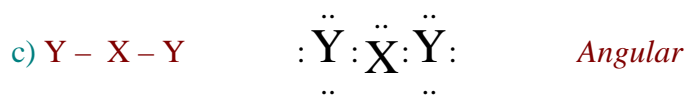


Op A c1.-

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, $\text{CaCO}_3(\text{s})$, en cal viva, $\text{CaO}(\text{s})$, y $\text{CO}_2(\text{g})$, 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, $\text{CaO}(\text{s})$, por descomposición de la cantidad adecuada de $\text{CaCO}_3(\text{s})$.

- Si el calor proporcionado al horno en el apartado anterior proviene de la combustión del butano, $\text{C}_4\text{H}_{10}(\text{g})$, ¿qué cantidad de butano (en kg) será necesario quemar para la obtención de los 1000 kg de cal viva, $\text{CaO}(\text{s})$?

DATOS.- Masas atómicas: H = 1 ; C = 12; O = 16; Ca = 40,1 ; Entalpías de formación estándar, ΔH°_f ($\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$): $\text{CaCO}_3(\text{s}) = -1207$; $\text{CaO}(\text{s}) = -635$; $\text{CO}_2(\text{g}) = -393,5$; $\text{C}_4\text{H}_{10}(\text{g}) = -125,6$; $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) = -285,8$



Op A c3.-

El ácido fluorhídrico, $\text{HF}(\text{ac})$, 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.



Op A p4.-

A 182 °C el pentacloruro de antimonio, $\text{SbCl}_5(\text{g})$, se disocia parcialmente según el siguiente equilibrio:



Se introduce cierta cantidad de $\text{SbCl}_5(\text{g})$ 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 $\text{SbCl}_5(\text{g})$ es del 29,2%.

a) Calcule el valor de K_p y de K_c

b) Si cuando se alcanza el equilibrio, a la citada temperatura, el $\text{SbCl}_5(\text{g})$ se ha disociado al 60% ¿cuál será la presión total en el interior del recipiente?

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

a) $K_c = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$

$K_p = 0,093 \text{ atm}$

b) $P = 0,166 \text{ atm}$

Op A c5.-

Para la reacción, $2 \text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{NO}_2(\text{g})$, 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) *unidades de k : $\text{mol}^{-2} \cdot \text{L}^2 \cdot \text{s}^{-1}$*

b) $k = 6500 \text{ mol}^{-2} \cdot \text{L}^2 \cdot \text{s}^{-1}$

c) $v = 6,5 \cdot 10^{-6} \text{ mol/L}\cdot\text{s}$

Op B c1.-

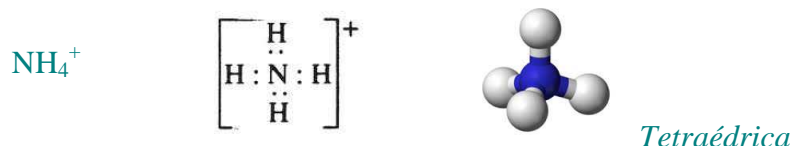
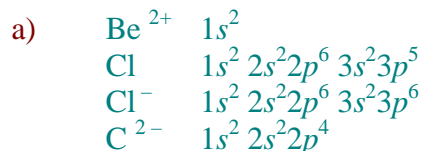
Responda razonadamente a las siguientes cuestiones:

a) Escriba las configuraciones electrónicas de las siguientes especies químicas: Be^{2+} , Cl^- , C^{2-} .

b) Represente la estructura de Lewis de cada una de las siguientes especies químicas y prediga su geometría molecular: NCl_3 , BeH_2 , NH_4^+ .

c) Explique si las moléculas BeH_2 y NCl_3 tienen o no momento dipolar.

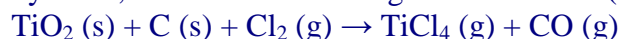
DATOS.- Números atómicos: H = 1; Be = 4; C = 6; N = 7; O = 8; Cl = 17



c) BeH_2 no es polar NCl_3 es polar

Op B p2.-

El titanio es un metal con numerosas aplicaciones debido a su baja densidad y resistencia a la corrosión. La primera etapa en la obtención del titanio es la conversión de la mena rutilo, TiO_2 (s), en tetracloruro de titanio, TiCl_4 (g), mediante reacción con carbono y cloro, de acuerdo con la siguiente reacción (no ajustada):



a) Ajuste la reacción y calcule los gramos de TiCl_4 que se obtendrán al hacer reaccionar 500 g de una mena de TiO_2 del 85,3% de riqueza, con 426,6 g de cloro y en presencia de un exceso de carbono.

b) Si la reacción anterior se lleva a cabo en un horno de 125 L de volumen, cuya temperatura se mantiene a 800 °C ¿cuál será la presión en su interior cuando finalice la reacción? DATOS.- Masas atómicas: C = 12 ; O = 16; Cl = 35,5 ; Ti = 47,9 ; R = 0,082 atm·L/mol·K

a) *Se obtienen 569,7 g de TiCl_4*
b) *$P = 6,33 \text{ atm}$*

Op B c3.-

Para cierta reacción química $\Delta H^\circ = +10,2 \text{ kJ}$ y $\Delta S^\circ = +45,8 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}$. Indique, razonadamente, si son verdaderas o falsas cada una de las siguientes afirmaciones:

- a) Se trata de una reacción espontánea porque aumenta la entropía.
- b) Se trata de una reacción que libera energía en forma de calor.
- c) Es una reacción en que los productos están más ordenados que los reactivos.
- d) A 25°C la reacción no es espontánea.

a) **FALSA.** *La espontaneidad se mide con ΔG*

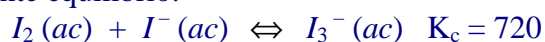
b) **FALSA.** *La reacción es endotérmica, $\Delta H > 0$*

c) **FALSA.** *$\Delta S > 0$, aumenta el desorden.*

d) **FALSA.** $\Delta G = \Delta H - T\Delta S = 10200 - 298 \cdot 45,8 = -3,45 \text{ kJ}$
 $\Delta G < 0$, *espontánea.*

Op B p4.-

El yodo, $I_2(s)$, es poco soluble en agua. Sin embargo, en presencia de ión yoduro, $I^- (ac)$, aumenta su solubilidad debido a la formación de ión triyoduro, $I_3^- (ac)$, de acuerdo con el siguiente equilibrio:



Si a 50 mL de una disolución 0,025 M en yoduro, $I^- (ac)$, se le añaden 0,1586 g de yodo, I_2

(s), calcule:

- a) La concentración de cada una de las especies presentes en la disolución una vez se alcance el equilibrio.
- b) Si una vez alcanzado el equilibrio del apartado a) se añaden 0,0635 g de yodo (s), a los 50 mL de la mezcla anterior ¿cuál será la concentración de yodo cuando se alcance el nuevo equilibrio?

DATO.- Masa atómica: I = 126,9

Nota: suponga que la adición de sólido no modifica el volumen de la disolución.

a) $[I_2] = 1,16 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$
 $[I^-] = 1,366 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$
 $[I_3^-] = 1,134 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$

b) $[I_2] = 2,22 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$
 $[I^-] = 9,72 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$
 $[I_3^-] = 1,528 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$

Op B c5.-

