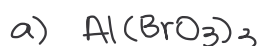


**BLOQUE A (Formulación)****Puntuación máxima: 1,5 puntos**

En este bloque se plantean 2 preguntas de las que debe responder SOLAMENTE 1.

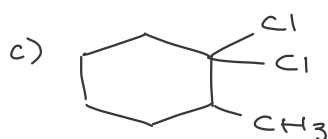
La pregunta elegida tiene un valor máximo de 1,5 puntos.

**A1. Formule o nombre los siguientes compuestos:**a) Bromato de aluminio; b) Sulfuro de antimonio(V); c) 1,1-Dicloro-2-metilciclohexano; d)  $\text{PtO}_2$ ; e)  $\text{Cr}(\text{OH})_3$ ; f)  $\text{CH}_3\text{NO}_2$ 

d) Óxido de platino (IV)



e) Hidróxido de cromo (III)



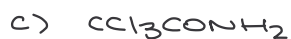
f) Nitrometano

**A2. Formule o nombre los siguientes compuestos:**a) Nitrato de hierro(III); b) Hidróxido de estaño(IV); c) Tricloroetanamida; d)  $\text{CaCl}_2$ ; e)  $\text{HClO}_3$ ; f)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOCH}_2\text{CH}_3$ 

d) Cloruro de calcio.



e) Ácido clórico



f) Butanoato de etilo

**BLOQUE B (Cuestiones)****Puntuación máxima: 4,5 puntos**

En este bloque se plantean 6 cuestiones de las que debe responder SOLAMENTE 3.

Cada cuestión, a su vez, consta de tres apartados.

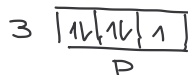
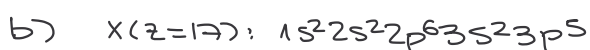
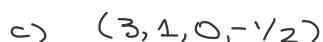
Cada cuestión tendrá un valor máximo de 1,5 puntos (0,5 puntos por apartado).

**B1. Conteste las siguientes cuestiones relativas a un átomo con  $Z = 17$  y  $A = 35$ .**

a) Indique el número de protones, neutrones y electrones.

b) Escriba su configuración electrónica e indique el número de electrones desapareados en su estado fundamental.

c) Indique una posible combinación de números cuánticos que pueda tener el electrón diferenciador de este átomo.

1  $e^-$  desapareado.**B2. La reacción  $A + B \rightarrow C + D$  es de primer orden con respecto a A y de segundo orden con respecto a B.**

a) Escriba la ecuación de velocidad de dicha reacción.

b) Determine el orden total de la reacción.

c) Deduzca las unidades de la constante de velocidad.



$$b) \quad O_T = \alpha + \beta = 1 + 2 = 3$$

$$c) \quad v = k[A][B]^2 \rightarrow \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{s}} = k \cdot \left(\frac{\text{mol}}{\text{L}}\right)^3 \rightarrow k = \text{L}^2 \text{mol}^{-2} \text{s}^{-1}$$

**B3.** Dados los siguientes compuestos: NaF, CH<sub>4</sub> y CH<sub>3</sub>OH

- Justifique el tipo de enlace interatómico que presentan.
- Ordénelos razonadamente de menor a mayor punto de ebullición.
- Justifique la solubilidad de estos compuestos en agua.

a) NaF: Metal (Na) + No metal (F)  
Enlace iónico.

CH<sub>4</sub>: No metales (C, H)  
Enlace covalente

CH<sub>3</sub>OH: No metales (C, H, O)  
Enlace covalente.

b) CH<sub>4</sub> < CH<sub>3</sub>OH < NaF

El CH<sub>4</sub> presenta apolaridad, donde su interacción débil molecular se establece por Fuerzas de Van der Waals por London, las cuales son muy débiles.

Por otro lado, el CH<sub>3</sub>OH, a pesar de ser covalente posee interacciones por puentes de hidrógeno, que aporta mayor fuerza.

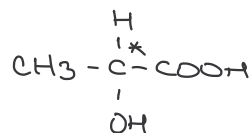
Por último, el NaF es un compuesto iónico con alta fuerza interatómica.

c) Los compuestos NaF y CH<sub>3</sub>OH son solubles en agua debido a que son polares.

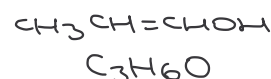
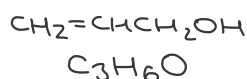
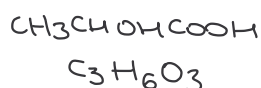
**B4.** Dados los compuestos: CH<sub>3</sub>CH(OH)COOH, CH<sub>2</sub>=CHCH<sub>2</sub>OH y CH<sub>3</sub>CH=CHOH, justifique:

- Cuál o cuáles presentan isomería óptica.
- Cuáles son isómeros entre sí.
- Cuál o cuáles presentan isomería geométrica.

a) La isomería óptica la presentan los compuestos con carbonos quíales. Luego será:

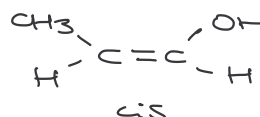
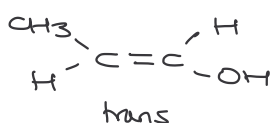


- b) Dos compuestos son isómeros cuando presentan la misma fórmula molecular, luego:



Luego serán isómeros  $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{OH}$  y  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHOH}$ .

- c) Aquellos que presentan isomería geométrica poseen el mismo sustituyente en carbonos que participan en el doble enlace, siendo:



B5. Responda razonadamente a las siguientes cuestiones:

a) ¿Cómo será el pH de una disolución acuosa de  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ?

b) En el equilibrio:  $\text{HSO}_4^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{SO}_4^{2-} + \text{H}_3\text{O}^+$ , la especie  $\text{HSO}_4^-$  ¿actúa como un ácido o una base según la teoría de Brønsted-Lowry?

c) ¿Qué le ocurre al pH de una disolución de  $\text{NH}_3$  si se le añade agua?



El ion  $\text{Cl}^-$  no produce hidróxido al venir dado por un ácido fuerte. Sin embargo, el  $\text{NH}_4^+$  se produce dando  $\text{NH}_3$ , que es una base débil, y  $\text{H}_3\text{O}^+$ , produciendo un pH ácido.

- b) Según Brønsted-Lowry, un ácido es aquella sustancia que cede protones al medio. Como se puede ver en la reacción, se forma  $\text{H}_3\text{O}^+$ , luego la especie será ácida.
- c) Al añadir agua a una disolución de  $\text{NH}_3$ , que es básica, el pH disminuirá debido a la disminución de  $\text{H}_3\text{O}^+$ .

B6. El hidróxido de cobre(II),  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ , es una sal muy poco soluble en agua.

a) Escriba su equilibrio de solubilidad.

b) Exprese  $K_s$  en función de la solubilidad.

c) Razone cómo afectará al equilibrio la adición de  $\text{NaOH}$ .



$$\text{b)} \quad K_s = [\text{Cu}^{2+}] [\text{OH}^{-}]^2 = \text{s} \cdot (2\text{s})^2 = 4\text{s}^3$$

c) Al añadir una disolución de  $\text{NaOH}$  a la reacción anterior se produce el efecto de ión común debido a la adición de  $\text{OH}^{-}$ . Esto produce un aumento del precipitado por disminución de la solubilidad de la sal.

### BLOQUE C (Problemas)

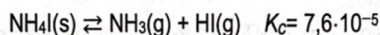
Puntuación máxima: 4 puntos

En este bloque se plantean 4 problemas de los que debe responder SOLAMENTE 2.

Cada problema, a su vez, consta de dos apartados.

Cada problema elegido tendrá un valor máximo de 2 puntos (1 punto por apartado).

C1. En un matraz de 5 L se introducen 14,5 g de yoduro de amonio ( $\text{NH}_4\text{I}$ ) sólido. Cuando se calienta a 650 K se descompone según la ecuación:



Calcule una vez alcanzado el equilibrio:

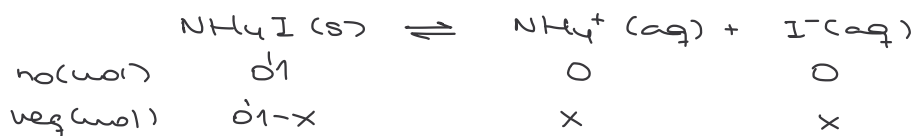
a) El valor de  $K_p$  a 650 K y la presión total dentro del matraz.

b) Los moles de  $\text{NH}_4\text{I}$  que quedan en el matraz.

Datos:  $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ ; Masas atómicas relativas: I = 127; N = 14; H = 1

$$\text{a)} \quad K_p = K_c \cdot (RT)^{\Delta n} = 7,6 \cdot 10^{-5} \cdot (0,082 \cdot 650)^2 = 0,216$$

$$n_0 = 14,5 \text{ g NH}_4\text{I} \cdot \frac{1 \text{ mol NH}_4\text{I}}{145 \text{ g NH}_4\text{I}} = 0,1 \text{ mol NH}_4\text{I}$$



$$K_c = [\text{NH}_4^{+}] \cdot [\text{I}^{-}] = \frac{x}{5} \cdot \frac{x}{5} \rightarrow x = 0,0436 \text{ mol}$$

$$P_T = \frac{n_T \cdot R \cdot T}{V} = 0,929 \text{ atm}$$

$$\text{b)} \quad n_{\text{NH}_4\text{I}} = 0,1 - 0,0436 = 0,0564 \text{ mol}$$

C2. La solubilidad del  $\text{BaF}_2$  en agua es  $1,30 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ . Calcule:

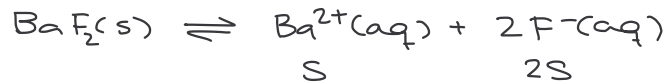
a) El producto de solubilidad de la sal.

b) La solubilidad del  $\text{BaF}_2$  en una disolución acuosa de concentración  $1 \text{ M}$  de  $\text{BaCl}_2$ , considerando que esta última sal está totalmente disociada.

Datos: Masas atómicas relativas:  $\text{Ba} = 137,3$ ;  $\text{F} = 19$

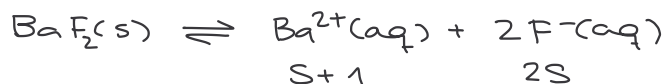
$$s = 1,30 \frac{\text{g}}{\text{L}} \cdot \frac{1 \text{ mol}}{175,3 \text{ g}} = 7,415 \cdot 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$$

a)



$$K_S = [\text{Ba}^{2+}][\text{F}^{-}]^2 \rightarrow K_S = 4s^3 = 1,63 \cdot 10^{-6}$$

b)



$$K_S = [\text{Ba}^{2+}][\text{F}^{-}]^2 = \overset{\text{despreciable.}}{(s+1)} \cdot (2s)^2 = (2s)^2 \Rightarrow \sqrt{\frac{K_S}{4}} = s$$

$$s = 6,39 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$$

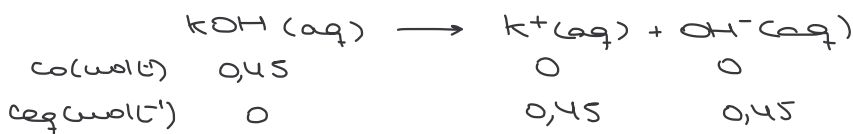
C3. Se tiene una disolución de  $\text{KOH}$  de 2,4% de riqueza en masa y  $1,05 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$  de densidad. Basándose en las reacciones químicas correspondientes, calcule:

a) La molaridad y el pH de la disolución.

b) Los gramos de  $\text{KOH}$  que se necesitan para neutralizar  $20 \text{ mL}$  de una disolución de  $\text{H}_2\text{SO}_4$   $0,5 \text{ M}$ .

Datos: Masas atómicas relativas:  $\text{H} = 1$ ;  $\text{K} = 39$ ;  $\text{O} = 16$

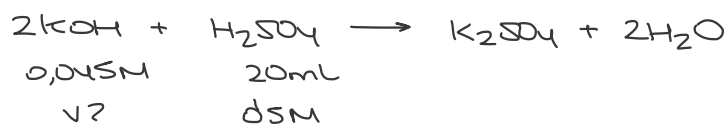
$$a) c_0 = 1,05 \frac{\text{g}}{\text{mL}} \cdot \frac{2,4 \text{ g KOH}}{100 \text{ g dis}} \cdot \frac{1 \text{ mol KOH}}{56 \text{ g KOH}} \cdot \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} = 0,45 \text{ M KOH}$$



$$\text{pOH} = -\log[\text{OH}^{-}] = -\log(0,45) = 0,347$$

$$\text{pH} = 13,653$$

b)



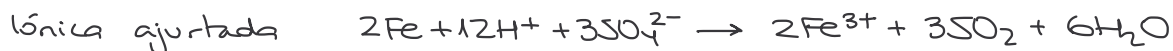
$$20 \text{ mL dis.} \cdot \frac{0,5 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{1000 \text{ mL dis}} \cdot \frac{2 \text{ mol KOH}}{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4} \cdot \frac{56 \text{ g KOH}}{1 \text{ mol KOH}} = 1,12 \text{ g KOH}$$

C4. El hierro reacciona con el ácido sulfúrico según la reacción:  $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

a) Ajuste las ecuaciones iónica y molecular por el método del ion-electrón.

b) Si una muestra de 1,25 g de hierro impuro ha consumido 85 mL de disolución 0,5 M de  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , calcule su riqueza en hierro.

Dato: Masa atómica relativa:  $\text{Fe} = 55,8$



$$85 \text{ mL} \cdot \frac{0,5 \text{ mol}}{1000 \text{ mL}} \cdot \frac{2 \text{ mol Fe}}{6 \text{ mol H}_2\text{SO}_4} \cdot \frac{55,8 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} = 0,7905 \text{ g Fe puro.}$$

$$\%(\text{p/p}) = \frac{m_{\text{puro}}}{m_{\text{impura}}} \cdot 100 = \frac{0,7905}{1,25} \cdot 100 = 63,24\%$$