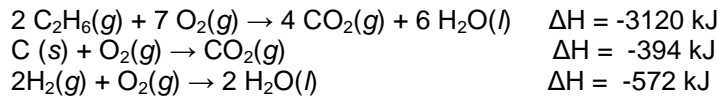


PRÁCTICO 9

1- Escriba las ecuaciones balanceadas que describen la formación de los compuestos siguientes a partir de sus elementos en sus estados estándares y utilice los datos de bibliografía para obtener los calores de formación de cada uno de ellos: a) $\text{NaHCO}_3(\text{s})$; b) $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s})$; c) $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{l})$; d) $\text{HI}(\text{g})$.

2- Con los datos siguientes:



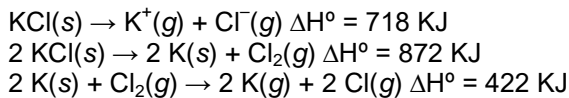
Calcular el ΔH para: $2 \text{C}(\text{s}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$.

3- Como cambia la entropía del sistema cuando ocurren los procesos siguientes:

a) un sólido se funde; b) un líquido se evapora, c) un sólido se disuelve en agua; d) un gas se licua.

4- Para cada uno de los siguientes pares, indique cual sustancia tiene mayor entropía por mol: a) un mol de $\text{Cl}_2(\text{g})$ a 273 K y 1 atm ó 1 mol de $\text{Cl}_2(\text{g})$ a 373 K y 1 atm b) un mol de $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ a 100 °C y 1 atm ó un mol de $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ a 100 °C y 1 atm.

5- a) Calcular el ΔH° de la reacción: $\text{K}(\text{g}) + \text{Cl}(\text{g}) \rightarrow \text{K}^+(\text{g}) + \text{Cl}^-(\text{g})$ a partir de los siguientes datos:



b) Sabiendo que los S° de formación en J/molK son:

$S^\circ(\text{K}^+(\text{g})) = 200.0$, $S^\circ(\text{K}(\text{g})) = 160.2$; $S^\circ(\text{Cl}(\text{g})) = 165.2$ y que el $\Delta S^\circ = 19.6 \text{ J/K}$, determinar:

i) Calcule el S° de formación del $\text{Cl}^-(\text{g})$

ii) Indique si la reacción es espontánea a 700 K

6- Calcule la energía de red del CaF_2 y la energía de red del NaF . ¿Los valores obtenidos, siguen la tendencia esperada a partir de la aplicación de la ecuación de Kapustinskii?

DATOS:

$$\Delta H^\circ_{\text{f}} \text{CaF}_2(\text{s}) = -1219.6 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$$

$$\Delta H^\circ_{\text{sub}} \text{Ca}(\text{s}) = 179.3 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$$

$$\Delta H^\circ_{\text{dis}} \text{F}_2(\text{g}) = 160 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$$

$$\text{EI}_1 \text{Ca}(\text{g}) = 590 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$$

$$\text{EI}_2 \text{Ca}(\text{g}) = 1145 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$$

$$\text{EA F}(\text{g}) = -332 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$$

$$\Delta H^\circ_{\text{f}} \text{NaF}(\text{s}) = -446.3 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$$

$$\Delta H^\circ_{\text{sub}} \text{Na}(\text{s}) = 107.7 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$$

$$\text{EI}_1 \text{Na}(\text{g}) = 609.3 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$$

7- Cierta reacción es no espontánea a 298 K. El cambio de entropía durante la reacción es de 121 J/K. a) ¿La reacción es endotérmica o exotérmica?

b) ¿Cuál es el valor mínimo de ΔH para la reacción?

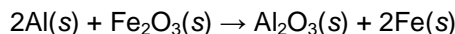
8- Para determinado proceso $\Delta H = 178 \text{ kJ}$ y $\Delta S = 160 \text{ J/K}$. ¿Cuál es la temperatura mínima a la que dicho proceso será espontáneo? (Se puede considerar que ΔH y ΔS no varían con la temperatura).

Ejercicios Complementarios PRÁCTICO 9

9- Considere la reacción siguiente: $2 \text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{N}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = +163.2 \text{ kJ}$

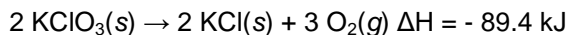
a) la reacción, es exotérmica o endotérmica? b) trace una curva de Energía vs trayectoria de la reacción. c) calcule la cantidad de calor transferido cuando 10.0 g de $\text{N}_2\text{O}(\text{g})$ se forman por esta reacción a presión constante. d) ¿Cuántos gramos de gas nitrógeno deben reaccionar para producir un cambio entálpico de 1.00 kJ? e) ¿Cuántos kJ de calor se producen cuando 15.0 g de $\text{N}_2\text{O}(\text{g})$ se descomponen a presión constante?

10- La reacción siguiente se conoce como reacción termita:



Esta reacción, muy exotérmica, se utiliza para soldar unidades de gran masa, como hélices de los grandes barcos. Utilizando los calores de formación tabulados, calcule ΔH° para esta reacción.

11- Una forma común para obtener pequeñas cantidades de gas oxígeno en el laboratorio es calentando el KClO_3 .



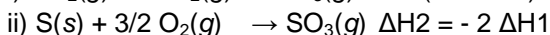
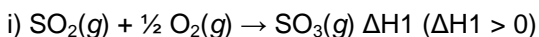
Para esta reacción calcule el ΔH para la formación de: a) 0.345 mol de $\text{O}_2(g)$; b) 7.85 g de $\text{KCl}(s)$; c) 9.22 g de $\text{KClO}_3(s)$ a partir de $\text{KCl}(s)$ y $\text{O}_2(g)$.

12- Las estalactitas de piedra caliza se forman en las cavernas por la reacción siguiente:



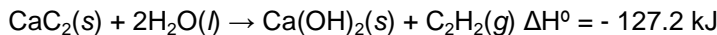
Si se forma un mol de CaCO_3 a 298 K bajo una atmósfera de presión, la reacción realiza 2.47 kJ de trabajo de expansión, empujando la atmósfera a medida que se forma el CO_2 . Al mismo tiempo, se absorben del entorno 38.95 kJ de calor. ¿Cuáles son los valores de ΔH y de ΔE para esta reacción?

13- Dadas las ecuaciones químicas siguientes con sus correspondientes ΔH



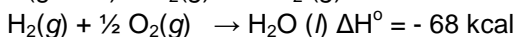
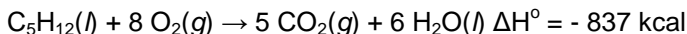
Fundamente si ΔH_f $\text{SO}_2(g)$ corresponde a un proceso exotérmico o endotérmico.

14- El carburo de calcio, CaC_2 , reacciona con agua para formar acetileno, C_2H_2 , e hidróxido de calcio:



Utilizando calores de formación tabulados, calcule el correspondiente al carburo de calcio.

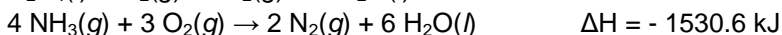
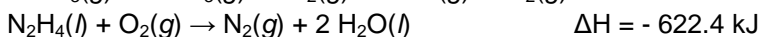
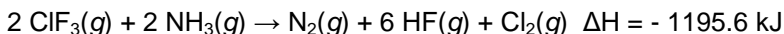
15- Dadas las siguientes reacciones químicas a 298 K:



Para la reacción: $5 \text{C}(\text{grafito}) + 6 \text{H}_2(g) \rightarrow \text{C}_5\text{H}_{12}(l)$

Calcular el ΔH° e indicar qué relación tiene con el ΔH_f° $\text{C}_5\text{H}_{12}(l)$.

16- Dadas las siguientes reacciones a 298 K:



Calcule el ΔH para la reacción:



17- Empleando los siguientes datos, calcule la entalpía de formación del $\text{K}^+(g)$.

La energía de red del KF es $826 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

La entalpía estándar de formación del KF es $- 563 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

La energía de disociación del F_2 es $160 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

La primera afinidad electrónica del F es $- 322 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

18- Empleando los siguientes datos, calcule la entalpía estándar de formación del MgO.

La entalpía de sublimación del Mg es $150 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

La primera energía de ionización del Mg es $738 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

La segunda energía de ionización del Mg es $1450 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

La energía de disociación del O_2 es $494 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

La primera afinidad electrónica del O es $-142 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

La segunda afinidad electrónica del O es $844 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

La energía de red del MgO es $3890 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

19- Enumere las etapas individuales de un ciclo de Born – Haber para la formación de $\text{CaBr}_2(\text{s})$ a partir de sus elementos. ¿Cuáles de estas etapas espera que sea exotérmica?

20- La energía de red del fluoruro de magnesio es $U = 2190 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$.

Calcule la entalpía estándar de formación de dicho sólido iónico ($\Delta H^\circ_f \text{ MgF}_2(\text{s})$).

$\Delta H^\circ_f \text{ F}(g) = 80 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

$E_{I_1} \text{ Mg}(g) = 738 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

$E_{I_2} \text{ Mg}(g) = 1450 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

$EA \text{ F}(g) = -332 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

$\Delta H^\circ_f \text{ Mg}(g) = 147.1 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

21- Empleando los siguientes datos, calcule la energía de red del SrCl_2 .

La entalpía estándar de formación del SrCl_2 es $-828 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

La entalpía de sublimación del Sr es $164 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

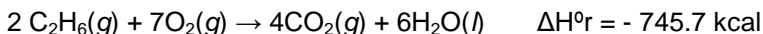
La primera energía de ionización del Sr es $549 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

La segunda energía de ionización del Sr es $1064 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

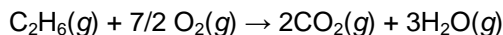
La energía de disociación del Cl_2 es $243 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

La primera afinidad electrónica del Cl es $-348 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

22- La combustión del gas etano responde a la siguiente ecuación química



a) Sabiendo que la vaporización de un mol de agua líquida requiere del aporte de 10.53 kcal, calcular el ΔH°_r para la siguiente reacción:

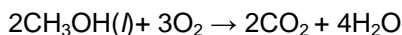


b) Escriba la ecuación correspondiente a la formación del gas etano.

23- ¿Cuáles de los procesos siguientes son espontáneos y cuáles no?

a) La fusión de cubos de hielo a -5°C y presión 1 atm; b) la disolución de azúcar en una taza de café caliente; c) la reacción de los átomos de nitrógeno para formar moléculas de N_2 a 25°C y 1 atm; d) el alineamiento de limaduras de hierro en un campo magnético; e) la formación de moléculas de CH_4 y O_2 a partir de CO_2 y H_2O a temperatura ambiente y presión atmosférica.

24- Utilizando los datos estándar tabulados, calcule ΔH° , ΔS° , ΔG° para la reacción siguiente. Demuestre que $\Delta G^\circ = \Delta H^\circ - T \Delta S^\circ$



25- Considere la reacción: $2 \text{CO}(\text{g}) \rightarrow \text{O}_2(\text{g}) + 2 \text{CO}_2(\text{g})$

Con la Tabla de estándar tabuladas a) calcule ΔG° para esta reacción a 298 K; b) calcule ΔG a 298 K si la mezcla de reacción consta de 6.0 atm de CO, 300 atm de O_2 y 0.10 atm de CO_2 .

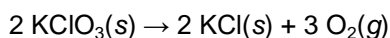
26- a) Calcular el ΔH° de formación del $VCl_3(s)$ a partir de los siguientes datos a $25^\circ C$



b) sabiendo además que los S° de formación en J/mol K son: $S^\circ (V(s)) = 28.9$, $S^\circ (Cl_2(g)) = 222.96$, $S^\circ (VCl_2(s)) = 100.0$, calcular el S° del $VCl_4(l)$ y del $VCl_3(s)$.

c) calcular ΔG° y ΔG a 500 K de la ecuación: $2 VCl_3(s) \rightarrow VCl_2(s) + VCl_4(l)$ suponiendo que ΔH y ΔS no varían con la temperatura.

27- La reacción de descomposición siguiente es altamente exotérmica:

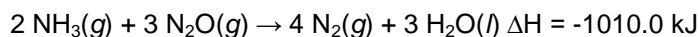


a) prediga el signo del cambio entrópico correspondiente a dicha reacción química. Justifique su respuesta.

b) explique en que condiciones de temperatura es espontánea la descomposición del $KClO_3(s)$.

c) defina entalpía estándar de formación del $KCl(s)$ y escriba la ecuación balanceada correspondiente.

28- Dada la reacción:



a) exprese el cambio de entalpía de la reacción en función de los ΔH de formación de los reactivos y productos.

b) Prediga el signo del ΔS para esta reacción y explique.

c) ¿En qué condiciones esta reacción será espontánea?