

## OPCIÓN B

### CUESTION 1

a) Escriba la estructura de Lewis de cada una de las siguientes moléculas y prediga, justificando la respuesta, su geometría molecular:  $\text{PCl}_3$ ,  $\text{OF}_2$ ,  $\text{H}_2\text{CO}$ ,  $\text{CH}_3\text{Cl}$ . **(1,2 puntos)**

b) Explique razonadamente si las moléculas  $\text{PCl}_3$ ,  $\text{OF}_2$ ,  $\text{H}_2\text{CO}$ ,  $\text{CH}_3\text{Cl}$  son polares o apolares. **(0,8 puntos)**

DATOS.- Números atómicos: H = 1; C = 6; O = 8; F = 9; P = 15; Cl = 17.

### PROBLEMA 2

El sulfuro de cinc reacciona con el oxígeno según:  $2 \text{ZnS} (\text{s}) + 3 \text{O}_2 (\text{g}) \rightarrow 2 \text{ZnO} (\text{s}) + 2 \text{SO}_2 (\text{g})$

a) Calcule la variación de entalpía estándar de la reacción anterior. **(1 punto)**

b) Calcule la cantidad de energía en forma de calor que se absorbe o se libera cuando 17 g de sulfuro de cinc reaccionan con la cantidad adecuada de oxígeno a presión constante de 1 atmósfera. **(1 punto)**

DATOS.- Masas atómicas relativas: O = 16; S = 32; Zn = 65,4.

Entalpías de formación estándar,  $\Delta H_f^\circ$  ( $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ):  $\text{ZnS} = -184,1$ ;  $\text{ZnO} = -349,3$ ;  $\text{SO}_2 = -70,9$ .

### CUESTION 3

Razone la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones justificando la respuesta: **(0,5 puntos cada apartado)**

a) Para dos disoluciones con igual concentración de ácido, la disolución del ácido más débil tiene menor pH.

b) A un ácido fuerte le corresponde una base conjugada débil.

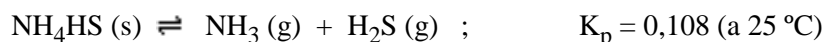
c) El grado de disociación de un ácido débil aumenta al añadir  $\text{OH}^-(\text{ac})$  a la disolución.

d) Al mezclar 50 mL de  $\text{NH}_3(\text{ac})$  0,1 M con 50 mL de  $\text{HCl}(\text{ac})$  0,1 M, el pH de la disolución resultante es básico.

DATOS.-  $K_b(\text{NH}_3) = 1,8 \times 10^{-5}$ .

### PROBLEMA 4

El hidrogenosulfuro de amonio,  $\text{NH}_4\text{HS} (\text{s})$ , utilizado en el revelado de fotografías, es inestable a temperatura ambiente y se descompone parcialmente según el equilibrio siguiente:



a) Se introduce una muestra de  $\text{NH}_4\text{HS} (\text{s})$  en un recipiente cerrado a  $25^\circ\text{C}$ , en el que previamente se ha hecho el vacío. ¿Cuál será la presión total en el interior del recipiente una vez alcanzado el equilibrio a  $25^\circ\text{C}$ ?

b) En otro recipiente de 2 litros de volumen, pero a la misma temperatura de  $25^\circ\text{C}$ , se introducen 0,1 mol de  $\text{NH}_3$  y 0,2 moles de  $\text{H}_2\text{S}$ . ¿Cuál será la presión total en el interior del recipiente una vez se alcance el equilibrio a  $25^\circ\text{C}$ ?

DATOS.-  $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ .

**(1 punto cada apartado)**

### CUESTION 5

Para la reacción,  $\text{NO} (\text{g}) + \text{O}_3 (\text{g}) \rightarrow \text{NO}_2 (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g})$ , la ley de velocidad es:  $v = k \cdot [\text{NO}] [\text{O}_3]$ . Cuando las concentraciones iniciales de NO y  $\text{O}_3$  son  $[\text{NO}]_0 = 1,0 \cdot 10^{-6}$ ,  $[\text{O}_3]_0 = 3,0 \cdot 10^{-6} (\text{mol}\cdot\text{L}^{-1})$ , la velocidad inicial de reacción es  $6,6 \cdot 10^{-5} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$ .

a) Determine las unidades de la constante de velocidad  $k$ . **(0,4 puntos)**

b) Calcule el valor de la constante de velocidad,  $k$ , de la reacción. **(0,8 puntos)**

c) Calcule la velocidad de la reacción si las concentraciones iniciales son  $[\text{NO}]_0 = 3,0 \cdot 10^{-6}$  y  $[\text{O}_3]_0 = 9,0 \cdot 10^{-6} (\text{mol}\cdot\text{L}^{-1})$ . **(0,8 puntos)**