



OPCION A

Pregunta A1.- los números atómicos de los elementos A, B y C son Z, Z + 1 y Z + 2, respectivamente. Si B es el gas noble del tercer período, conteste razonadamente

- Identifique dichos elementos con el nombre y el símbolo**
- Escriba sus configuraciones electrónicas con el nombre y el símbolo**
- ¿Cuáles son los estados de agregación d A₂ y C en condiciones estándar?**
- ¿Cuál es el elemento más electronegativo de los tres y cuál es el ion más estable que forma cada uno de ellos?**

Solución:

a) $A \rightarrow Z \rightarrow$ Cloro; b) $B \rightarrow Z + 1 \rightarrow$ Argón; c) $C \rightarrow Z + 2 \rightarrow$ Potasio.

b) A: $Cl_2 \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ Grupo 17A Periodo 3° (Halógenos)

B: $Ar \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ Grupo 18 Periodo 3° (Gas noble)

C: $K \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ Grupo 1 Periodo 4° (Alcalinos)

c) A₂ corresponde al Cl₂ como ya hemos identificado, su estado de agregación será gas en condiciones estándar, tiene enlace covalente.

C, presenta enlace metálico corresponde al potasio y será un sólido

d) Electronegatividad.- es la capacidad de un átomo para atraer los electrones.

Los gases nobles son los menos electronegativos, seguidos de metales y por último los no metales. De menor a mayor será $B < C < A$.

En cuanto al ion más estable lo podemos relacionar con la configuración de gas noble más cercana así será A⁻ y C⁺.

Pregunta A2.- Considere el equilibrio: $X(g) + 2Y(g) \rightleftharpoons Z(g)$ con $\Delta H < 0$. Si la presión disminuye, la temperatura aumenta y se añade un catalizador, justifique su los siguientes cambios son verdaderos o falsos.

- La velocidad de la reacción aumenta**
- La constante de equilibrio aumenta**
- La energía de activación disminuye**
- La concentración de Z en el equilibrio disminuye**

Solución:

a) "Falso" si la presión disminuye se desplaza hacia la formación de los productos

(Aquí es donde menos moles gaseosos tenemos)

b) "Falso" la constante de equilibrio solo se ve por la temperatura; si $\Delta H > 0 \rightarrow \uparrow T K_p$ y $K_c \uparrow$; si $\Delta H < 0 \rightarrow \downarrow T K_p$ y $K_c \uparrow$

c) "Falso" sólo disminuye en presencia de un catalizador

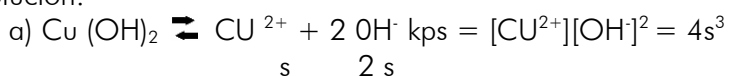
d) "Verdadero". Si la presión disminuye el equilibrio se desplaza hacia donde mayor número de moles gaseosos haya, es decir, se desplaza hacia reactivos disminuyendo la concentración de Z. Al igual que en el caso del descenso de temperatura.



Pregunta A3.- La solubilidad del hidróxido de cobre (II) en agua es $9,75 \cdot 10^{-6}$ g/L

- Escriba el equilibrio de solubilidad del hidróxido de cobre (II) en agua.**
- Calcule su solubilidad molar.**
- Calcule el producto de solubilidad del hidróxido de cobre (II).**
- Justifique cómo varía la solubilidad del hidróxido de cobre (II) si se añade una disolución de hidróxido de sodio.**

Solución:



$$\text{b) } s(\text{M}) = 9,75 \cdot 10^{-6} \text{ g/L} \cdot \frac{1 \text{ mol}}{97,5 \text{ g}} = 1 \cdot 10^{-7} \text{ M}$$

$$\text{c) } K_{ps} = [\text{Cu}^{2+}][\text{OH}^-]^2 = 4s^3 = 4(10^{-7})^3 = 4 \cdot 10^{-21}$$

d) si disolvemos en una disolución que tenga OH^- lo que hago es desplazar el equilibrio hacia los reactivos debido al efecto ión común

Pregunta A4.- el ácido benzoico tiene una $\text{pK}_a = 4,2$

- Calcule la concentración que debe tener una disolución de este ácido para que el pH sea 2,3**
- Determine la masa de $\text{Ba}(\text{OH})_2$ necesaria para neutralizar 25 ml de la disolución del apartado a)**
- Justifique si la disolución resultante del apartado b) presenta pH ácido, básico o neutro**

Solución:

a) C_0 para que $\text{pH} = 2,3$



$$\text{i) } \begin{array}{ccc} \text{C} & - & - \\ \text{r) } & -\text{X} & - \quad \text{X} \quad \text{X} \\ \text{Eq) } & \text{C} - \text{X} & - \quad \text{X} \quad \text{X} \end{array}$$

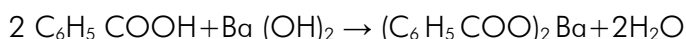
$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] \rightarrow [\text{H}^+] = \text{X} \rightarrow \text{X} = 10^{-2,3}$$

$$K_a = \frac{[\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-][\text{H}^+]}{[\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}]} = \frac{\text{X}^2}{\text{C} - \text{X}} = \frac{(10^{-2,3})^2}{\text{C} - 10^{-2,3}}$$

$$6,3 \cdot 10^{-5} \cdot \text{C} - 3,16 \cdot 3,16 \cdot 10^{-7} = 2,5 \cdot 10^{-5} \rightarrow 6,3 \cdot 10^{-5} \cdot \text{C} = 2,5 \cdot 10^{-3} + 3,16 \cdot 10^{-7}$$

$$\boxed{\text{C} = 0,404 \text{ M}}$$

b) $m[\text{Ba}(\text{OH})_2]$ para neutralizar 25ml de la disolución anterior.



$$\begin{aligned} \text{Moles ácido benzoico} &= \text{moles Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow 25 \cdot 10^{-3} \cdot 0,404 = 2n(\text{Ba}(\text{OH})_2) \\ \rightarrow n(\text{Ba}(\text{OH})_2) &= 0,00505 \text{ mol} \rightarrow m(\text{Ba}(\text{OH})_2) = n \cdot P_m(\text{Ba}(\text{OH})_2) = \\ &= 0,00505 \cdot 171,3 \text{ g/mol} = 0,865 \text{ g} \end{aligned}$$



- c) Disolución resultante es ácida, básica o neutra.
 $(\text{PhCOO})_2 \text{Ba} \rightarrow \text{Ba}^{2+} + 2\text{PhCOO}^-$; $\text{Ba}^{2+} \rightarrow$ ácido conjugado de base fuerte \rightarrow no hidrólisis
 $\text{PhCOO}^- \rightarrow$ base conjugada de ácido débil \rightarrow produce hidrólisis
 $\text{PhCOO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{PhCOOH} + \text{OH}^- \rightarrow$ hidrólisis básica

Pregunta A5.- Se preparan dos cubetas electrolíticas conectadas en serie. La primera contiene 1L de una disolución de nitrato de plata 0,5 M y la segunda 2L de una disolución de sulfato de cobre (II) 0,2 M.

- a) **Formule ambas sales y escriba las reacciones que se producen en el cátodo de ambas cubetas electrolíticas cuando se hace pasar una corriente eléctrica**
- b) **Sabiendo que en el cátodo de la primera se han depositado 3,0 g de plata, calcule los gramos de cobre que se depositarán en el cátodo de la segunda cubeta**
- c) **Calcule el tiempo que tardarán en depositarse dichas cantidades si la intensidad de corriente es de 2A**
- d) **Transcurrido dicho tiempo, ¿cuántos moles de cada catión permanecen en disolución?**

Solución:

a) Cuba 1: AgNO_3 1L 0,5 M; cátodo 1: $\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}$

Cuba 2: CuSO_4 2L 0,2M; cátodo 2: $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$

$$b) m_{\text{dep}} = \frac{\text{Pat}(\text{Ag}) \cdot I \cdot t}{n_{\text{Ag}} \cdot F} \rightarrow Q = \frac{m_{\text{dep}} \cdot n_{\text{e}} \cdot F}{\text{Pat}(\text{Ag})} \rightarrow Q = \frac{3\text{g} \cdot 1 \cdot 96485\text{C}}{107,9 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 2682,62\text{C}$$

$$m_{\text{dep}} \text{ Cu} = \frac{\text{Pat}(\text{Cu}) \cdot Q}{n_{\text{e}} \cdot F} = \frac{63,5 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \cdot 2682,62\text{C}}{2 \cdot 96485\text{C}} = 0,8828$$

$$c) \text{Si } I = 2\text{A}; t_{\text{Ag}} = \frac{m_{\text{dep}} \cdot n_{\text{Cu}} \cdot F}{\text{Pat}(\text{Cu}) \cdot I} = \frac{3\text{g} \cdot 1 \cdot 96485\text{C}}{\frac{107,92\text{g}}{\text{mol}} \cdot 2\text{A}} = 1341,31\text{s}$$

$$t_{\text{Cu}} = \frac{m_{\text{dep}} \cdot n_{\text{Cu}} \cdot F}{\text{Pat}(\text{Cu}) \cdot I} = \frac{0,8828\text{g} \cdot 2 \cdot 96485\text{C}}{63,5 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \cdot 2\text{A}} = 1341,31\text{s}$$

d) Moles disolución = moles iniciales – moles depositados;

$$\text{moles } \text{Ag}^+ \text{ disolución} = 1 \cdot 0,5 - \frac{3\text{g}}{107,9\text{g/mol}} = 0,472 \frac{\text{mol}}{\text{Ag}}$$

$$\text{moles } \text{Cu}^{2+} \text{ disolución} = 2 \cdot 0,2 - \frac{0,8828\text{g}}{63,5\text{g/mol}} = 0,386 \text{ mol/Cu}$$