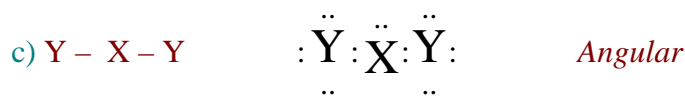


Op A c1.-

Considere los elementos X e Y cuyos números atómicos son 8 y 17, respectivamente, y responda razonadamente a las cuestiones siguientes:

- Escriba las configuraciones electrónicas de cada uno de los elementos X e Y.
- Deduzca la fórmula molecular más probable del compuesto formado por X e Y.
- A partir de la estructura de Lewis del compuesto formado por X e Y, prediga su geometría molecular.
- Explique si la molécula formada por X e Y es polar o apolar.



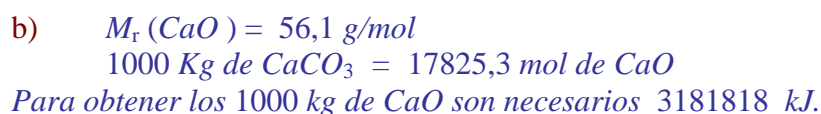
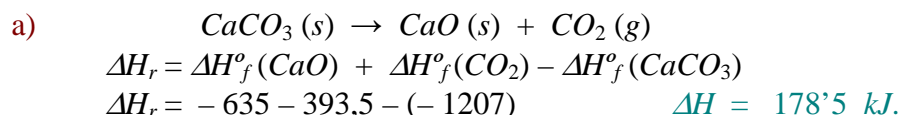
Op A p2.-

La descomposición de la piedra caliza, $CaCO_3(s)$, en cal viva, $CaO(s)$, y $CO_2(g)$, se realiza en un horno de gas.

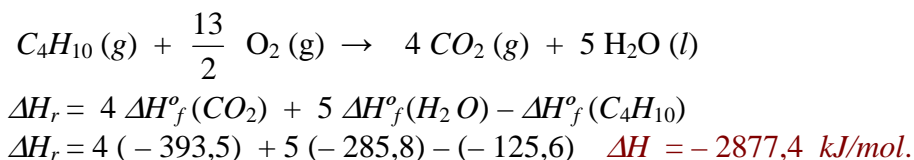
- Escriba la reacción ajustada de la descomposición de la caliza y calcule la cantidad de energía, en forma de calor, necesaria para obtener 1000 kg de cal viva, $CaO(s)$, por descomposición de la cantidad adecuada de $CaCO_3(s)$.

- Si el calor proporcionado al horno en el apartado anterior proviene de la combustión del butano, $C_4H_{10}(g)$, ¿qué cantidad de butano (en kg) será necesario quemar para la obtención de los 1000 kg de cal viva, $CaO(s)$?

DATOS.- Masas atómicas: H = 1 ; C = 12; O = 16; Ca = 40,1 ; Entalpías de formación estándar, ΔH°_f ($\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$): $CaCO_3(s) = -1207$; $CaO(s) = -635$; $CO_2(g) = -393,5$; $C_4H_{10}(g) = -125,6$; $H_2O(l) = -285,8$



Combustión del butano:



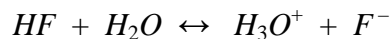
$$\left. \begin{array}{l} 2877,4 \text{ kJ} \\ 3181818 \text{ kJ} \end{array} \right\} \begin{array}{l} 58 \text{ g butano} \\ x \text{ g} \end{array} \quad x = 64250 \text{ g} = 64,14 \text{ kg}$$

Se necesitan 64,14 kg de butano (unas 5 bombonas de butano doméstico)

Op A c3.-

El ácido fluorhídrico, HF(ac), es un ácido débil cuya constante de acidez, K_a , vale $6,3 \times 10^{-4}$. Responda, razonadamente, si son verdaderas o falsas cada una de las siguientes afirmaciones:

- El pH de una disolución 0,1M de HF es mayor que el pH de una disolución 0,1M de ácido clorhídrico (HCl).
- El grado de disociación del ácido HF aumentará al añadir iones H^+ a la disolución.
- El grado de disociación del ácido HF aumentará al añadir iones hidroxilo, OH^- , a la disolución.
- Una disolución acuosa de NaF tendrá un pH neutro.



$$K_a = \frac{[H_3O^+][F^-]}{[HF]}$$

- V, puesto que el HCl es un ácido fuerte (está totalmente disociado)
- F, el equilibrio se desplazará hacia la izquierda
- V, los OH^- neutralizan parte de los H_3O^+ y se desplaza hacia la dcha.
- F, (será básica, puesto que F^- es una base fuerte)

Op A p4.-

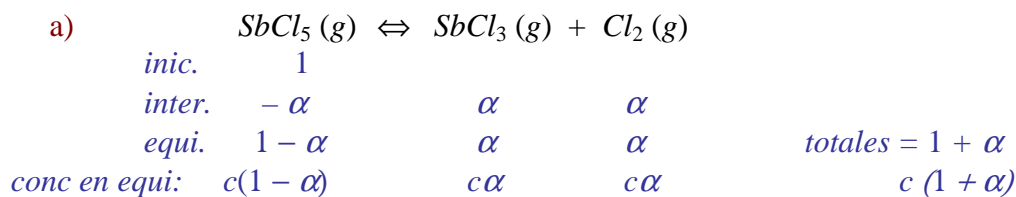
A 182 °C el pentacloruro de antimonio, $SbCl_5(g)$, se disocia parcialmente según el siguiente equilibrio:



Se introduce cierta cantidad de $SbCl_5(g)$ en un recipiente cerrado, en el que previamente se ha hecho el vacío, y se calienta a 182 °C. Cuando se alcanza el equilibrio, a la citada temperatura, la presión total en el interior del recipiente es de 1,00 atmósferas y el grado de disociación del $SbCl_5(g)$ es del 29,2%.

- Calcule el valor de K_p y de K_c
- Si cuando se alcanza el equilibrio, a la citada temperatura, el $SbCl_5(g)$ se ha disociado al 60% ¿cuál será la presión total en el interior del recipiente?

DATOS.- $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L/mol}\cdot\text{K}$



$$PV = nRT \quad P = cRT \quad P = c(1 + \alpha)RT \quad \alpha = 0,292$$

$$c = \frac{P}{(1 + \alpha)RT} = \frac{1}{1,292 \cdot 0,082 \cdot 455} = 0,021 \text{ mol/L}$$

$$K_c = \frac{c^2 \alpha^2}{c(1 - \alpha)} = \frac{0,021 \cdot 0,292^2}{1 - 0,292} = K_c = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$$

$$K_p = K_c \cdot RT = 2,5 \cdot 10^{-3} \cdot 0,082 \cdot 455 = K_p = 0,093 \text{ atm}$$

b) Como la concentración habrá variado, la calculamos a partir de K_c

$$K_c = \frac{c^2 \alpha^2}{c(1-\alpha)} \quad c = \frac{K_c (1-\alpha)}{\alpha^2} = \frac{2,5 \cdot 10^{-3} (1-0,6)}{0,6^2} = 0,0028 \text{ mol/L}$$

$$P = c (1 + \alpha) RT = 0,0028 \cdot (1 + 0,6) \cdot 0,082 \cdot 455 \quad P = 0,166 \text{ atm}$$

Op A c5.-

Para la reacción, $2 \text{NO}(g) + \text{O}_2(g) \rightarrow 2 \text{NO}_2(g)$, la ley de velocidad es:

$v = k \cdot [\text{NO}]^2 \cdot [\text{O}_2]$. Cuando las concentraciones iniciales son $[\text{NO}] = 2,0 \cdot 10^{-3}$ y $[\text{O}_2] = 1,0 \cdot 10^{-3}$ ($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$), la velocidad inicial de reacción es $26,0 \cdot 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$.

- a) Determine las unidades de la constante de velocidad k .
b) Calcule el valor de la constante de velocidad, k , de la reacción.
c) Calcule la velocidad de reacción si las concentraciones iniciales son $[\text{NO}] = 1,0 \cdot 10^{-3}$ y $[\text{O}_2] = 1,0 \cdot 10^{-3}$ ($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$)

a)

$$2 \text{NO}(g) + \text{O}_2(g) \rightarrow 2 \text{NO}_2(g)$$
$$v = k [\text{NO}]^2 [\text{O}_2] \quad \dim(k) = \frac{\dim(v)}{(\dim(c))^3} = \frac{\text{mol/L} \cdot \text{s}}{(\text{mol/L})^3} = \text{mol}^{-2} \text{L}^2 \text{s}^{-1}$$

unidades de k : $\text{mol}^{-2} \cdot \text{L}^2 \cdot \text{s}^{-1}$

b)

$$v = k [\text{NO}]^2 [\text{O}_2] \quad k = \frac{v}{[\text{NO}]^2 [\text{O}_2]} = \frac{26,0 \cdot 10^{-6}}{(2,0 \cdot 10^{-3})^2 (1,0 \cdot 10^{-3})}$$
$$k = 6500 \text{ mol}^{-2} \cdot \text{L}^2 \cdot \text{s}^{-1}$$

c)

$$v = k [\text{NO}]^2 [\text{O}_2] = 6500 \cdot (10^{-3})^2 (10^{-3}) \quad v = 6,5 \cdot 10^{-6} \text{ mol/L} \cdot \text{s}$$