la entalpía de formación del acetileno si consideramos que el agua formada en la combustión está en estado líquido.

b) Sabiendo que la entalpía de formación del etano es -84'6 kJ/mol, calcule la entalpía de hidrogenación del acetileno según la reacción:



9- La reacción entre la hidracina (N_2H_4) y el peróxido de hidrógeno (H_2O_2) se utiliza para la propulsión de cohetes: $\text{N}_2\text{H}_4(\text{l}) + 2\text{H}_2\text{O}_2(\text{l}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 $\Delta H_r = -710 \text{ kJ}$ Las entalpías de formación de $\text{H}_2\text{O}_2(\text{l})$ y del $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ son -187'8 kJ/mol y -285'5 kJ/mol, respectivamente.

a) Calcule la entalpía de formación de la hidracina.

b) ¿Qué volumen de nitrógeno, medido a -10 °C y 50 mm de mercurio, se producirá cuando reaccionen 64 g de hidracina?
Datos: $R = 0'082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$. Masas atómicas: H = 1; N = 14; O = 16.

10.- a) Calcule la variación de entalpía de formación del amoníaco, a partir de los siguientes datos de energías de enlace: $E(\text{H-H}) = 436 \text{ kJ/mol}$; $E(\text{N-H}) = 389 \text{ kJ/mol}$; $E(\text{N-N}) = 945 \text{ kJ/mol}$.

b) Calcule la variación de energía interna en la formación del amoníaco a la temperatura de 25 °C. Dato: $R = 8'31 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$.

11.- La reacción de hidrogenación del buta-1,3-dieno para dar butano es $\text{C}_4\text{H}_6(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{C}_4\text{H}_{10}(\text{g})$. Calcule la entalpía de la reacción a 25 °C y en condiciones estándar:

a) A partir de la entalpía de formación del agua y de las entalpías de combustión del buta-1,3-dieno y del butano.

b) A partir de las entalpías de enlace.

Datos: $\Delta H^{\circ}_c \text{ C}_4\text{H}_6(\text{g}) = -2540'2 \text{ kJ/mol}$; $\Delta H^{\circ}_c \text{ C}_4\text{H}_{10}(\text{g}) = -2877'6 \text{ kJ/mol}$; $\Delta H^{\circ}_f \text{ H}_2\text{O}(\text{l}) = -285'6 \text{ kJ/mol}$.

Entalpías de enlace en kJ/mol: (C-C) = 348'2; (C=C) = 612'9; (C-H) = 415'3; (H-H) = 436'4.

12- a) Para la reacción siguiente: $2\text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) + 7\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 4\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $\Delta H < 0$ Razone si a una misma temperatura, el calor desprendido a volumen constante es mayor, menor o igual que el desprendido si la reacción tuviera lugar a presión constante.

b) ¿Cuál es la variación de energía interna (ΔU) de un sistema si absorbe un calor de 67 J y realiza un trabajo de 67 J? Razone la respuesta. ¿Y si absorbe el calor en lugar de desprenderlo?

c) ¿La entalpía de formación estándar del mercurio líquido, a 25 °C, es cero? Razone la respuesta.