

TERMOQUÍMICA

1.- A 25 °C, la entalpía de formación del agua en estado de vapor es de -241,8 KJ/mol, pero si el agua formada permanece en estado líquido el calor de formación es de -285,8 KJ/mol. Hallar el calor latente de vaporización del agua a 25 °C, en KJ por mol y en KJ por gramo.

Solución: 44 KJ/mol y 2,44 KJ/g.

2.- Calcular a 25 °C, la entalpía de formación del acetileno, C_2H_2 , si su entalpía de combustión es -1299,6 KJ/mol..

Datos: $\Delta H_f^\circ(H_2O)_l = -285,8$ KJ/mol

$\Delta H_f^\circ(CO_2)_g = -393,5$ KJ/mol

Solución: $\Delta H_f^\circ(C_2H_2)_g = 226,8$ KJ/mol.

3.- Calcular la entalpía de disolución del bromuro de hidrógeno y el incremento de temperatura que experimentará 1 Kg. de agua al disolver en él 10 g de HBr gaseoso.

Datos:

$\Delta H_f^\circ(HBr)_g = -36,2$ KJ/mol

$\Delta H_f^\circ(HBr)_{ac} = -61,7$ KJ/mol

$C_v(H_2O) = 4,184$ J/g·°C;

$P_a(Br) = 80$ g/at-g.

Solución: -25,5 KJ/mol y 0,75 °C.

4.- Calcular el calor de formación y el calor de combustión, a presión constante, del alcohol etílico, C_2H_5OH , sabiendo que la combustión de un gramo del mismo, en recipiente cerrado, a 25 °C desprende 5,756 calorías.

Datos: $R = 1,98$ cal/mol·K

$\Delta H_f^\circ(CO_2)_g = -94.030$ cal/mol

$\Delta H_f^\circ(H_2O)_l = -68.320$ cal/mol

Solución: $\Delta H_c^\circ = -854,82$ cal/mol; $\Delta H_f^\circ = -393,88$ Kcal/mol

5.- Calcular la energía reticular de un cristal de yoduro de potasio, conocidos los siguientes datos:

$\Delta H^\circ_{subli.}(I_2)_s = 43,5$ KJ/mol

$\Delta H^\circ_{subli.}(K)_s = 87,9$ KJ/mol

$\Delta H^\circ_{disoc.}(I_2)_g = 150,9$ KJ/mol

$\Delta H^\circ_f(KI)_s = -330,5$ KJ/mol

A.E. (I) = -302,1 KJ/mol

P.I. (K) = 418,3 KJ/mol.

Solución: $U_0 = -631,8$ KJ/mol.

6.- Determinar las diferencias existentes entre los calores a presión y volumen constantes en los siguientes procesos:

a) Acetato de metilo (l) + agua (l) $\rightarrow$ metanol (l) + ácido acético (l), para $T = 25$ °C.

b) Síntesis del amoníaco por el método de Haber a 400 °C.

Dato: $R = 1,98$ cal/mol K.

Solución: a) $Q_p - Q_v = 0$; b) -1334 cal/mol

7.- Determinar la energía de disociación de las siguientes moléculas: $O_2(g)$ y $CH_4(g)$, conociendo los siguientes datos:

$$\Delta H_f^\circ O(g) = 249,13 \text{ KJ/mol}; \Delta H_f^\circ C(g) = 714,36 \text{ KJ/mol};$$

$$\Delta H_f^\circ H(g) = 217,78 \text{ KJ/mol}; \Delta H_f^\circ CH_4(g) = -74,78 \text{ KJ/mol}.$$

Solución: 498,26 KJ/mol y 1660,26 KJ/mol.

8.- Calcular el calor necesario para elevar la temperatura de dos moles de Cl_2 gaseoso de 500 K a 1000 K, a presión constante.

$$\text{Datos: Para el cloro, } a = 7,58; b = 2,43 \cdot 10^{-3}; c = -9,55 \cdot 10^{-7}.$$

Solución: 8845,42 cal.

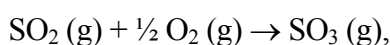
9.- Calcular el calor de formación a 1000 °C del $NH_3(g)$, siendo su $\Delta H_f^\circ = -11,04$ Kcal/mol.

Datos:

	a	b·10³	c·10⁷
H₂ (g)	6,9426	-0,1999	4,808
N₂ (g)	6,4492	1,4125	-0,807
NH₃ (g)	6,189	7,887	-7,28

Solución: -13,51 Kcal/mol.

10.- Conociendo los valores de las entalpías estándar de formación de $SO_3(g)$ y $SO_2(g)$, -395 KJ/mol y -270 KJ/mol, respectivamente, calcular el calor a volumen constante, a 700 K, de la reacción:



sabiendo que las capacidades caloríficas a presión constante valen:

$$C_p(SO_2) = 43,43 + 1,06 \cdot 10^{-2} T \text{ J/mol} \cdot K.$$

$$C_p(SO_3) = 57,33 + 2,68 \cdot 10^{-2} T \text{ J/mol} \cdot K.$$

$$C_p(O_2) = 29,96 + 4,18 \cdot 10^{-2} T \text{ J/mol} \cdot K.$$

$$R = 8,31 \text{ J/mol} \cdot K.$$

Solución: -123,46 KJ/mol.

11.- a) Calcular la variación de la entalpía estándar de combustión de 15 gramos de metanol (CH_3OH).

b.- ¿Cuál es la entalpía de combustión de esos 15 g de metanol si el agua se obtiene en estado gaseoso?

$$\text{Datos: } \Delta H_f^\circ(CH_3OH(l)) = -239 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_f^\circ(CO_2(g)) = -394 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_f^\circ(H_2O(l)) = -286 \text{ kJ/mol}$$

Densidad del vapor de agua en equilibrio con agua líquida, a 60 °C = 0,0219 g/L.

Temperatura de ebullición normal del agua = 100 °C

$$R = 8,31 \text{ J/K} \cdot \text{mol}$$

Solución: a) -340,8 KJ; b) -258,4 KJ.