

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:

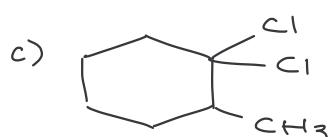
- a) Bromato de aluminio; b) Sulfuro de antimonio(V); c) 1,1-Dicloro-2-metilciclohexano; d) PtO₂; e) Cr(OH)₃; f) CH₃NO₂



d) Óxido de platino (IV)



e) Hidróxido de cromo (III)



f) Nitrometano

A2. Formule o nombre los siguientes compuestos:

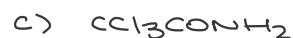
- a) Nitrato de hierro(III); b) Hidróxido de estaño(IV); c) Tricloroetanamida; d) CaCl₂; e) HClO₃; f) CH₃CH₂CH₂COOCH₂CH₃



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.

a) P⁺=17 ; n°= 18 ; e⁻: 17

b) X(Z=17): 1s²2s²2p⁶3s²3p⁵

3 | 1 | 1 | 1 |
P

1 e⁻ desapareado.

c) (3, 1, 0, -1/2)

B2. La reacción A + B → 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.

a) $v = k \cdot [A][B]^2$

b) $\alpha_T = \alpha + \beta = 1 + 2 = 3$

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

B3. Dados los siguientes compuestos: NaF, CH₄ y CH₃OH

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

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

CH₄: No metales (C, H)
Enlace covalente

CH₃OH: No metales (C, H, O)
Enlace covalente.

b) CH₄ < CH₃OH < NaF

El CH₄ 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 CH₃OH, a pesar de ser covalente posee interacciones por puentes de hidrógeno, que aporta mayor fuerza.

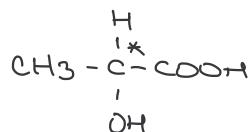
Por último, el NaF es un compuesto iónico con alta fuerza interatómica.

c) Los compuestos NaF y CH₃OH son solubles en agua debido a que son polares.

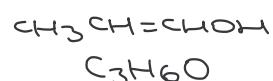
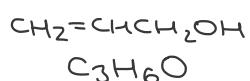
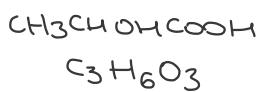
B4. Dados los compuestos: CH₃CH(OH)COOH, CH₂=CHCH₂OH y CH₃CH=CHOH, justifique:

- a) Cuál o cuáles presentan isomería óptica.
- b) Cuáles son isómeros entre sí.
- c) Cuál o cuáles presentan isomería geométrica.

a) La isomería óptica la presentan los compuestos con carbonos quirales. Luego serán:

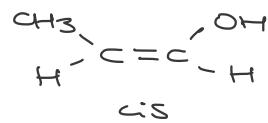
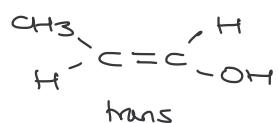


- b) Dos compuestos son isómeros cuando presentan la misma fórmula molecular, luego:



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 NH_4Cl ?

b) En el equilibrio: $\text{HSO}_4^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{SO}_4^{2-} + \text{H}_3\text{O}^+$, la especie HSO_4^- ¿actúa como un ácido o una base según la teoría de Brönsted-Lowry?

c) ¿Qué le ocurre al pH de una disolución de NH_3 si se le añade agua?



El ion Cl^- no produce hidróxido al venir dado por un ácido fuerte. Sin embargo, el NH_4^+ sí produciendo NH_3 , que es una base débil, y H_3O^+ , produciendo un pH ácido.

- b) Según Brönsted-Lowry, un ácido en aquella sustancia que cede protones al medio. Como se puede ver en la reacción, se forma H_3O^+ , luego la especie será ácida.

- c) Al añadir agua a una disolución de NH_3 , que es básica, el pH disminuirá debido a la disminución de H_3O^+ .

B6. El hidróxido de cobre(II), Cu(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 NaOH.



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

c) Al añadir una disolución de NaOH a la reacción anterior se produce el efecto de íon común debido a la adición de OH^- . Esto produce un aumento del precipitado por diminución de la solubilidad de la sal.

BLOQUE C (Problemas)

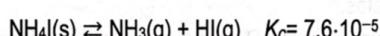
Puntuación máxima: 4 puntos

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

En este bloque se plantean 7 problemas de los que 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 (NH_4I) sólido. Cuando se calienta a 650 K se descompone según la ecuación:



Calcule una vez alcanzado el equilibrio:

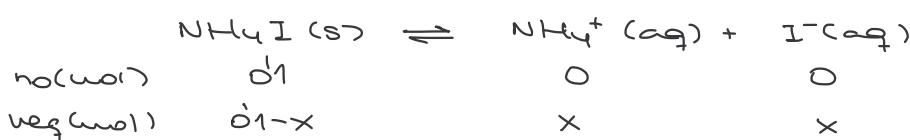
a) El valor de K_p a 650 K y la presión total dentro del matraz.

b) Los moles de NH_4^+ que quedan en el matraz

Datos: R = 0.082 atm·L·mol⁻¹·K⁻¹; Masas atómicas relativas: I = 127; N = 14; H = 1

$$K_P = K_C \cdot (RT)^{\Delta n} = 7,6 \cdot 10^{-5} \cdot (0,082 \cdot 650)^2 = 0,216$$

$$n_0 = 14.5 \text{ g } \text{NH}_4\text{I} \cdot \frac{1 \text{ mol } \text{NH}_4\text{I}}{145 \text{ g } \text{NH}_4\text{I}} = 0.1 \text{ mol } \text{NH}_4\text{I}$$



$$K_C = [\text{NH}_4^+] \cdot [\text{I}^-] = \frac{x}{55} \cdot \frac{x}{100} \rightarrow x = 0,0436 \text{ mol}$$

$$P_T = \frac{n_T \cdot R \cdot T}{V} = 0.929 \text{ atm}$$

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

C2. La solubilidad del BaF₂ en agua es 1,30 g·L⁻¹. Calcule:

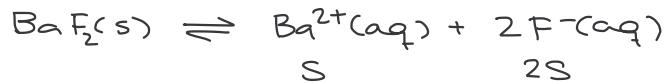
a) El producto de solubilidad de la sal.

b) La solubilidad del BaF₂ en una disolución acuosa de concentración 1 M de BaCl₂, considerando que esta última sal está totalmente disociada.

Datos: Masas atómicas relativas: Ba= 137,3; F= 19

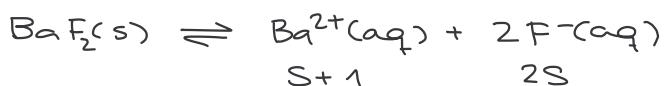
$$s = 1,30 \frac{g}{L} \cdot \frac{1\text{mol}}{137,3g} = 7,415 \cdot 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$$

a)



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

b)



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

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

C3. Se tiene una disolución de KOH de 2,4% de riqueza en masa y 1,05 g·mL⁻¹ de densidad. Basándose en las reacciones químicas correspondientes, calcule:

a) La molaridad y el pH de la disolución.

b) Los gramos de KOH que se necesitan para neutralizar 20 mL de una disolución de H₂SO₄ 0,5 M.

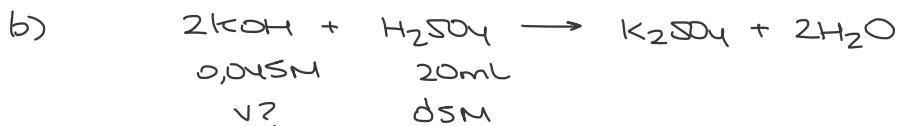
Datos: Masas atómicas relativas: H= 1; K= 39; O= 16

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

KOH (aq)	\longrightarrow	$\text{K}^+(\text{aq})$	$+\text{OH}^-(\text{aq})$
$c_0(\text{mol/L})$	0,45	0	0
$c_{eq}(\text{mol/L})$	0	0,45	0,45

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

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



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

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 H_2SO_4 , calcule su riqueza en hierro.

Dato: Masa atómica relativa: Fe= 55,8

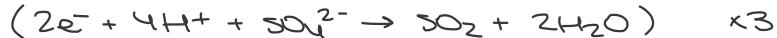
a)



Oxid:



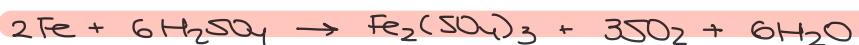
Red:



Iónica ajustada



Molecular ajustada



b)



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

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