

## QUÍMICA (PRUEBA DE COMPETENCIA ESPECIFICA) INSTRUCCIONES GENERALES PARA LA PRUEBA Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### INSTRUCCIONES GENERALES

- Dispone de 90 minutos para realizar el examen.
- Material permitido: calculadora no programable (sin memoria donde introducir texto, y sin capacidades gráficas). Totalmente prohibido el uso de teléfonos móviles, smartphones o relojes inteligentes o cualquier dispositivo electrónico con capacidad de conexión a internet.
- Mientras tenga el examen en su poder SÓLO puede comunicarse con los miembros del Tribunal de examen o el personal de apoyo del centro donde se realice el examen. Cualquier otro tipo de comunicación o uso de dispositivos o materiales no autorizados supondrá la retirada del examen, lo que será reflejado en el Acta como COPIA ILEGAL.
- El examen debe realizarse únicamente con bolígrafo azul o negro.
- En caso de necesitar corrección en los apartados de desarrollo, se procederá a tachar el texto no deseado.
- Para correcciones en el apartado tipo test, se deberán seguir las instrucciones indicadas en la hoja de respuestas tipo test.
- No se permite utilizar ningún tipo de corrector líquido o en cinta (de la marca Tipp-Ex o cualquier otra).
- No puede utilizar ninguna hoja que no haya sido entregada por algún miembro del Tribunal de examen.
- Las hojas de respuesta deben ir numeradas en las casillas que aparecen en la parte inferior.
- Puede solicitar el examen traducido al inglés con el objetivo de facilitar la comprensión de las preguntas, pero DEBE CONTESTARSE EN ESPAÑOL. En caso de que considere que hay alguna diferencia de interpretación entre la parte en español y la parte traducida al inglés, prima el examen original realizado en español.

### CRITERIOS DE EVALUACION

La prueba consta de 3 partes:

- **PRIMERA PARTE:** 15 preguntas tipo test de las cuales puede responder a diez y solo a diez. En caso de responder más de 10 preguntas, solo se contarán las 10 primeras respondidas. El valor de esta parte es de 4 puntos. Cada acierto suma 0,4 puntos, cada error resta 0,1 y las preguntas en blanco no computan. Para contestar a este bloque debe utilizarse la hoja de respuestas Tipo Test. Es MUY IMPORTANTE leer las instrucciones sobre cómo deben marcarse las respuestas. Las respuestas marcadas incorrectamente no se tendrán en cuenta.
- **SEGUNDA PARTE:** Dos enunciados numerados como 1 y 2 (tipo desarrollo o problema que pueden contener varios apartados), de los cuales puede responder a uno y solo a uno de ellos. Si se contesta a los dos enunciados, solo se corregirá el primero contestado. El valor total de esta parte es de **3 puntos**. Las preguntas o apartados en los que se pide que razone o justifique la respuesta se puntuarán con un 20% de su valor en el caso de no realizarse dicho razonamiento o justificación y se podrá puntuar hasta con un 0 si el correspondiente razonamiento o justificación es incorrecto y/o incluye declaraciones contradictorias. Se contestará en hojas aparte y las tres partes del examen se entregarán conjuntamente.
- **TERCERA PARTE:** Dos enunciados numerados como 1 y 2 (tipo desarrollo o problema que pueden contener varios apartados), de los cuales puede responder a uno y solo a uno de ellos. Si se contesta a los dos enunciados, solo se corregirá el primero contestado. El valor total de esta parte es de 3 puntos. Las preguntas o apartados en los que se pide que razone o justifique la respuesta se puntuarán con un 20% de su valor en el caso de no realizarse dicho razonamiento o justificación y se podrá puntuar hasta con un 0 si el correspondiente razonamiento o justificación es incorrecto y/o incluye declaraciones contradictorias. Se contestará en hojas aparte y las tres partes del examen se entregarán conjuntamente.

## PARTE 1

- Entre los siguientes grupos de números, ¿cuáles de ellos corresponden a números cuánticos ( $n, l, m_l$ ) que definan orbitales atómicos con diferente energía?
  - (2,1, 0) y (3, -2, 0)
  - (2, -1, 0) y (3, 2, 1)
  - (3, 2, 1) y (2, 1, 0)
  - Todos los anteriores.
- Sobre los siguientes compuestos: LiF, OF<sub>2</sub> y F<sub>2</sub>; indica la respuesta correcta.
  - Ninguno presenta enlaces covalentes.
  - Solo el F<sub>2</sub> presenta enlace covalente.
  - Solo el OF<sub>2</sub> y el F<sub>2</sub> presentan enlaces covalentes.
  - Los tres presentan enlaces covalentes. •
- Si las entalpías de formación estándar del O<sub>2</sub> (g), CH<sub>4</sub> (g), H<sub>2</sub>O (l) y CO<sub>2</sub> (g) son 0, -75, -286 y -394 kJ mol<sup>-1</sup> respectivamente, la entalpía de combustión de un mol de metano es:
  - 605 KJ
  - + 605 kJ
  - 891 KJ
  - Ninguna de las anteriores.
- Si consideramos un conjunto de radiaciones de color rojo, verde, amarillo y azul, con longitudes de onda 700, 530, 575 y 460 nm, respectivamente; indique la respuesta correcta.
  - La energía de la roja es mayor que la energía de la azul.
  - La energía de la verde es mayor que la energía de la amarilla.
  - La frecuencia de la azul es menor que la frecuencia de la verde.
  - La frecuencia de la roja es mayor que la frecuencia de la amarilla.
- Dada la siguiente reacción: H<sub>2</sub>O(g) + CO(g) ⇌ CO<sub>2</sub>(g) + H<sub>2</sub>(g), para la cual K<sub>c</sub> = 0.2, a 1473 K; ¿cuál es el valor de K<sub>p</sub> a la misma temperatura (suponiendo que se cumple la ley de gases ideales: P • V = n° moles • cte. gases ideales • T)?
  - 121
  - 0.2
  - 295
  - Faltan datos para poder calcularlo.
- Se prepara una pila electroquímica estándar con los siguientes electrodos E°(Cu<sup>2+</sup>/Cu) = +0.34 V; E°(Fe<sup>3+</sup>/Fe<sup>2+</sup>) = +0.77 V. ¿Cuál de las especies actúa como agente oxidante y cuál como agente reductor?
  - El Cu<sup>2+</sup> es el oxidante y el Fe<sup>2+</sup> es el reductor.
  - El Fe<sup>3+</sup> es el oxidante y el Cu es el reductor.
  - El Fe<sup>2+</sup> es el oxidante y el Cu<sup>2+</sup> es el reductor.
  - El Cu es el oxidante y el Fe<sup>3+</sup> es el reductor.
- Debido a su estructura, los compuestos poliméricos elastómeros y los termofijos tienen en común:
  - Pueden moldearse a temperatura ambiente
  - Pueden recuperar su forma inicial después de deformarlos.
  - Las opciones "a" y "b" de forma simultánea.
  - Ninguna de las anteriores.

8. Indique la respuesta correcta:

- a) La isomería geométrica es un tipo de isomería estructural.
- b) La libre rotación alrededor de un doble enlace da lugar a isómeros geométricos.
- c) El efecto mesómero resulta de la resonancia de electrones.
- d) La isomería de posición es un tipo de isomería espacial.

9. El pH de una disolución reguladora, que contiene  $\text{H}_2\text{CO}_3$  ( $K_a = 4.45 \cdot 10^{-7}$ ) en concentración  $10^{-1}$  M y  $\text{NaHCO}_3$  en concentración  $10^{-2}$  M, es:

- a) 5.35
- b) 7.35
- c) 6.35
- d) 7.00

10. Si a 500 mL de agua, a la misma temperatura que el  $\text{CaCO}_3$  (peso molecular= 100.1 g/mol) presenta una solubilidad de  $6.93 \cdot 10^{-3} \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ , le añadimos  $5 \cdot 10^{-3}$  moles de  $\text{Ca}^{2+}$  y  $5 \cdot 10^{-3}$  moles de  $\text{CO}_3^{2-}$ , tendremos:

- a) Una disolución insaturada.
- b) Una disolución saturada.
- c) Una disolución sobresaturada.
- d) Una disolución sin precipitado.

11. Indicar la respuesta correcta respecto a la expresión de la velocidad para la reacción  $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$  (sin ajustar), una vez ajustada.

- a)  $v = -1/2 \text{ d}[\text{O}_2]/\text{dt}$
- b)  $v = \text{d}[\text{CH}_4]/\text{dt}$
- c)  $v = -1/2 \text{ d}[\text{H}_2\text{O}]/\text{dt}$
- d)  $v = -2 \text{ d}[\text{O}_2]/\text{dt}$

12. La reacción entre el NO y  $\text{I}_2$  tiene una cinética de segundo orden para NO y de primer orden para  $\text{I}_2$ . ¿Cómo cambiará la velocidad de reacción si la cantidad de NO se duplica, y la de  $\text{I}_2$  se triplica?

- a) Se incrementará 12 veces
- b) Se incrementará 6 veces
- c) Se incrementará 18 veces
- d) Se incrementará 5 veces.

13. Si el valor de  $K_b$  (a 25 °C) para el ion  $\text{HSO}_4^-$  es  $1.0 \times 10^{-12}$ , ¿cuál será su valor de  $K_a$  si  $K_w = 10^{-14}$ ?

- a)  $1.0 \cdot 10^{-8}$
- b)  $1.0 / 10^2$
- c)  $1.0 / 10^{12}$
- d)  $1.0 \cdot 10^2$

14. ¿Cuáles de los siguientes cationes:  $\text{Li}^+$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$  y  $\text{Mg}^{2+}$ ; reaccionarán con  $\text{H}_2\text{S}$  en condiciones estándar? (Datos:  $E^\circ(\text{V})$ :  $\text{Li}^+/\text{Li} = -3.05$ ;  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu} = +0.34$ ;  $\text{Ag}^+/\text{Ag} = +0.80$ ;  $\text{Mg}^{2+}/\text{Mg} = -2.37$ ;  $\text{S}/\text{H}_2\text{S} = +0.14$ ).

- a)  $\text{Cu}^{2+}$  y  $\text{Mg}^{2+}$
- b)  $\text{Cu}^{2+}$  y  $\text{Ag}^+$
- c) Todos
- d)  $\text{Li}^+$  y  $\text{Mg}^{2+}$

15. Con respecto a la reacción  $C(s) + 1/2O_2(g) \rightleftharpoons CO(g)$  ( $\Delta H = -110.9$  kJ), indicar la respuesta correcta:

- Al aumentar la temperatura, el sistema se desplazaría hacia la formación de CO.
- Al disminuir el volumen de reacción, el sistema se desplazaría hacia la formación de CO.
- Al disminuir la presión total a temperatura constante, el sistema se desplazaría hacia la formación de CO.
- Al disminuir la temperatura, el sistema no se desplazaría hacia la formación de CO.

## PARTE 2

1. (3 puntos) Se tiene una disolución del ácido fuerte HCl de concentración 0.12 M. (Datos: masas atómicas relativas: O = 16; H = 1; Ca = 40).

- (0,5 puntos) ¿Cuál es el pH de la disolución?
- (1,5 puntos) ¿Qué volumen, de una disolución de hidróxido de calcio 0'15 M, será necesario añadir a 0'5 L de la disolución inicial de HCl 0.12M para alcanzar  $[H_3O^+] = 10^{-2}$  M en la disolución resultante?
- (1 punto) ¿Cuántos gramos de hidróxido de calcio son necesarios para neutralizar 2 L de la disolución de HCl 0.12 M?

2. (3 puntos) Una disolución de HCN tiene un pH de 4.81. (Datos: masas atómicas relativas: H = 1; N = 14; C = 12).

- (1 punto) Si la concentración del ácido en el equilibrio es de  $13.47 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ , calcule la constante de acidez del ácido.
- (1 punto) Determine el grado de disociación del ácido en esta disolución.
- (1 punto) Escriba la expresión de la constante de equilibrio de la reacción que resulta de mezclar una disolución acuosa de HCN con una disolución de acetato de sodio en función de los compuestos que participan en ella.

## PARTE 3

1. (3 puntos) En la reacción de halogenación de propano con  $Br_2$  en presencia de luz, se determina experimentalmente que la concentración de propano desciende desde 7 hasta  $5 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  en 10 s.

- (1 punto) Escriba la ecuación de la reacción que tiene lugar y nombre los productos principales que se obtienen según IUPAC.
- (1 punto) ¿Cuál es la velocidad media de desaparición de propano?
- (1 punto) ¿Cuál es la constante de velocidad si el orden de reacción respecto al propano es de 2 y la velocidad instantánea es de  $0,1 \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$  para una concentración de propano igual a  $5 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ?

2. (3 puntos) Dados 4 elementos con número atómico (Z) 6, 9, 14 y 17.

- (1 punto) Escriba la configuración electrónica de cada uno de ellos.
- (1 punto) Indique el periodo y grupo que le corresponde a cada uno de ellos en la tabla periódica.
- (1 punto) Ordénelos en orden creciente de electronegatividad.

## SOLUCIONES

### PARTE 1

- Entre los siguientes grupos de números, ¿cuáles de ellos corresponden a números cuánticos ( $n, l, m_l$ ) que definan orbitales atómicos con diferente energía?
  - (2,1, 0) y (3, -2, 0)
  - (2, -1, 0) y (3, 2, 1)
  - (3, 2, 1) y (2, 1, 0)
  - Todos los anteriores.
- Sobre los siguientes compuestos: LiF, OF<sub>2</sub> y F<sub>2</sub>; indica la respuesta correcta.
  - Ninguno presenta enlaces covalentes.
  - Solo el F<sub>2</sub> presenta enlace covalente.
  - Solo el OF<sub>2</sub> y el F<sub>2</sub> presentan enlaces covalentes.
  - Los tres presentan enlaces covalentes. •
- Si las entalpías de formación estándar del O<sub>2</sub> (g), CH<sub>4</sub> (g), H<sub>2</sub>O (l) y CO<sub>2</sub> (g) son 0, -75, -286 y -394 kJ mol<sup>-1</sup> respectivamente, la entalpía de combustión de un mol de metano es:
  - 605 KJ
  - + 605 kJ
  - 891 KJ
  - Ninguna de las anteriores.
- Si consideramos un conjunto de radiaciones de color rojo, verde, amarillo y azul, con longitudes de onda 700, 530, 575 y 460 nm, respectivamente; indique la respuesta correcta.
  - La energía de la roja es mayor que la energía de la azul.
  - La energía de la verde es mayor que la energía de la amarilla.
  - La frecuencia de la azul es menor que la frecuencia de la verde.
  - La frecuencia de la roja es mayor que la frecuencia de la amarilla.
- Dada la siguiente reacción: H<sub>2</sub>O(g) + CO(g) ⇌ CO<sub>2</sub>(g) + H<sub>2</sub>(g), para la cual K<sub>c</sub> = 0.2, a 1473 K; ¿cuál es el valor de K<sub>p</sub> a la misma temperatura (suponiendo que se cumple la ley de gases ideales: P • V = n° moles • cte. gases ideales • T)?
  - 121
  - 0.2
  - 295
  - Faltan datos para poder calcularlo.
- Se prepara una pila electroquímica estándar con los siguientes electrodos E°(Cu<sup>2+</sup>/Cu) = +0.34 V; E°(Fe<sup>3+</sup>/Fe<sup>2+</sup>) = +0.77 V. ¿Cuál de las especies actúa como agente oxidante y cuál como agente reductor?
  - El Cu<sup>2+</sup> es el oxidante y el Fe<sup>2+</sup> es el reductor.
  - El Fe<sup>3+</sup> es el oxidante y el Cu es el reductor.
  - El Fe<sup>2+</sup> es el oxidante y el Cu<sup>2+</sup> es el reductor.
  - El Cu es el oxidante y el Fe<sup>3+</sup> es el reductor.
- Debido a su estructura, los compuestos poliméricos elastómeros y los termofijos tienen en común:
  - Pueden moldearse a temperatura ambiente
  - Pueden recuperar su forma inicial después de deformarlos.
  - Las opciones "a" y "b" de forma simultánea.
  - Ninguna de las anteriores.

8. Indique la respuesta correcta:

- a) La isomería geométrica es un tipo de isomería estructural.
- b) La libre rotación alrededor de un doble enlace da lugar a isómeros geométricos.
- c) **El efecto mesómero resulta de la resonancia de electrones.**
- d) La isomería de posición es un tipo de isomería espacial.

9. El pH de una disolución reguladora, que contiene  $\text{H}_2\text{CO}_3$  ( $K_a = 4.45 \cdot 10^{-7}$ ) en concentración  $10^{-1}$  M y  $\text{NaHCO}_3$  en concentración  $10^{-2}$  M, es:

- a) **5.35**
- b) 7.35
- c) 6.35
- d) 7.00

10. Si a 500 mL de agua, a la misma temperatura que el  $\text{CaCO}_3$  (peso molecular= 100.1 g/mol) presenta una solubilidad de  $6.93 \cdot 10^{-3}$  g·L<sup>-1</sup>, le añadimos  $5 \cdot 10^{-3}$  moles de  $\text{Ca}^{2+}$  y  $5 \cdot 10^{-3}$  moles de  $\text{CO}_3^{2-}$ , tendremos:

- a) Una disolución insaturada.
- b) Una disolución saturada.
- c) **Una disolución sobresaturada.**
- d) Una disolución sin precipitado.

11. Indicar la respuesta correcta respecto a la expresión de la velocidad para la reacción  $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$  (sin ajustar), una vez ajustada.

- a)  **$v = - 1/2 \text{ d}[\text{O}_2]/\text{dt}$**
- b)  $v = \text{d}[\text{CH}_4]/\text{dt}$
- c)  $v = - 1/2 \text{ d}[\text{H}_2\text{O}]/\text{dt}$
- d)  $v = - 2 \text{ d}[\text{O}_2]/\text{dt}$

12. La reacción entre el NO y I<sub>2</sub> tiene una cinética de segundo orden para NO y de primer orden para I<sub>2</sub>. ¿Cómo cambiará la velocidad de reacción si la cantidad de NO se duplica, y la de I<sub>2</sub> se triplica?

- a) **Se incrementará 12 veces**
- b) Se incrementará 6 veces
- c) Se incrementará 18 veces
- d) Se incrementará 5 veces.

13. Si el valor de  $K_b$  (a 25 °C) para el ion  $\text{HSO}_4^-$  es  $1.0 \times 10^{-12}$ , ¿cuál será su valor de  $K_a$  si  $K_w = 10^{-14}$ ?

- a)  $1.0 \cdot 10^{-8}$
- b)  **$1.0 / 10^2$**
- c)  $1.0 / 10^{12}$
- d)  $1.0 \cdot 10^2$

14. ¿Cuáles de los siguientes cationes:  $\text{Li}^+$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$  y  $\text{Mg}^{2+}$ ; reaccionarán con  $\text{H}_2\text{S}$  en condiciones estándar? (Datos:  $E^\circ(\text{V})$ :  $\text{Li}^+/\text{Li} = -3.05$ ;  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu} = +0.34$ ;  $\text{Ag}^+/\text{Ag} = +0.80$ ;  $\text{Mg}^{2+}/\text{Mg} = -2.37$ ;  $\text{S}/\text{H}_2\text{S} = +0.14$ ).

- a)  $\text{Cu}^{2+}$  y  $\text{Mg}^{2+}$
- b)  **$\text{Cu}^{2+}$  y  $\text{Ag}^+$**
- c) Todos
- d)  $\text{Li}^+$  y  $\text{Mg}^{2+}$

15. Con respecto a la reacción  $C(s) + 1/2O_2(g) \rightleftharpoons CO(g)$  ( $\Delta H = -110.9$  kJ), indicar la respuesta correcta:

- a) Al aumentar la temperatura, el sistema se desplazaría hacia la formación CO.
- b) Al disminuir el volumen de reacción, el sistema se desplazaría hacia la formación de CO.
- c) Al disminuir la presión total a temperatura constante, el sistema se desplazaría hacia la formación de CO.
- d) Al disminuir la temperatura, el sistema no se desplazaría hacia la formación de CO.

PARTE 2

1. (3 puntos) Se tiene una disolución del ácido fuerte HCl de concentración 0.12 M. (Datos: masas atómicas relativas: O = 16; H = 1; Ca = 40).

- a) (0,5 puntos) ¿Cuál es el pH de la disolución?
- b) (1,5 puntos) ¿Qué volumen, de una disolución de hidróxido de calcio 0'15 M, será necesario añadir a 0'5 L de la disolución inicial de HCl 0.12M para alcanzar  $[H_3O^+] = 10^{-2}$  M en la disolución resultante?
- c) (1 punto) ¿Cuántos gramos de hidróxido de calcio son necesarios para neutralizar 2 L de la disolución de HCl 0.12 M?

a)  $HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$   
 Al ser un ácido fuerte se disocia completamente, por lo tanto  $[HCl] = [H^+] = [Cl^-] = 0,12$  M  
 $pH = -\log[H^+] = -\log[0,12] = 0,92$

- b)  $2HCl + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCl_2 + 2H_2O$   
 $Ca(OH)_2 \rightarrow Ca^{2+} + 2OH^-$   
 $HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$   
 $[H^+]_0 = 0,12$  M  $\rightarrow n^\circ$  moles =  $0,12$  M  $\cdot$   $0,5$  L =  $0,06$  moles  
 $[H^+]_f = 10^{-2}$  M  $\rightarrow n^\circ$  moles =  $10^{-2}$  M  $\cdot$   $V_f$   
 $V_f = 0,5$  L +  $V$   
 $N^\circ$  moles  $Ca(OH)_2 = 0,15$  M  $\cdot$   $V$   
 $N^\circ$  moles  $OH^- = 2 \cdot 0,15$  M  $\cdot$   $V = 0,3 \cdot V$   
 $0,06 - 0,3 \cdot V = 10^{-2} \cdot (0,5 + V)$   
 $0,06 - 0,3 \cdot V = 0,005 + 0,01 \cdot V$   
 $0,06 - 0,005 = 0,3 \cdot V + 0,01 \cdot V$   
 $0,31 \cdot V = 0,055$   
 $V = \frac{0,055}{0,31} = 0,177$  L = 177 ml

c)  $2HCl + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCl_2 + 2H_2O$

	$Ca(OH)_2$	HCl
moles	$\frac{0,24}{2} = 0,12$ moles	$n^\circ$ moles = $0,12$ M $\cdot$ $2$ L = 0,24 moles
Volumen	-	2L
Molaridad	-	0,12 M

$$0,12 \text{ moles de } Ca(OH)_2 \cdot 74 \frac{\text{gramos}}{\text{mol de } Ca(OH)_2} = 8,88 \text{ g de } Ca(OH)_2$$

2. (3 puntos) Una disolución de HCN tiene un pH de 4.81. (Datos: masas atómicas relativas: H = 1; N = 14; C = 12).

- (1 punto) Si la concentración del ácido en el equilibrio es de  $13.47 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ , calcule la constante de acidez del ácido.
- (1 punto) Determine el grado de disociación del ácido en esta disolución.
- (1 punto) Escriba la expresión de la constante de equilibrio de la reacción que resulta de mezclar una disolución acuosa de HCN con una disolución de acetato de sodio en función de los compuestos que participan en ella.

a)  $[H_3O^+] = 10^{-4.81}$

$$M = 13,47 \frac{\text{g}}{\text{l}} : 27 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 0,498 \text{ M}$$

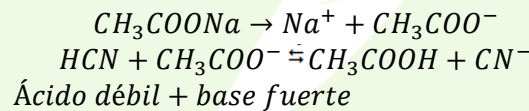
	HCN	H <sub>2</sub> O	⇌	CN <sup>-</sup>	H <sub>3</sub> O <sup>+</sup>
[ ] <sub>eq</sub>	0,498 M	-		10 <sup>-4,81</sup>	10 <sup>-4,81</sup>

$$K_a = \frac{[H_3O^+] \cdot [CN^-]}{[HCN]} = \frac{10^{-4.81} \cdot 10^{-4.81}}{0,498} = 4,81 \cdot 10^{-10} \text{ M}$$

b)

$$\begin{aligned} [CN^-]_{eq} &= [H_3O^+]_{eq} = C_0 \cdot \alpha = 10^{-4.81} \\ [HCN]_{eq} &= C_0 \cdot (1-\alpha) = 0,498 \rightarrow C_0 - C_0 \cdot \alpha = 0,498 \\ C_0 &= 0,498 + C_0 \cdot \alpha = 0,498 + 10^{-4.81} = 0,4989 \text{ M} \\ \alpha &= \frac{C_0 \cdot \alpha}{C_0} = \frac{10^{-4.81}}{0,4989} = 3,1 \cdot 10^{-5} \end{aligned}$$

c) Se une un ácido débil, el HCN (apenas disociado) con una sal:



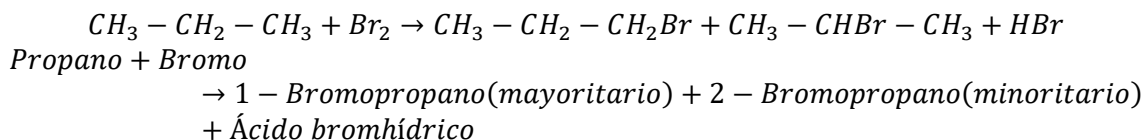
$$K_c = \frac{[CH_3COOH] \cdot [CN^-]}{[HCN] \cdot [CH_3COO^-]}$$

### PARTE 3

1. (3 puntos) En la reacción de halogenación de propano con Br<sub>2</sub> en presencia de luz, se determina experimentalmente que la concentración de propano desciende desde 7 hasta 5 mol·L<sup>-1</sup> en 10 s.

- (1 punto) Escriba la ecuación de la reacción que tiene lugar y nombre los productos principales que se obtienen según IUPAC.
- (1 punto) ¿Cual es la velocidad media de desaparición de propano?
- (1 punto) ¿Cuál es la constante de velocidad si el orden reacción respecto al propano es de 2 y la velocidad instantánea es de 0,1 mol L<sup>-1</sup> s<sup>-1</sup> para una concentración de propano igual a 5 mol·L<sup>-1</sup>?

a)



b)  $V_M = -\frac{[C_3H_8]_f - [C_3H_8]_0}{dt} = -\frac{5M - 7M}{10 \text{ s}} = 0,2 \frac{\text{mol}}{\text{L}\cdot\text{s}}$

c)  $V = k[C_3H_8]^2 \rightarrow k = \frac{V}{[C_3H_8]^2} = \frac{0,1 \frac{\text{mol}}{\text{L}\cdot\text{s}}}{5^2 \text{ M}^2} = 0,004 \frac{\text{L}}{\text{mol}\cdot\text{s}}$



2. (3 puntos) Dados 4 elementos con número atómico (Z) 6, 9, 14 y 17.

- a) (1 punto) Escriba la configuración electrónica de cada uno de ellos.
- b) (1 punto) Indique el periodo y grupo que le corresponde a cada uno de ellos en la tabla periódica.
- c) (1 punto) Ordénelos en orden creciente de electronegatividad.
- a)  $(Z = 6) = 1s^2 2s^2 2p^2$   
 $(Z = 9) = 1s^2 2s^2 2p^5$   
 $(Z = 14) = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$   
 $(Z = 17) = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$
- b) Z= 6 Grupo: IVA ;Periodo: 2  
Z= 9 Grupo: VIIA Periodo: 2  
Z= 14 Grupo: IVA Periodo: 3  
Z= 17 Grupo: VIIA Periodo: 3
- c)  $Z=14 < Z=6 < Z=17 < Z=9$

