

RESOLUCIÓN DEL EXAMEN AL FINAL DE LOS ENUNCIADOS

Prueba de Acceso a la Universidad
CURSO: 2024-2025
ASIGNATURA: QUÍMICA



Instrucciones

El examen consta de cuatro bloques cada uno de ellos con una puntuación de 2,5 ptos. El Bloque 1 consta de una sola tarea de carácter obligatorio. En los bloques 2, 3 y 4 del examen el/la estudiante ha de responder a una cuestión de carácter obligatorio, 2, 3 y 4 con una puntuación de 0,50 ptos. y podrá elegir entre dos opciones marcadas como A y B con un valor de 2,0 ptos. Si el/la estudiante contestara a ambas, sólo se corregirá la primera opción contestada. Si en la respuesta a alguna de las preguntas se mezclan apartados de la opción A y B, se anulará la pregunta

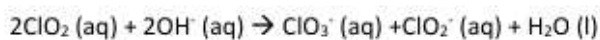
Bloque 1

1.- i) Para un átomo del cuarto periodo y del grupo 17 se afirmó que su configuración electrónica es $[\text{Ar}]4s^23d^{10}4p^3$ y que un conjunto de números cuánticos para el electrón diferenciador sería (4, 1, 0, +1/2). Justifique si alguna de estas afirmaciones es errónea (0,50 ptos.). **ii)** Justifique si este elemento presentará electrones desapareados (0,50 ptos.). **iii)** Razone si el anión mononegativo de este elemento tendrá mayor o menor tamaño que el átomo neutro (0,50 ptos.). **iv)** Razone si este elemento formará enlace iónico o covalente con el átomo de C (Z, 6) (0,50 ptos.). **v)** Indique si la molécula resultante de combinar este elemento con un átomo de hidrógeno formará o no enlaces de hidrógeno (0,50 ptos.).

Bloque 2

2. ¿Puede una reacción endotérmica ser espontánea? Justifique la respuesta (0,50 ptos.).

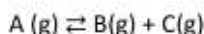
2A. Se obtuvieron las velocidades iniciales que se muestran en la tabla para la siguiente reacción a 25°C:



Exp.	$[\text{ClO}_2]_0/\text{M}$	$[\text{OH}]_0/\text{M}$	Velocidad de reacción / $\text{M}\cdot\text{s}^{-1}$
1	0,12	0,12	$2,07\cdot 10^{-4}$
2	0,24	0,12	$8,28\cdot 10^{-4}$
3	0,12	0,24	$4,14\cdot 10^{-4}$

i) Exprese la Ley de Velocidad para dicha reacción (0,75 ptos.). **ii)** Calcule el valor de la constante cinética y exprésela con sus unidades (0,50 ptos.). **iii)** Defina catalizador e indique cómo afectaría añadir un catalizador a la velocidad de la reacción (0,50 ptos.). **iv)** Indique, razonadamente, un modo de reducir la velocidad de dicha reacción (0,25 ptos.).

2B.- Para la siguiente reacción a 298 K, $K_c = 8$. Si en un recipiente se introdujeron las siguientes concentraciones iniciales, $[\text{A}]_0 = 0,01 \text{ M}$, $[\text{B}]_0 = 0,80 \text{ M}$, $[\text{C}]_0 = 2,0 \text{ M}$, **i)** calcule el valor de las concentraciones de todas las especies en el equilibrio (0,75 ptos.). **ii)** Una vez alcanzado el equilibrio, el volumen del recipiente se redujo a la mitad, justifique el sentido en el que evolucionará la reacción (0,50 ptos.). **iii)** Un aumento de la temperatura, una vez alcanzado el equilibrio, produjo un aumento de la concentración de A, justifique el carácter endotérmico o exotérmico de la reacción (0,50 ptos.). **iv)** Calcule el valor de K_p a 298 K (0,25 ptos.).



Datos: $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$

Bloque 3

3. Indique el equilibrio de ionización del agua. Calcule la concentración de iones hidróxido presentes en una disolución que tiene un pH de 5,5 (0,50 ptos.).

Datos: Producto de ionización del agua: $K_w=1\cdot 10^{-14}$

3A.- Una disolución acuosa de amoníaco presenta el mismo pH que una disolución de hidróxido de sodio de concentración $4\cdot 10^{-4}$ M. **i)** Calcule el pH de ambas disoluciones (0,50 ptos.). **ii)** Escriba todos los equilibrios presentes en la disolución acuosa de amoníaco y calcule la concentración inicial de amoníaco en la misma (1,0 pto.). **iii)** Calcule el porcentaje de ionización del amoníaco en dicha disolución (0,50 ptos.).

Datos: K_b amoníaco = $1,8\cdot 10^{-5}$; Producto de ionización del agua: $K_w=1\cdot 10^{-14}$

3B.- El acetato de sodio es una sal que se disocia completamente en disolución acuosa. **i)** Exprese los equilibrios presentes en dicha disolución de acetato de sodio (0,50 ptos.). **ii)** Calcule la constante de equilibrio de la reacción de hidrólisis del anión acetato (0,25 ptos.). **iii)** Calcule la cantidad de acetato de sodio que es preciso añadir a 1,0 L de agua para obtener una disolución cuyo pH sea 8,9 (1,0 pto.). **iv)** Calcule el grado de hidrólisis del ion acetato en dicha disolución (0,25 ptos.).

Datos: Producto de ionización del agua: $K_w=1\cdot 10^{-14}$; Ácido acético, $K_a = 1,8\cdot 10^{-5}$; Acetato de sodio, masa molecular: $82\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

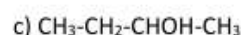
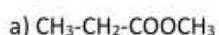
Bloque 4

4. Las proteínas son, desde el punto de vista de la química orgánica, amidas. Indique los reactivos de una reacción que pueda dar lugar a la formación de una amida (0,50 ptos.).

4A.- De acuerdo con los potenciales estándar de reducción dados, **i)** razone si respectivas piezas de litio, cobre, plata y estaño podrían ser oxidadas al ser sumergidas en una disolución acuosa de cloruro de hidrógeno 1 M produciendo el correspondiente cloruro del metal e hidrógeno (0,50 ptos.). **ii)** Si se dispusiera de láminas de dichos metales y disoluciones 1 M de cloruro de litio, sulfato de cobre (II), nitrato de plata (I) y sulfato de estaño (II), indique el voltaje de la celda galvánica que nos proporcionaría el mayor voltaje (0,50 ptos.). **iii)** Ajuste las semirreacciones que se producirían en dicha celda galvánica y la reacción global identificando las reacciones que se producen en ánodo y cátodo (0,50 ptos.). **iv)** Dibuje un esquema de dicha celda galvánica indicando claramente el flujo de los iones y de los electrones en el conductor (0,50 ptos.).

Datos: $E^0(\text{Li}^+/\text{Li}) = -3,04\text{ V}$; $E^0(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34\text{ V}$; $E^0(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = +0,80\text{ V}$; $E^0(\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}) = -0,40\text{ V}$ y $E^0(\text{H}^+/\text{H}_2) = 0,00\text{ V}$;

4B.i) Explique el concepto de grupo funcional (0,25 ptos.). **ii)** Identifique los grupos funcionales presentes en los siguientes compuestos orgánicos (0,75 ptos.):



iii) Justifique qué compuesto de los anteriores puede presentar isomería óptica (0,25 ptos.). **iv)** Represente tridimensionalmente y formule los isómeros ópticos que presenta e indique de forma razonada cuál es el isómero R y cuál el isómero S (0,75 ptos.).

EXAMEN RESUELTO

Luis Pardillo Vela <https://fisicayquimicaluis.wixsite.com/esoybach>

Bloque 1

1.- *i)* Para un átomo del cuarto periodo y del grupo 17 se afirmó que su configuración electrónica es $[\text{Ar}]4s^23d^{10}4p^3$ y que un conjunto de números cuánticos para el electrón diferenciador sería $(4, 1, 0, +1/2)$. Justifique si alguna de estas afirmaciones es errónea (0,50 ptos.). *ii)* Justifique si este elemento presentará electrones desapareados (0,50 ptos.). *iii)* Razone si el anión mononegativo de este elemento tendrá mayor o menor tamaño que el átomo neutro (0,50 ptos.). *iv)* Razone si este elemento formará enlace iónico o covalente con el átomo de C (Z, 6) (0,50 ptos.). *v)* Indique si la molécula resultante de combinar este elemento con un átomo de hidrógeno formará o no enlaces de hidrógeno (0,50 ptos.).

Bloque 1

i) Átomo del **cuarto periodo** y del **grupo 17** significa que su configuración terminará en $4p^5$ y por tanto no puede ser $[\text{Ar}]4s^23d^{10}4p^3$.

¿Electrón diferenciador sería $(4, 1, 0, +1/2)$? Veamos: **n=4 correcto** (n° cuántico $n=4$ corresponde al 4º periodo. **L=1 correcto**, corresponde a orbital **p**. Número cuántico magnético $m=0$, **es posible**, para $l=1 \rightarrow m$ puede ser -1, 0 y +1. Igualmente es **correcto** el spin s , puede ser $+\frac{1}{2}$ o $-\frac{1}{2}$.

ii) Rellenando el orbital p aplicando la regla de máxima multiplicidad de Hund:

para $p^5 \rightarrow$  or lo cual **hay un electrón desapareado** (p_z).

iii) Al perder al ganar $1e^-$ la repulsión entre ellos es mayor y en consecuencia **aumenta el radio** con respecto al átomo neutro.

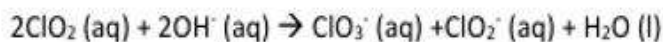
iv) El átomo de C es un no metal al igual que el Br (4º periodo grupo 17), por lo tanto, como ambos tienen tendencia a ganar electrones, formarán un enlace covalente compartiendo pares de electrones.

v) El compuesto formado es el HBr. Para formar enlaces por puente de hidrógeno se necesita que el H esté unido a un átomo muy electronegativo y de radio pequeño, y el Br es un elemento bastante electronegativo, pero su radio atómico es muy grande para adquirir esta propiedad, que de hecho solo cumplen el HF, H_2O y NH_3 , junto con sustancias orgánicas con el grupo $-\text{O}-\text{H}$, como alcoholes y ácidos.

Bloque 2

2. ¿Puede una reacción endotérmica ser espontánea? Justifique la respuesta (0,50 pts.).

2A. Se obtuvieron las velocidades iniciales que se muestran en la tabla para la siguiente reacción a 25°C:



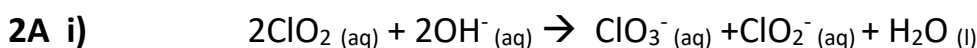
Exp.	$[\text{ClO}_2]_0/\text{M}$	$[\text{OH}^-]_0/\text{M}$	Velocidad de reacción / $\text{M}\cdot\text{s}^{-1}$
1	0,12	0,12	$2,07\cdot 10^{-4}$
2	0,24	0,12	$8,28\cdot 10^{-4}$
3	0,12	0,24	$4,14\cdot 10^{-4}$

i) Expresar la Ley de Velocidad para dicha reacción (0,75 pts.). ii) Calcule el valor de la constante cinética y exprese la con sus unidades (0,50 pts.). iii) Defina catalizador e indique cómo afectaría añadir un catalizador a la velocidad de la reacción (0,50 pts.). iv) Indique, razonadamente, un modo de reducir la velocidad de dicha reacción (0,25 pts.).

Bloque 2

2) Sí puede ser espontánea. Par que una reacción pueda ser espontánea la variación de la energía libre de Gibbs debe ser negativa. $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$, si la reacción es endotérmica $\Delta H > 0$ por tanto “ $-T\Delta S$ ” debe ser lo suficientemente negativo para contrarrestar el valor positivo de ΔH , y al ser T (Kelvin) siempre positivo ΔS deberá ser también positivo $\rightarrow$ aumento del desorden.

En definitiva, podrá ser espontánea si la T y/o ΔS son lo suficientemente alto para que su producto supere el valor positivo de la entalpía.



$v = k[\text{ClO}_2]^a[\text{OH}^-]^b$ Vemos que en el experimento 1 y 2 las concentraciones iniciales de $[\text{OH}^-]$ permanecen constantes y solo varia la de $[\text{ClO}_2]$. Veamos cómo afecta esta variación a la velocidad:

$$\frac{(v = k[\text{ClO}_2]^a[\text{OH}^-]^b)_{\text{exp 2}}}{(v = k[\text{ClO}_2]^a[\text{OH}^-]^b)_{\text{exp 1}}} = \frac{v_2}{v_1} = \frac{[\text{ClO}_2]_2^a}{[\text{ClO}_2]_1^a} \rightarrow \frac{8,28\cdot 10^{-4}}{2,07\cdot 10^{-4}} = \frac{(0,24)^a}{(0,12)^a} \rightarrow 4 = 2^a \rightarrow a = 2$$

Los experimentos 1 y 3 mantienen constante la concentración de $[\text{ClO}_2]$, veamos entonces como afecta $[\text{OH}^-]$ a la velocidad de la reacción:

$$\frac{(v = k[\text{ClO}_2]^a[\text{OH}^-]^b)_{\text{exp 3}}}{(v = k[\text{ClO}_2]^a[\text{OH}^-]^b)_{\text{exp 1}}} = \frac{v_2}{v_1} = \frac{[\text{OH}^-]_3^b}{[\text{OH}^-]_1^b} \rightarrow \frac{4,14\cdot 10^{-4}}{2,07\cdot 10^{-4}} = \frac{(0,24)^b}{(0,12)^b} \rightarrow 2 = 2^b \rightarrow b = 1$$

$$v = k[\text{ClO}_2]^2[\text{OH}^-]$$

ii) Tomemos los datos del experimento 1:

$$v = k[\text{ClO}_2]^2[\text{OH}^-] \rightarrow 2,07\cdot 10^{-4} = k(0,12)^2(0,12) \rightarrow k = 0,12 \text{ L}^2/\text{mol}^2\cdot\text{s}$$

iii) Un catalizador es una sustancia química que modifica la velocidad de una reacción al proporcionar un mecanismo alternativo que presenta una energía de activación menor (catalizador positivo), por lo que **aumenta la velocidad de reacción**.

Los catalizadores son específicos para cada reacción y no se consumen durante la reacción. Un inhibidor (a veces llamado *catalizador negativo*) es una sustancia que reduce la velocidad de la reacción, ya sea aumentando la energía de activación o interfiriendo con el mecanismo.

iv) La velocidad de reacción se puede disminuir mediante un inhibidor o catalizador negativo como se describió antes.

Disminuyendo la temperatura de reacción ya que disminuye la velocidad de los reactivos, provocando menos choques y con menos energía. $k = Ae^{-E_a/RT}$

Disminuyendo la concentración de los reactivos ya que habrá menos número de choques por unidad de volumen.

2B.- Para la siguiente reacción a 298 K, $K_c = 8$. Si en un recipiente se introdujeron las siguientes concentraciones iniciales, $[A]_0 = 0,01$ M, $[B]_0 = 0,80$ M, $[C]_0 = 2,0$ M, **i)** calcule el valor de las concentraciones de todas las especies en el equilibrio (0,75 pts). **ii)** Una vez alcanzado el equilibrio, el volumen del recipiente se redujo a la mitad, justifique el sentido en el que evolucionará la reacción (0,50 pts). **iii)** Un aumento de la temperatura, una vez alcanzado el equilibrio, produjo un aumento de la concentración de A, justifique el carácter endotérmico o exotérmico de la reacción (0,50 pts). **iv)** Calcule el valor de K_p a 298 K (0,25 pts).



Datos: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

2B) i)	$A(g) \rightleftharpoons B(g) + C(g)$		
Concent. Inicial	0,01	0,8	2
Concent. Equilib.	0,01-c	0,8+c	2+c (*)

$$K_c = \frac{[B][C]}{[A]} = 8 = \frac{(0,8+c)(2+c)}{(0,01-c)} \rightarrow c^2 + 10,8c + 1,52 = 0 \rightarrow c = -0,14 \quad (*)$$

(*) Este valor negativo de C nos indica que el sentido de la reacción es a la izquierda como se deduce de la segunda pregunta (ii). No considero apropiado el planteamiento del ejercicio preguntando primero las concentraciones en el equilibrio y después plantear la cuestión para determinar el sentido de la reacción.

	$A(g) \rightleftharpoons B(g) + C(g)$		
Concent. Inicial	0,01	0,8	2
Concent. Equilib.	0,01+c	0,8-c	2-c

$$K_c = \frac{[B][C]}{[A]} = 8 = \frac{(0,8-c)(2-c)}{(0,01+c)} \rightarrow c^2 - 10,8c + 1,52 = 0 \rightarrow c = 0,14 \text{ M}$$

Mismo valor que con el planteamiento inicial pero ya con el signo positivo.

$$[A] = 0,01 + 0,14 = \mathbf{0,15 \text{ M}} \quad [B] = 0,8 - 0,14 = \mathbf{0,06 \text{ M}} \quad [C] = 2 - 0,14 = \mathbf{1,86 \text{ M}}$$

ii) Si al llegar al equilibrio el volumen ha disminuido manteniendo constante la T constante, significa un aumento de la presión y por la ley de Le Chatelier el equilibrio se desplazará a donde menos volumen ocupe (donde menos moléculas), es decir hacia la izquierda.

También podríamos razonar que si el volumen disminuye el sistema tiende a contrarrestar ese efecto desplazándose a donde menos volumen ocupe, es decir, a reactivos o izquierda.

iii) Si al aumentar la temperatura la reacción produce más A significa un desplazamiento a la izquierda, esto implica que la reacción a la izquierda es endotérmica (favorecida por el aumento de T). En consecuencia, **la reacción directa es exotérmica.**

iv) $K_p = K_a(RT)^{\Delta n} = 8(0,082 \cdot 298)^{1+1-1} = \mathbf{195,5 = K_p}$

Bloque 3

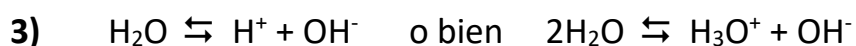
3. Indique el equilibrio de ionización del agua. Calcule la concentración de iones hidróxido presentes en una disolución que tiene un pH de 5,5 (0,50 ptos.).

Datos: Producto de ionización del agua: $K_w = 1 \cdot 10^{-14}$

3A.-Una disolución acuosa de amoníaco presenta el mismo pH que una disolución de hidróxido de sodio de concentración $4 \cdot 10^{-4}$ M. i) Calcule el pH de ambas disoluciones (0,50 ptos.). ii) Escriba todos los equilibrios presentes en la disolución acuosa de amoníaco y calcule la concentración inicial de amoníaco en la misma (1,0 pto.). iii) Calcule el porcentaje de ionización del amoníaco en dicha disolución (0,50 ptos.).

Datos: K_b amoníaco = $1,8 \cdot 10^{-5}$; Producto de ionización del agua: $K_w = 1 \cdot 10^{-14}$

Bloque 3



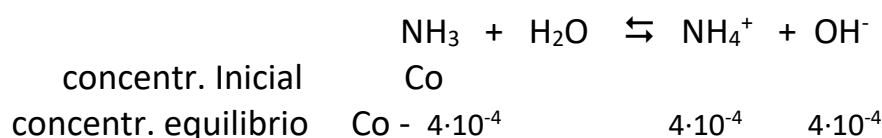
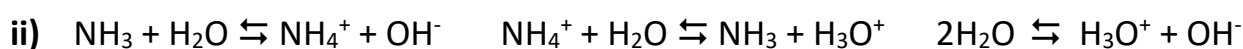
$pH = -\log[H_3O^+] \rightarrow 5,5 = -\log[H_3O^+] \rightarrow [H_3O^+] = 10^{-5,5} = 3,16 \cdot 10^{-6} \text{ M}$

$K_w = [H_3O^+][OH^-] \rightarrow 10^{-14} = 3,16 \cdot 10^{-6} \cdot [OH^-] \rightarrow [OH^-] = \mathbf{3,16 \cdot 10^{-9} \text{ M}}$ ambas disoluciones

O bien: $pH + pOH = 14 \rightarrow 14 = pH + 5,5 \rightarrow pOH = 8,5 = -\log[OH^-] \rightarrow [OH^-] = \mathbf{3,16 \cdot 10^{-9} \text{ M}}$

3A i) Como el NaOH es una base muy fuerte se disociará totalmente, por tanto la concentración de OH^- será igualmente $4 \cdot 10^{-4} \rightarrow pOH = -\log 4 \cdot 10^{-4} = 3,4 = pOH$

$pH + pOH = 14 \rightarrow pH + 3,4 = 14 \rightarrow \mathbf{pH = 10,6}$ ambas disoluciones

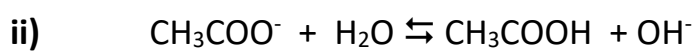
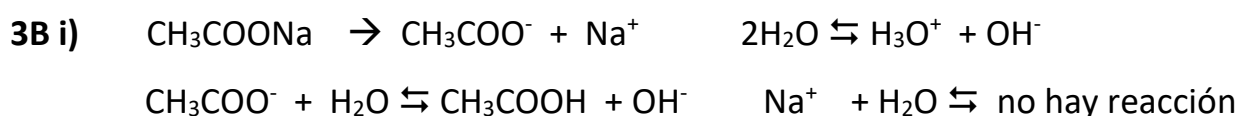


$$K_b = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} = 1,8 \cdot 10^{-5} = \frac{4 \cdot 10^{-4} \cdot 4 \cdot 10^{-4}}{C_0 - 4 \cdot 10^{-4}} \rightarrow C_0 = 9,3 \cdot 10^{-3} \text{ M}$$

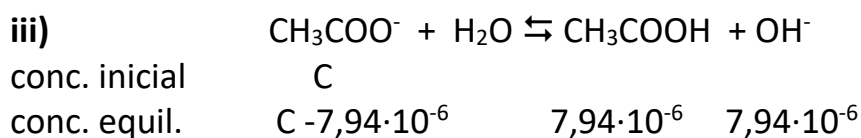
$$\text{iii)} \quad \alpha = \frac{\text{moles disociados}}{\text{moles iniciales}} = \frac{\text{concentración disociada}}{\text{concentración inicial}} = \frac{4 \cdot 10^{-4}}{9,3 \cdot 10^{-3}} = 0,043 \rightarrow 4,3\%$$

3B.- El acetato de sodio es una sal que se disocia completamente en disolución acuosa. *i)* Exprese los equilibrios presentes en dicha disolución de acetato de sodio (0,50 ptos.). *ii)* Calcule la constante de equilibrio de la reacción de hidrólisis del anión acetato (0,25 ptos.). *iii)* Calcule la cantidad de acetato de sodio que es preciso añadir a 1,0 L de agua para obtener una disolución cuyo pH sea 8,9 (1,0 pto.). *iv)* Calcule el grado de hidrólisis del ion acetato en dicha disolución (0,25 ptos.).

Datos: Producto de ionización del agua: $K_w = 1 \cdot 10^{-14}$; Ácido acético, $K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$; Acetato de sodio, masa molecular: $82 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.



aplicando $K_a \cdot K_b = K_w \rightarrow 1,8 \cdot 10^{-5} \cdot K_b = 1 \cdot 10^{-14} \rightarrow K_b = 5,56 \cdot 10^{-10}$



$$K_b = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{OH}^-]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]} = 5,56 \cdot 10^{-10} = \frac{7,94 \cdot 10^{-6} \cdot 7,94 \cdot 10^{-6}}{C - 7,94 \cdot 10^{-6}} \rightarrow C = 0,113 \text{ M}$$

$\text{pH} + \text{pOH} = 14 \rightarrow 8,9 + \text{pOH} = 14$
 $\text{pOH} = 5,1 = -\log[\text{OH}^-] \rightarrow$
 $[\text{OH}^-] = 7,94 \cdot 10^{-6}$

Piden los gramos de acetato de sodio que hay que disolver para obtener ese pH de 8,9 y la concentración obtenida del ión debe ser la misma que la del ion acetato (0,113 M)

$$(M_{\text{CH}_3\text{COONa}} = 12 \cdot 2 + 3 \cdot 1 + 2 \cdot 16 + 23 = 82)$$

$$C = (m/M_m)/L \rightarrow 0,113 = (m/82)/1 \rightarrow m = 9,27 \text{ g}$$

iv) El grado de hidrólisis (α) se define como la fracción de la concentración inicial del ion que se hidroliza.

$$\alpha = \text{moles hidrolizados} / \text{moles iniciales} = [\text{OH}^-]/c = 7,94 \cdot 10^{-6} / 0,113 = 7,03 \cdot 10^{-5} = \alpha \text{ (0,007\%)}$$

Bloque 4

4. Las proteínas son, desde el punto de vista de la química orgánica, amidas. Indique los reactivos de una reacción que pueda dar lugar a la formación de una amida (0,50 pts.).

4A.-De acuerdo con los potenciales estándar de reducción dados, *i)* razone si respectivas piezas de litio, cobre, plata y estaño podrían ser oxidadas al ser sumergidas en una disolución acuosa de cloruro de hidrógeno 1 M produciendo el correspondiente cloruro del metal e hidrógeno (0,50 pts.). *ii)* Si se dispusiera de láminas de dichos metales y disoluciones 1 M de cloruro de litio, sulfato de cobre (II), nitrato de plata (I) y sulfato de estaño (II), indique el voltaje de la celda galvánica que nos proporcionaría el mayor voltaje (0,50 pts.). *iii)* Ajuste las semirreacciones que se producirían en dicha celda galvánica y la reacción global identificando las reacciones que se producen en ánodo y cátodo (0,50 pts.). *iv)* Dibuje un esquema de dicha celda galvánica indicando claramente el flujo de los iones y de los electrones en el conductor (0,50 pts.).

Datos: $E^{\circ}(\text{Li}^+/\text{Li}) = -3,04 \text{ V}$; $E^{\circ}(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34 \text{ V}$; $E^{\circ}(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = +0,80 \text{ V}$; $E^{\circ}(\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}) = -0,40 \text{ V}$ y $E^{\circ}(\text{H}^+/\text{H}_2) = 0,00 \text{ V}$;

4) ácido carboxílico con amina y calor $\text{RCOOH} + \text{R}'\text{NH}_2 + \text{Calor} \rightarrow \text{RCONHR}' + \text{H}_2\text{O}$

Ácido carboxílico con amoníaco y calor:

$\text{RCOOH} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{RCOONH}_4$ (Sal de amonio) $\rightarrow \text{RCOONH}_4 + \text{Calor} \rightarrow \text{RCONH}_2 + \text{H}_2\text{O}$

4A) *i)* Si la reacción debe dar cloruro del metal e hidrógeno significa que el H^+ del HCl se reduce y dado que su potencial de reducción es 0,0 V se necesitará un reactivo que se oxide con un potencial positivo y eso corresponde con los potenciales de reducción negativos $E^{\circ}(\text{Li}^+/\text{Li}) = -3,04 \text{ V}$ y $E^{\circ}(\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}) = -0,40 \text{ V}$

$2\text{Li} + 2\text{H}^+ \rightarrow 2\text{Li}^+ + \text{H}_2$ $E^{\circ} = E^{\circ}_{\text{catodo}} - E^{\circ}_{\text{anodo}} = 0,00 - (-3,04) = +3,04 \text{ V}$ positivo $\rightarrow$ espontánea

$\text{Sn} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Sn}^{2+} + \text{H}_2$ $E^{\circ} = E^{\circ}_{\text{catodo}} - E^{\circ}_{\text{anodo}} = 0,00 - (-0,40) = +0,40 \text{ V}$ positivo $\rightarrow$ espontánea

Con Cu y Ag los potenciales de pila son negativos $\rightarrow$ no espontánea.

ii) El voltaje de mayor potencial se obtiene con los correspondiente potenciales mayor y menor $\rightarrow$ mayor $E^{\circ}(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = +0,80 \text{ V}$ y menor $E^{\circ}(\text{Li}^+/\text{Li}) = -3,04 \text{ V}$

$E^{\circ} = E^{\circ}_{\text{catodo}} - E^{\circ}_{\text{anodo}} = +0,80 - (-3,04) = +3,84 \text{ V}$

iii) $\text{Ag}^+ + 1\text{e}^- \rightarrow \text{Ag}$ reducción cátodo $E^{\circ} = +0,80 \text{ V}$

$\text{Li} \rightarrow \text{Li}^+ + 1\text{e}^-$ oxidación ánodo $E^{\circ} = +3,04 \text{ V}$

 $\text{Li} + \text{Ag}^+ \rightarrow \text{Li}^+ + \text{Ag}$ $E^{\circ}_{\text{pila}} = +3,84 \text{ V}$

