

Termodinámica química

1 (Asturias 2006).- La reacción principal del método de contacto en la fabricación de ácido sulfúrico es la oxidación catalítica del dióxido de azufre, que se lleva a cabo a una temperatura de unos 400 °C: $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g) \quad \Delta H = -198'2 \text{ kJ}$

a) ¿Qué cantidad de energía se desprendería en la oxidación de 74'6 g de dióxido de azufre si la reacción se realiza a volumen constante?

b) Predice justificadamente el signo de la variación de entropía de dicha reacción.

c) Justifica por qué la disminución de la temperatura favorece la espontaneidad de dicho proceso.

Datos: $R = 8'31 \cdot 10^{-3} \text{ kJ/mol}\cdot\text{K}$; Masa molar del $SO_2 = 64'0 \text{ g/mol}$

2 (Cantabria 2006).- Tenemos dos datos para la entalpía estándar de formación del agua a una temperatura dada: a) $-285'5 \text{ kJ/mol}$ y b) $-242'5 \text{ kJ/mol}$.

Responde razonadamente qué valor asignarías a la entalpía de formación del agua en estado vapor y cuál a la entalpía de formación del agua en estado líquido.

3 (Cantabria 2006).- Para una determinada reacción es $\Delta H^\circ > 0$ y $\Delta S^\circ < 0$, las cuales pueden considerarse constantes con la temperatura. Deduce razonadamente la espontaneidad de esa reacción con la temperatura.

4 (Cantabria 2006).- La gasolina es una compleja mezcla de hidrocarburos, pero vamos a considerarla como si estuviera formada exclusivamente por hidrocarburos saturados de fórmula C_8H_{18} .

a) Escribe la reacción de combustión de la gasolina.

b) Calcula la cantidad de energía, en kilojulios, que se desprenderá en la combustión de 40 kg de gasolina.

c) Calcula la masa de CO_2 , en kilogramos, que se desprende en esa combustión.

Datos: masas atómicas: $H = 1$, $C = 12$, $O = 16$; Entalpías de formación: $H_2O(g) = -242 \text{ kJ/mol}$; $CO_2(g) = -394 \text{ kJ/mol}$; $C_8H_{18}(l) = -250 \text{ kJ/mol}$

5 (Cantabria 2006).- El benceno líquido, C_6H_6 , puede obtenerse, a la presión de 15 atm y 25 °C, a partir del etino, C_2H_2 , mediante la reacción: $3C_2H_2(g) \rightarrow C_6H_6(l)$. La variación de entalpía que se produce en este proceso es de -631 kJ/mol . Calcula:

a) La entalpía molar de la reacción de combustión del $C_6H_6(l)$ si la entalpía molar de combustión del $C_2H_2(g)$ vale $-1302'1 \text{ kJ/mol}$.

b) El volumen de etino, medido a 25 °C y 0'5 atm, necesario para obtener 0'25 L de benceno.

Datos: masas atómicas: $H = 1$, $C = 12$, $O = 16$; Densidad del benceno = 0'95 kg/L.

$R = 0'082 \text{ atm}\cdot\text{L/mol}\cdot\text{K}$

6 (Castilla-La Mancha 2006).- El etano se puede sintetizar por hidrogenación del eteno, según la reacción: $C_2H_4(g) + H_2(g) \rightarrow C_2H_6(g)$

A partir de los siguientes datos de entalpías de formación y entropías estándar, calcula los valores de ΔH°_r y de ΔS°_r para esa reacción, e indica razonadamente si será espontánea a 25 °C.

	$C_2H_4(g)$	$H_2(g)$	$C_2H_6(g)$
ΔH°_f (kJ/mol)	52'3		-84'9
S° (J/K·mol)	209	130'6	229