

UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID
EVALUACIÓN PARA EL ACCESO A LAS ENSEÑANZAS
UNIVERSITARIAS OFICIALES DE GRADO

Curso 2018-2019

MATERIA: QUÍMICA

INSTRUCCIONES GENERALES Y CALIFICACIÓN

Después de leer atentamente todas las preguntas, el alumno deberá escoger **una** de las dos opciones propuestas y responder a las cuestiones de la opción elegida.

CALIFICACIÓN: Cada pregunta se valorará sobre 2 puntos.

TIEMPO: 90 minutos.

OPCIÓN A

Pregunta A1.- Considere los elementos con números atómicos: Z = 4, Z = 8 y Z = 13.

- Escriba sus configuraciones electrónicas e identifíquelas con su nombre y su símbolo.
- Razone para cada uno de los elementos cuál es su ion más estable.
- Justifique si el ion más estable del elemento Z = 4 tendrá mayor o menor radio que el de su átomo.
- Identifique el compuesto que se forma entre los elementos con Z = 8 y Z = 13, indicando su fórmula, nombre y tipo de enlace.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Pregunta A2.- Formule la reacción química, nombre todos los productos orgánicos e indique el tipo de reacción:

- Ácido benzoico + etanol (en medio ácido) →
- Propeno + HCl →
- 3-Metilbutan-2-ol + H₂SO₄ (caliente) →
- 1-Bromobutano + NaOH →

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Pregunta A3.- Sabiendo que la ecuación de velocidad $v = k[A]^2$ corresponde a la reacción ajustada:

A + 2 B → C, conteste razonadamente.

- ¿Cuáles son los órdenes parciales de reacción respecto a cada reactivo? ¿Y el orden total de la reacción?
- Deduzca las unidades de la constante de velocidad.
- Indique cómo se modifica la velocidad de la reacción al duplicar la concentración inicial de B.
- Explique cómo afecta a la velocidad de la reacción una disminución de la temperatura.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Pregunta A4.- El HNO₃ reacciona con Cl₂, para dar HClO₃, NO₂, y H₂O.

- Nombre todos los compuestos implicados en la reacción.
- Escriba y ajuste las semirreacciones de oxidación y reducción que tienen lugar, por el método ion-electrón, indicando la especie que actúa como oxidante y la que actúa como reductora.
- Escriba las reacciones iónica y molecular globales ajustadas.
- Calcule cuántos gramos de HClO₃ se obtienen cuando se hacen reaccionar 15 g de Cl₂ del 80% de riqueza en masa, con un exceso de HNO₃.

Datos. Masas atómicas: H = 1,0; O = 16,0; Cl = 35,5.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Pregunta A5.- Cuando se calienta SOCl₂ en un recipiente de 1 L a 375 K, se establece el equilibrio:

SOCl₂(g) ⇌ SO(g) + Cl₂(g), encontrándose 0,037 mol de SO y una presión total de 3 atm.

- Calcule la concentración inicial de SOCl₂ expresada en molaridad.
- Determine el valor de K_c y K_p.
- Explique si se modifica el equilibrio por un aumento de la presión total, debido a una disminución del volumen y manteniendo la temperatura constante.

Dato. R = 0,082 atm·L·mol⁻¹·K⁻¹.

Puntuación máxima por apartado: 0,75 puntos apartados a) y b); 0,5 puntos apartado c).

OPCIÓN B

Pregunta B1.- Para cada una de las siguientes moléculas: BF_3 y CH_3Cl .

- Dibuje su estructura de Lewis.
- Justifique el número de pares de electrones enlazantes y el de pares libres del átomo central.
- Dibuje e indique su geometría molecular aplicando el método de repulsión de pares de electrones de la capa de valencia (RPECV).
- Justifique su polaridad.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Pregunta B2.- El dióxido de nitrógeno se obtiene mediante la reacción exotérmica:

$2 \text{NO(g)} + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NO}_2(\text{g})$. En un reactor se introducen los reactivos a una determinada presión y temperatura. Justifique si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

- La cantidad de NO_2 formado es menor al disminuir la temperatura.
- La oxidación está favorecida a presiones altas.
- Debido a la estequiometría de la reacción, la presión en el reactor aumenta a medida que se forma NO_2 .
- Un método para obtener mayor cantidad de dióxido de nitrógeno es aumentar la presión parcial de oxígeno.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Pregunta B3.- Formule y nombre los siguientes compuestos orgánicos:

- Dos hidrocarburos saturados, isómeros de cadena, de fórmula molecular C_4H_{10} .
- Dos aminas primarias, isómeras de posición, de fórmula molecular $\text{C}_3\text{H}_9\text{N}$.
- Dos compuestos, isómeros de función (monofuncional), de fórmula molecular $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$.
- Un hidrocarburo aromático de fórmula molecular C_7H_8 .

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Pregunta B4.- Se dispone de 100 mL de una disolución que contiene 0,194 g de K_2CrO_4 a la que se añade 100 mL de otra disolución que contiene iones Ag^+ . Considere que los volúmenes son aditivos.

- Calcule la concentración inicial, expresada en molaridad, de iones cromato, presentes en la disolución antes de que se alcance el equilibrio de precipitación. Escriba el equilibrio de precipitación.
- Determine la solubilidad de la sal formada en $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ y $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$.
- Calcule la concentración mínima de iones Ag^+ necesaria para que precipite la sal.
- Si a una disolución que contiene la misma concentración de iones SO_4^{2-} e iones CrO_4^{2-} se le añaden iones Ag^+ , justifique, sin hacer cálculos, qué sal precipitará primero.

Datos. $K_s(\text{Ag}_2\text{CrO}_4) = 1,9 \times 10^{-12}$; $K_s(\text{Ag}_2\text{SO}_4) = 1,6 \times 10^{-5}$. Masas atómicas: O = 16; K = 39; Cr = 52; Ag = 108.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Pregunta B5.- Se preparan 250 mL de una disolución acuosa de ácido acético cuyo pH es 2,9.

- Calcule la concentración inicial del ácido acético.
- Obtenga el grado de disociación del ácido acético.
- Determine el volumen de ácido acético de densidad $1,15 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$ que se han necesitado para preparar 250 mL de la disolución inicial.
- Si a la disolución inicialmente preparada se adicionan otros 250 mL de agua, calcule el nuevo valor de pH. Suponga volúmenes aditivos.

Datos. Masas atómicas: H = 1; C = 12; O = 16; $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8 \times 10^{-5}$.

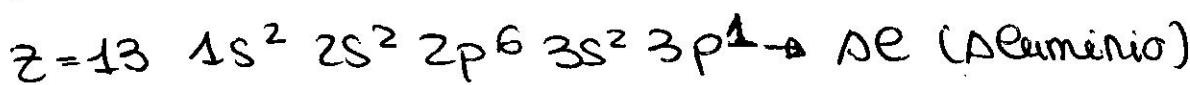
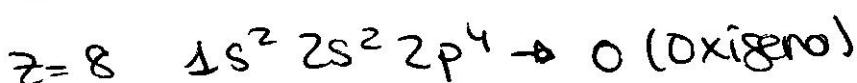
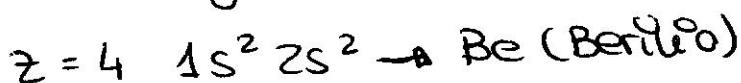
Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Opción A

Pregunta
A1

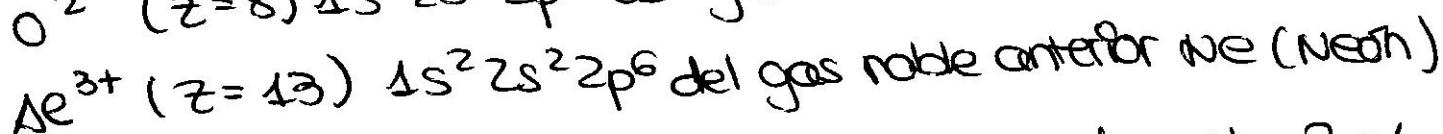
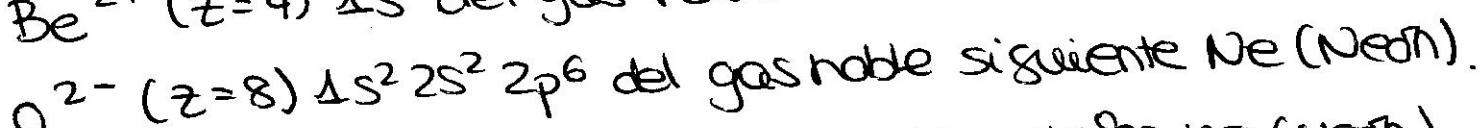
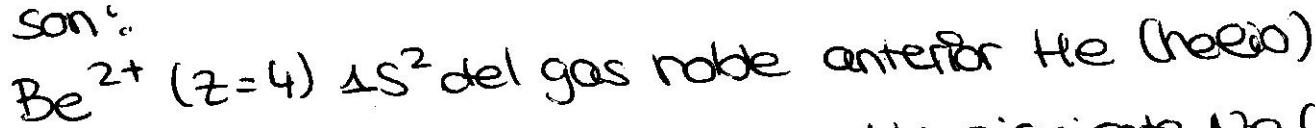
Considere los elementos con números atómicos: $Z=4$, $Z=8$ y $Z=13$.

④ Escriba sus configuraciones electrónicas e identifíquelas con su nombre y símbolo.



⑤ Razone para cada uno de los elementos cual es su ion más estable.

Los iones se forman por pérdida o ganancia de los correspondientes átomos neutros. Esta ganancia o pérdida de electrones depende de la configuración electrónica de los átomos, pues lo que se consigue es obtener la configuración electrónica estable del gas noble anterior, (los átomos que pierden electrones, los metales), o siguiente (los átomos que ganan electrones, los no metales). Por ello, los iones más estables que pueden formar los átomos propuestos son:



⑥ Justifique si el ion más estable del elemento $Z=4$

tendrá mayor o menor radio que el de su átomo.

En este caso es fáctico tener en cuenta para comparar el radio es el número de capas de electrones que tienen, a menor número de capas, menor radio atómico.

EL ion estable del elemento $Z=4$ es Be^{2+} $1s^2$ ($n=1$)
es de menor radio que el átomo Be $1s^2 2s^2$ ($n=2$),

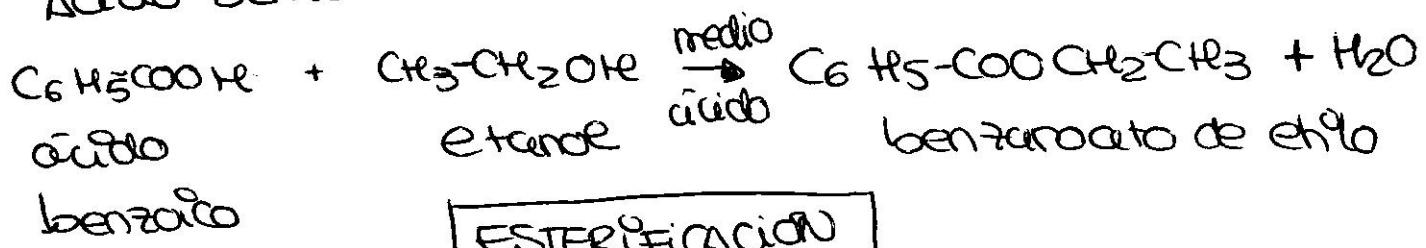
- ④ Identifique el compuesto que se forma entre los elementos $Z=8$ y $Z=13$, indicando su fórmula, nombre y tipo de enlace.

Al_2O_3 óxido de aluminio / óxido de aluminio (III)
tríoxido de aluminio

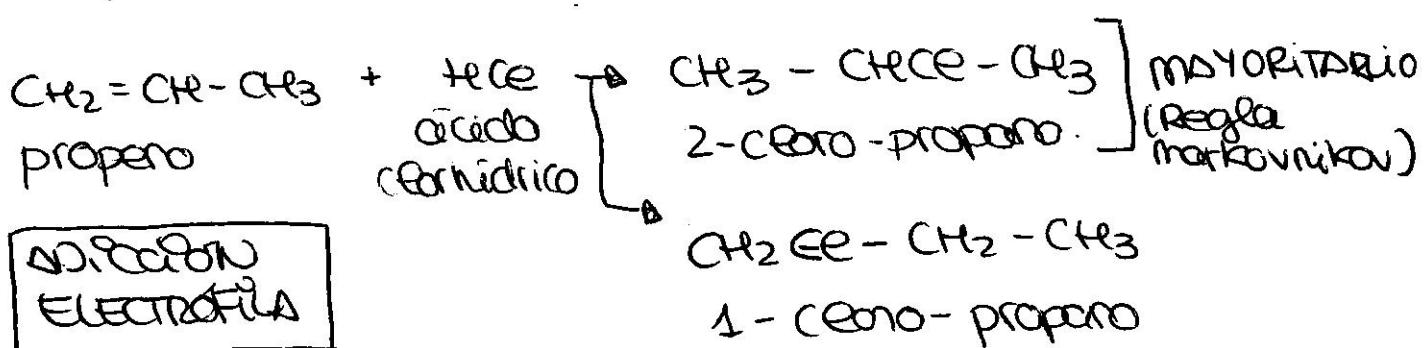
enlace: metal con no metal → Enlace iónico.

Pregunta 12 Formule la reacción química, nombre todos los productos orgánicos e indique el tipo de reacción.:

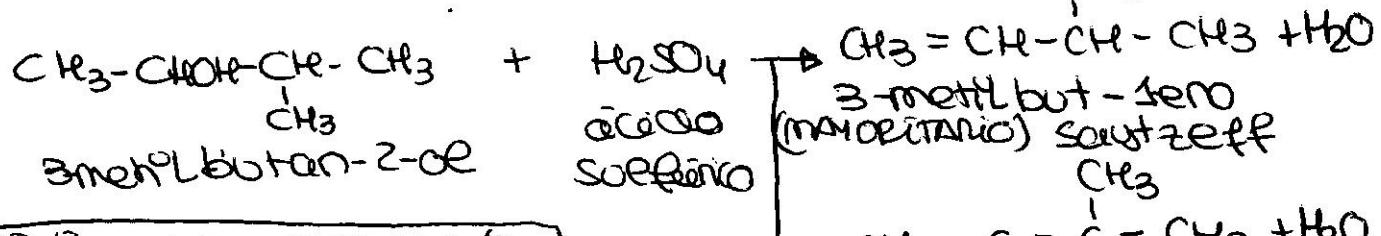
- ⓐ Ácido benzoico + etanol (en medio ácido) →



- ⓑ Propeno + HCl →

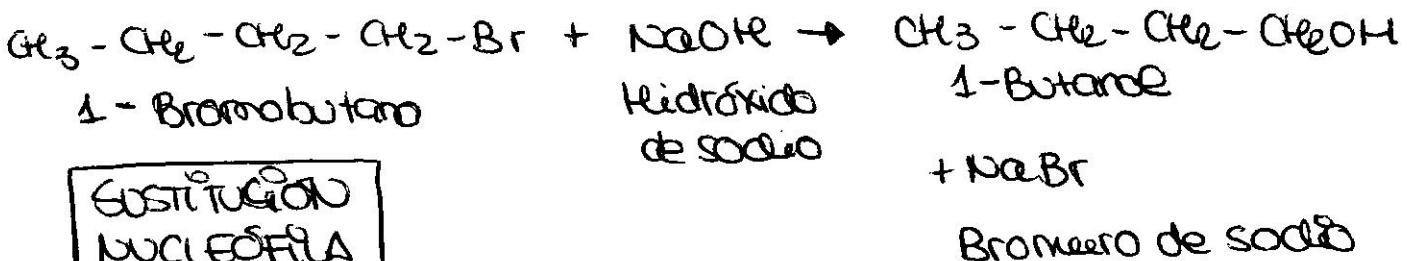


- ⓒ 3-metilbutan-2-ol + H_2SO_4 (caliente) →



$$\text{3-metil but - 2-eno}$$

✓



PREGUNTA

Sabiendo que la ecuación de velocidad $v = k \cdot [A]^2$ corresponde a la reacción ajustada:

$$A + 2B \rightarrow C$$

Conteste razonadamente:

② ¿Cuáles son los órdenes parciales de reacción respecto a cada reactivo? ¿Y el orden total de la reacción?

Las ordenes parciales de reacción son los exponentes de los concentraciones en la ley de velocidad.

- Orden respecto A = 2
 - Orden respecto B = 0
 - El orden total de la ecuación es $n = 2 + 0 = 2$.

b) Deduzca esas unidades de la constante de Coulomb.

$$v = k \cdot [A]^2 \rightarrow k = \frac{v}{[A]^2} = \frac{\text{mol/L}\cdot\text{s}}{(\text{mol/L})^2} = \boxed{\text{L/mol}\cdot\text{s}}$$

© Indique como se modifica la velocidad de la reacción
al duplicar la concentración inicial de B.

se desplaza según la ecuación de la velocidad para esta reacción:

según la ecuación $V = k_0 [A]^2$, la concentración de B no影响 en la velocidad. Por tanto, si se duplica la concentración de B, no se modifica la velocidad de reacción.

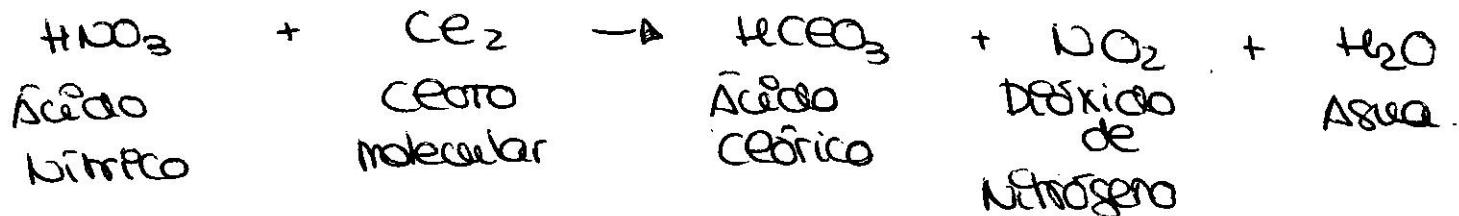
d) Explique como afecta a la velocidad de reacción una disminución de la temperatura. $\frac{E_a}{R \cdot T}$

disminución de la temperatura.
 según la ecuación de Arrhenius $\rightarrow K = A \cdot e^{-E_a / R \cdot T}$, la constante cinética es exponencialmente directa a la temperatura, si disminuye la T , disminuye el valor de K y por tanto, disminuye la velocidad de reacción ya que $\rightarrow V = K \cdot [A]^2$

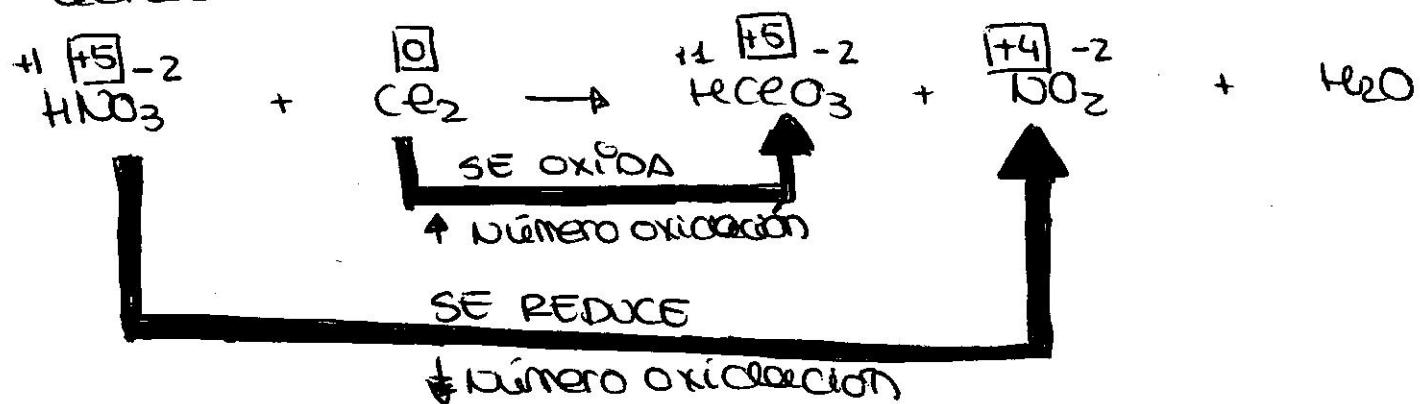
PREGUNTA
A4

EL HNO_3 reacciona con Ce_2 , para dar CeO_3 , NO_2 y H_2O .

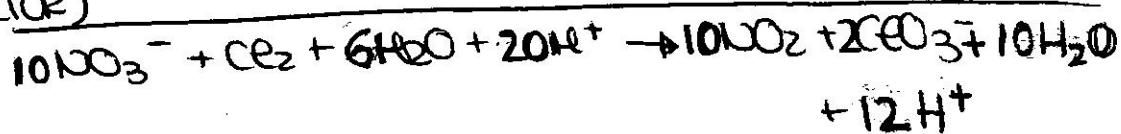
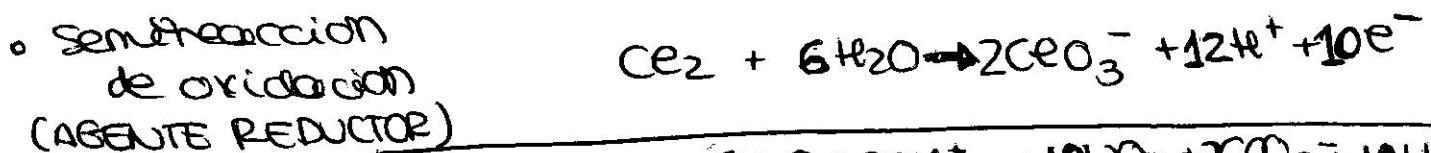
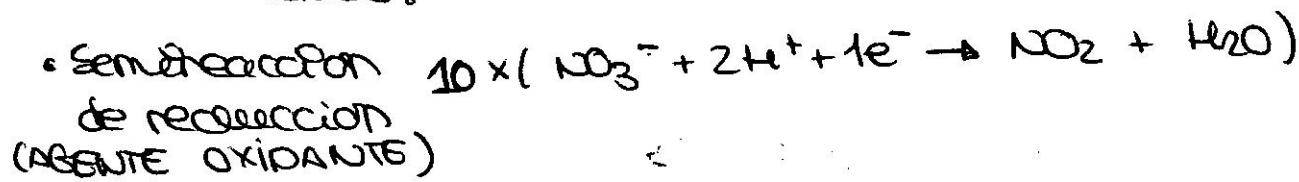
① Nombre todos los compuestos implicados en la reacción.



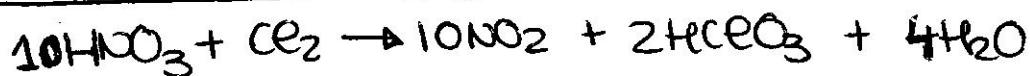
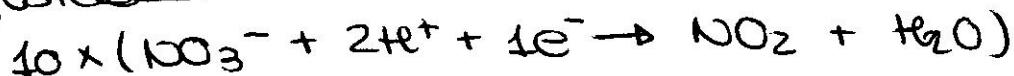
② Escriba y ajuste las semirreacciones de oxidación y reducción que tienen lugar, por el método ion-electrón, recordando que especie que actúa como oxidante y que fue actuado como reductora.



SEMIRREACCIONES:

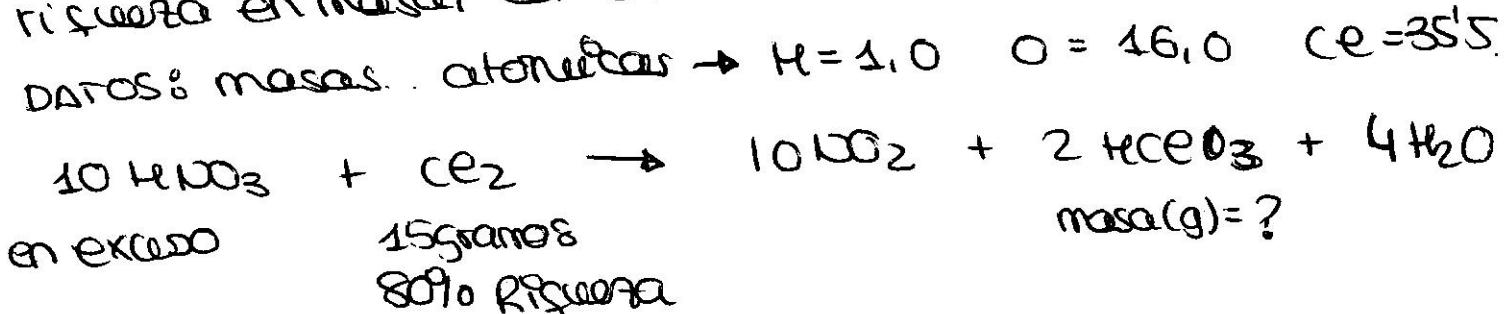


③ Escriba las reacciones iónica y molecular globales ajustadas.



4

d) Calcula cuántos gramos de HClO_3 se obtienen cuando se hacen reaccionar 15 gramos de Ce_2 del 80% de riqueza en masa, con un exceso de HNO_3 .



$$\text{moles Ce}_2 = \frac{1 \text{mole}}{2 \cdot 35,5 \text{g}} \cdot \frac{15 \text{g}}{\text{dece}_2} \cdot \frac{80}{100} \text{ riqueza} = 0,169 \text{ moles Ce}_2$$

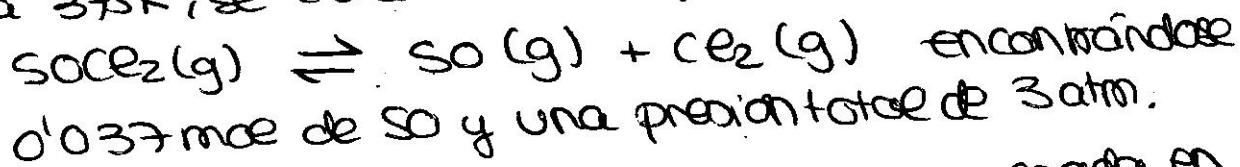
$$\text{moles de} \quad \text{HClO}_3 = \frac{2 \text{moles HClO}_3}{1 \text{mole Ce}_2} \cdot 0,169 \text{ moles Ce}_2 = 0,338 \text{ moles HClO}_3$$

$$\text{masa} \quad \frac{(1 + 35,5 + 3 \cdot 16) \text{ gramos HClO}_3}{1 \text{mole HClO}_3} \cdot 0,338 \text{ moles} = \boxed{28,561 \text{ g}}$$

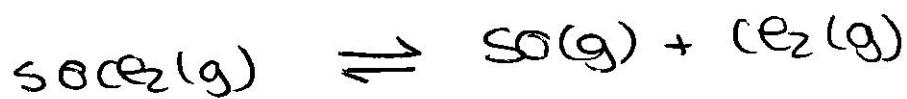
de HClO_3
se obtienen

PREGUNTAS
AS

Cuando se coloca SOCe_2 en un recipiente de 1L a 375K, se establece el equilibrio:



e) Calcula la concentración inicial de SOCe_2 expresada en moles/litro.



INICIAL	n_0	-	-
REACCIÓN	x	x	x
ESTADÍSTICO	$n_0 - x$	\cancel{x}	x

moles totales eqº:
 $n_0 - x + x + x = n_0 + x$
 $= (n_0 + 0,037) \text{ moles}$

$\cancel{x} = 0,037 \text{ moles}$

Vamos a comparar los moles totales en el equilibrio con los moles totales (que son los mismos) obtenidos a partir de la Ley de los gases: $P \cdot V = n \cdot R \cdot T$

$$P_T = 3 \text{ atm}$$

$$V_T = 1 \text{ L}$$

$$R = 0.082 \text{ atm} \cdot \text{L/mol} \cdot \text{K}$$

$$T^c = 375K$$

Datos
dados

$$P_T \circ V_T = \pi_T \circ R \circ T$$

$$3 \text{ atm} \cdot 1 \text{ L} = n_T \cdot 0.082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 37 \text{ K}$$

$$\underbrace{n_T}_{\text{ }} = n_T$$

$$\leftarrow n_T = 0.098 \text{ moles}$$

$$(n_0 + 0.03) \text{ mol} = 0.098 \text{ mol} \rightarrow n_0 = 0.098 - 0.03 = 0.064 \text{ mol}$$

$$n_0 = 0.061 \text{ mol} \rightarrow [\text{SOCl}_2]_{\text{initial}} = 0.061 \text{ mol/L}$$

⑥ Determine el valor de K_C y f_p .

$$K_C = \frac{[SO] \cdot [Ce_2]}{[SCe_2]} = \frac{x \cdot x}{n_0 - x} = \frac{x^2}{n_0 - x} = \frac{(0.37)^2}{0.61 - 0.37} =$$

$$K_C = d' \cos \theta$$

$$k_p = k_C \cdot (RT)^{\Delta n} = 0.057 \cdot (0.082 \cdot 375)^{2-1} = 1.75$$

$$K_p = 175$$

⑥ Explique si se modifica el equilibrio por un aumento de la presión total, debido a una disminución del volumen, manteniendo la temperatura constante.

y manteniendo la temperatura constante. Según Le Chatelier, cuando en un sistema en equilibrio se produce una perturbación, el sistema se desplazará en contra de esa perturbación para restablecer el equilibrio.

Si en el sistema aumenta la presión, debido a una disminución del volumen, el sistema se desplazará hacia donde ocupa menor volumen, apartándose de esa forma al aumento de presión y reestableciendo el equilibrio. En este caso, se desplazará hacia la izquierda (reactivos), que es donde ocupa menor volumen ya que es la reacción de reactivos y productos es de 1:2 según la ley de acción de masas.

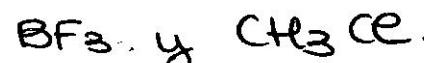
EXAMEN SELECTIVIDAD MADRID JUNIO 2019 - Química

OPCIÓN B

PREGUNTA

B1

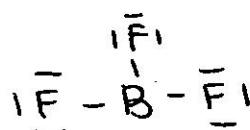
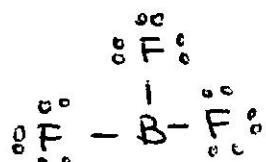
Para cada una de las siguientes moléculas:



① Dibuja su estructura de Lewis.

BF_3 configuración B: $1s^2 2s^2 2p^1$

configuración F: $1s^2 2s^2 2p^5$



disponibles: $\frac{\text{B}}{1 \cdot 3} + \frac{\text{F}}{3 \cdot 7} = 24 \text{e}^-$

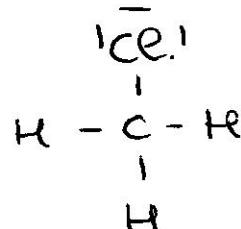
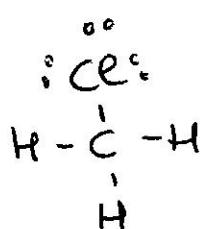
NECESARIOS: $\frac{\text{B}}{1 \cdot 6} + \frac{\text{F}}{3 \cdot 8} = 30 \text{e}^-$

compartidos: necesarios - disponibles
 $6 \text{e}^- (\div 2 \rightarrow 3 \text{enlaces})$

saltaríos: disponibles - compartidos
 $18 \text{e}^- (\div 2 \rightarrow 9 \text{pares})$

DATOS: En la estructura de Lewis del trifluoruro de boro hay que tener en cuenta que el Boro es hipovalente, y completa su octeto con 6e^- .

CH_3Cl configuración C: $1s^2 2s^2 2p^2$
 configuración He: $1s^2$
 configuración Cl: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$



disponibles: $\frac{\text{C}}{1 \cdot 4} + \frac{\text{H}}{3 \cdot 1} + \frac{\text{Cl}}{1 \cdot 7} = 14 \text{e}^-$

NECESARIOS: $\frac{\text{C}}{1 \cdot 8} + \frac{\text{H}}{3 \cdot 2} + \frac{\text{Cl}}{1 \cdot 8} = 22 \text{e}^-$

compartidos: $22 - 14 = 8 \text{e}^-$
 (4enlaces)

saltaríos: $14 - 8 = 6 \text{e}^- (3 \text{pares})$

A

⑥ Justifique el número de pares de electrones enlazantes y el de pares libres del átomo central.

BCE_3 < Pares enlazantes: 3
Pares libres en el átomo central: 0

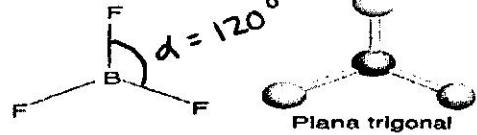
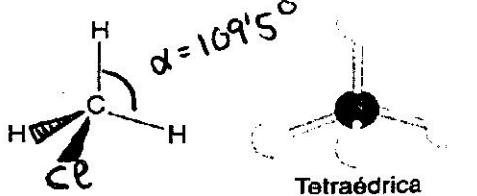
} Véase apartado anterior.
Tener en cuenta que el boro es hipovalente.

CH_3Cl < Pares enlazantes: 4
Pares libres en el átomo central: 0

} Véase también en el apartado anterior.

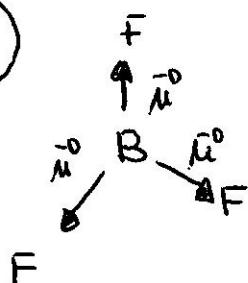
⑦ Dibuje e indique su geometría molecular aplicando el método de repulsión de pares de electrones de la capa de valencia (RPECV).

El modelo RPECV es una extensión de la teoría de Lewis y sirve para predecir la geometría de una molécula poliatómica. Está basado en la diferencia de estabilidad que tiene una determinada geometría en función de la disposición espacial de los pares de electrones (enlazantes o no enlazantes) que rodean al átomo central.

MOLÉCULAS CUYO ÁTOMO CENTRAL CARECE DE PARES DE ELECTRÓNOS SOLITARIOS				
Tipo de Molécula	Nubes electrónicas	Ejemplo	Geometría Molecular	Ángulo de enlace (α)
AB_3	3 enlazantes 0 átomo central	BF_3	 Plana trigonal	120°
AB_4	4 enlazantes 0 átomo central	CH_3Cl	 Tetraédrica	109,5°

d) Justifique la polaridad.

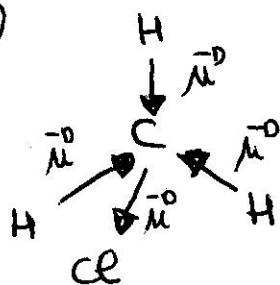
BF_3



• MOLECULA APOLAR

Aunque tiene enlaces polares, los momentos dipolares individuales se anulan por la propia geometría de la molécula y el momento dipolar total es cero.

CH₃C≡N



• MOLECULA POLAR.

La molécula presenta cuatro momentos dipolares, tres iguales y uno diferente, que al sumarse vectorialmente no se anulan. El momento dipolar es distinto de cero.

PREGUNTA
B2

El dióxido de nitrógeno se obtiene mediante reacción exotérmica: $2\text{NO}(g) + \text{O}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(g)$

En un reactor se introducen las reacciones a una determinada presión y temperatura.

Justifique si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

@ La cantidad de NO_2 formado es menor al disminuir la temperatura.

FAALSO → Segun le Chatelier, cuando en un sistema en equilibrio se produce una perturbación, el sistema se desplaza en contra de la perturbación para reestablecer el equilibrio.

En este caso, si en un sistema en equilibrio se aumenta la temperatura el sistema se desplaza en el sentido exotérmico desprendiendo calor para contrarrestar la disminución de temperatura y de esta forma reestablecer el equilibrio. Segun la reacción dada, el sentido exotérmico es hacia la derecha (productos), por ser exotérmica, y por tanto al disminuir la temperatura y desplazarse hacia la

derecha, aumenta la cantidad de NO_2 en el sistema.

⑥ La oxidación está favorecida a presiones altas.

VERDADERO → Basado en Le Chatelier (comentado al principio), al aumentar la presión el sistema se desplaza hacia donde menor número de moles gaseosos haya, de esa forma se opone al aumento de presión y reestablece el equilibrio. En la reacción dada la relación de volúmenes productos/reactivos es de 3 : 2, por tanto al aumentar la presión del sistema éste se desplaza hacia la derecha para reestablecer el equilibrio y se favorece el proceso de oxidación del NO_2 .

⑦ Debido a la estquimetría de la reacción, la presión en el reactor aumenta a medida que se forma NO_2 .

FALSO → Al formarse NO_2 , disminuye el número de moles gaseosos en el sistema y por tanto disminuye la presión en el reactor.

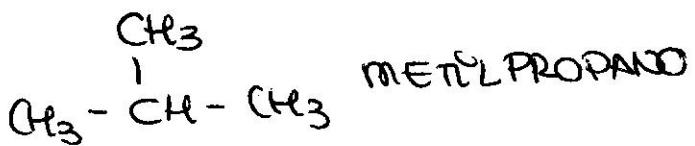
⑧ Un método para obtener mayor cantidad de dióxido de nitrógeno es aumentar la presión parcial de oxígeno.

VERDADERO → Si se aumenta la presión parcial del oxígeno para mantener el equilibrio deberá disminuir la presión parcial del NO y aumentar la del NO_2 , lo cual se consigue desplazando el equilibrio hacia la derecha aumentando la cantidad de NO_2 .

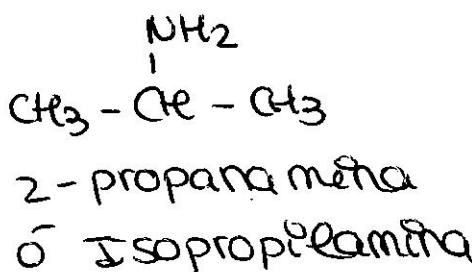
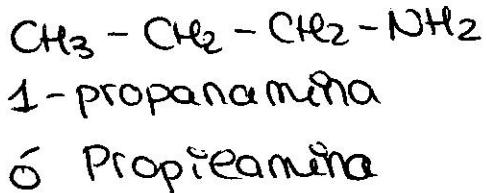
**PREGUNTA
B3**

Formule y nombre los siguientes compuestos orgánicos:

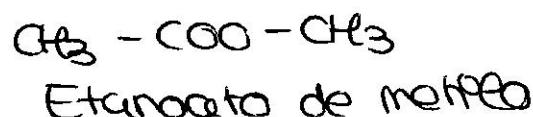
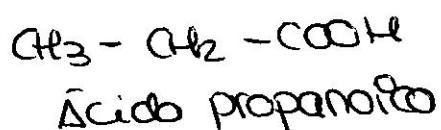
⑨ Dos hidrocarburos saturados, isómeros de Cadenas, de fórmula molecular C_4H_{10} . $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
BUTANO



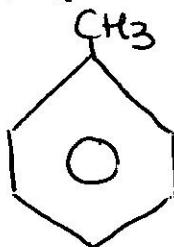
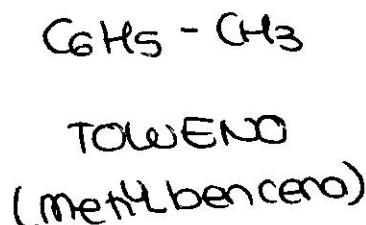
⑥ Dos aminas primarias, isómeras de posición, de fórmula molecular $\text{C}_3\text{H}_9\text{N}$.



⑦ Dos compuestos, isómeros de función (monofuncionales), de fórmula molecular $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$.



⑧ Un hidrocarburo aromático de fórmula molecular C_7H_8 .



PREGUNTA B4 Se dispone de 100mL de una disolución que contiene 0'194g de K_2CrO_4 a la que se añade 100mL de otra disolución que contiene iones Ag^+ . Considerar que los volúmenes son aditivos.

⑨ Calcule la concentración inicial, expresada en molaridad, de iones cromato, presentes en la disolución antes de que se alcance el equilibrio de precipitación. Escriba el equilibrio de precipitación.

Datos: $K_s(\text{Ag}_2\text{CrO}_4) = 4'9 \cdot 10^{-12}$
 $K_s(\text{Ag}_2\text{SO}_4) = 1'6 \cdot 10^{-5}$

Masas atómicas:
 $\text{O} = 16 \quad \text{Cr} = 52$
 $\text{K} = 39 \quad \text{Ag} = 108$

$$[\text{K}_2\text{CrO}_4] = \frac{m(\text{g}) / M(\text{g/mol})}{V(\text{L})} = \frac{0'194\text{g} / 194\text{g/mol}}{200 \cdot 10^{-3}\text{L}} = 0'0005\text{mol/L}$$

El Cromato de potasio es una sal soluble que se disuelve totalmente, por lo que la concentración de iones cromato coincide con la concentración de la sal.

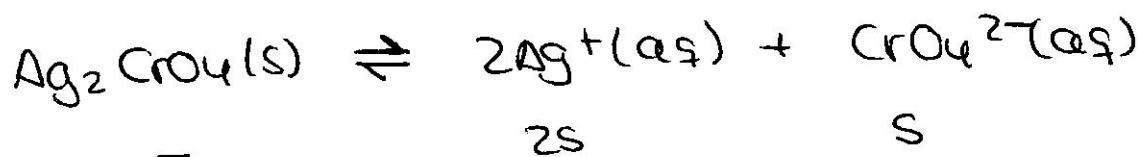
$$[\text{CrO}_4^{2-}] = [\text{K}_2\text{CrO}_4] = 0.005 \text{ mol/L}$$

El cromato de plata es una sal insoluble cuyo proceso de disolución está regido por el siguiente equilibrio:



$$K_S = [\text{Ag}^+]^2 \cdot [\text{CrO}_4^{2-}]$$

b) Determina la solubilidad de ea sal formada en mol/L y g/L.



$$K_S = [Ag^+]^2 \cdot [CrO_4^{2-}] \rightarrow \underbrace{1'9 \cdot 10^{-12}}_{\text{S}} = \underbrace{(2S)^2}_{\text{S}} \circ S$$

$$1'9 \cdot 10^{-12} = 4S^3 \rightarrow S = \sqrt[3]{\frac{1'9 \cdot 10^{-12}}{4}} = \boxed{7'8 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}} \quad \checkmark$$

$$s(\text{g/L}) = 78 \cdot 10^{-5} \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot \frac{332 \text{ g Ag}_2\text{CrO}_4}{1 \text{ mol}} = 0.0259 \text{ g/L}$$

④ Calcular la concentración mínima de iones Ag^+ necesaria para que precipite la sal.

$$K_S = [\text{Ag}^+]^2 \cdot [\text{CrO}_4^{2-}] \rightarrow 1'9 \cdot 10^{-12} = [\text{Ag}^+]^2 \cdot 0'005$$

$$[\text{Ag}^+] = \sqrt{\frac{1'9 \cdot 10^{-12}}{0,005}} = \boxed{1'95 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}}$$

d) Si a una disolución que contiene la misma concentración de iones SO_4^{2-} e iones CrO_4^{2-} se le añaden iones Ag^+ justifiqué, sin hacer cálculos, qué sol precipitará primero.

Precipitará primero la que tenga menor producto de solubilidad, ya que la concentración mínima para la saturación es directamente proporcional al producto de solubilidad.

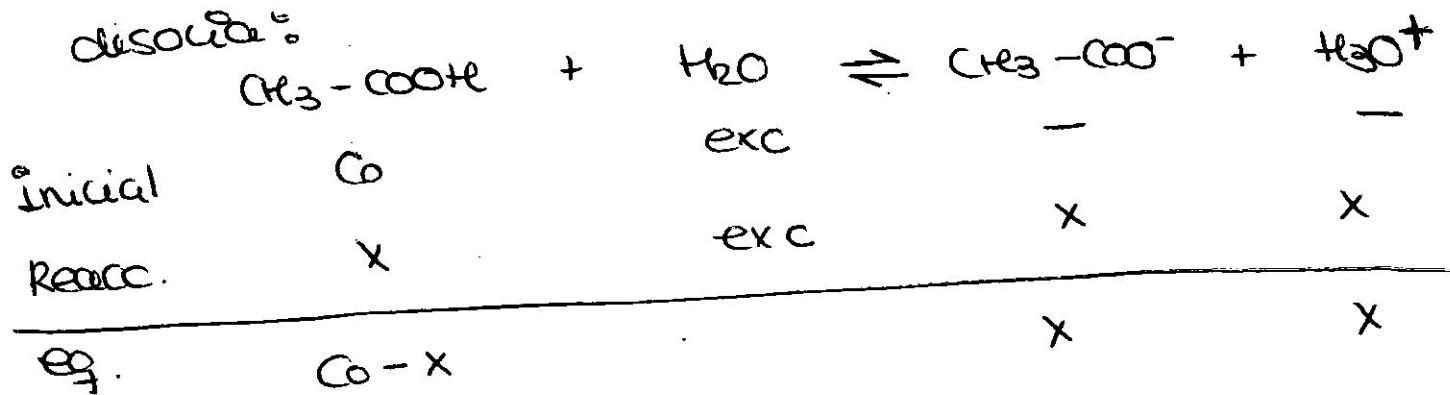
$$[\text{Ag}^+] = \sqrt{\frac{K_s}{[X^{2-}]}} \quad \begin{array}{l} \text{primero precipitará} \\ \text{el } \text{Ag}_2\text{CrO}_4 \end{array}$$

PREGUNTA
BS

Se preparan 250mL de una disolución acuosa de ácido acético cuyo pH es 2,9.

@ Calcular la concentración inicial del ácido acético. $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$

El ácido acético (ácido etanoico) es un ácido débil que se disuelve:



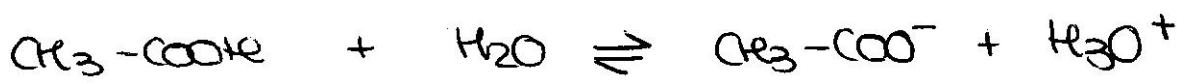
$$K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{-COO}^-] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{CH}_3\text{-COOH}]} = \frac{x \cdot x}{C_0 - x} = \frac{x^2}{C_0 - x}$$

$$\text{pH} = 2,9 \rightarrow \text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+] \rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-2,9} = x$$

$$K_a = \frac{(10^{-2,9})^2}{C_0 - 10^{-2,9}} \rightarrow 1,8 \cdot 10^{-5} = \frac{10^{-5,8}}{C_0 - 10^{-2,9}} \rightarrow C_0 = \frac{1,585 \cdot 10^{-6}}{1,8 \cdot 10^{-5} + 10^{-2,9}}$$

$$C_0 = 0,088 + 1,26 \cdot 10^{-3} = 0,089 \text{ M} \quad \checkmark$$

⑥ Obtenga el grado de disociación del ácido acético.
Para calcular el grado de disociación recalcularemos:



inicial	C_0	-	-	-
Reacc	$C_0 - \alpha$	-	$C_0\alpha$	$C_0\alpha$
eq	$C_0(1-\alpha)$		$C_0\alpha$	$C_0\alpha$

$$K_a = \frac{(C_0\alpha)^2}{C_0(1-\alpha)} = \frac{C_0\alpha^2}{1-\alpha} \rightarrow 1'8 \cdot 10^{-5} = \frac{0'089\alpha^2}{1-\alpha}$$

$$1'8 \cdot 10^{-5} - 1'8 \cdot 10^{-5}\alpha = 0'089\alpha^2$$

$$-0'089\alpha^2 - 1'8 \cdot 10^{-5}\alpha + 1'8 \cdot 10^{-5} = 0$$

$$\alpha = \frac{1'8 \cdot 10^{-5} \pm \sqrt{(1'8 \cdot 10^{-5})^2 - 4 \cdot (-0'089) \cdot (1'8 \cdot 10^{-5})}}{2 \cdot (-0'089)}$$

$$\alpha = \frac{1'8 \cdot 10^{-5} \pm \sqrt{3'24 \cdot 10^{-10} + 0'6408 \cdot 10^{-5}}}{-0'178}$$

$$\alpha = \frac{1'8 \cdot 10^{-5} \pm 2'531 \cdot 10^{-3}}{-0'178} = \frac{2'549 \cdot 10^{-3}}{-0'178} = \Theta \quad \text{NO SIRVE}$$

$$0'014 = 100 \quad (14\%)$$

⑦ Determine el volumen de ácido acético de densidad 1'15g/mL que se han necesitado para preparar 250mL de la disolución inicial.

$$\text{Volumen} = \frac{0'089 \text{ mol ácido}}{1L} \cdot 0'25L \cdot \frac{60\text{g ácido}}{1\text{mol}} \cdot \frac{1\text{mL}}{1'15\text{g}} =$$

$$\boxed{\text{Volumen} = 1'16\text{mL} = 1'16 \cdot 10^{-3}\text{L}} \quad \checkmark$$

d) Si a esa disolución inicialmente preparada se adicionan otros 250mL de agua, calcule el nuevo valor de pH. Suponga volúmenes adicionales.

Como nuestra disolución es en 250mL la de inicio, si ahora añadimos otros 250mL de agua entonces significa a la mitad la concentración.

$$C_0 = \frac{0'089}{2} = 0'0445\text{M}$$

Volvemos a calcular $x \rightarrow K_a = \frac{x^2}{C_0 - x}$

$$x^2 + 1'8 \cdot 10^{-5}x - 1'8 \cdot 10^{-5} \cdot 0'0445 = 0$$

$$\boxed{x = 8'86 \cdot 10^{-4}} \rightarrow \text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+] = -\log x$$

$$\text{pH} = -\log (8'86 \cdot 10^{-4}) = 3'05$$

$$\boxed{\text{pH} = 3'05} \quad \checkmark$$