



QUÍMICA

Criterios específicos de corrección

<p>1A. (2,0 puntos)</p> <p>Se construye una pila galvánica utilizando las siguientes semicélulas: a) una lámina de zinc sumergida en una disolución acuosa de $Zn^{2+}(ac)$; b) un hilo de Ag sumergido en una disolución acuosa de iones $Ag^+(ac)$.</p> <p>i. Escriba las semirreacciones de oxidación y de reducción y la reacción global que se producen, de forma espontánea, durante el funcionamiento de la pila, ajustadas por el método de ion-electrón en forma iónica. Indique la especie química que actúa como oxidante y la que actúa como reductora durante el funcionamiento espontáneo de la pila. (1,5 puntos)</p> <p>ii. Si el cátodo se sustituye por un electrodo de hierro sumergido en una disolución de iones Fe^{2+} ¿funcionará espontáneamente la pila? (0,5 puntos)</p> <p>Datos. $E^0(Ag^+/Ag) = +0,80 V$; $E^0(Zn^{2+}/Zn) = -0,76 V$; $E^0(Fe^{2+}/Fe) = -0,44 V$</p>	<p>Bloque 3. Reacciones químicas.</p> <p>Calificación máxima otorgada: 2,0 puntos. Se le asigna un 20% con respecto al total de la prueba.</p> <p>Estándares de aprendizaje evaluados:</p> <ul style="list-style-type: none">- Escribe las semirreacciones redox que tienen lugar durante el funcionamiento de la pila y las identifica con los electrodos de la pila. (3.19.3)- Identifica y justifica las semirreacciones de oxidación y las de reducción, así como las especies que actúan como oxidantes y como reductoras en la reacción (3.17.2).
<p>i. De acuerdo con los valores de los potenciales estándar de los electrodos que constituyen la pila, identifica correctamente el par redox que experimenta la reacción de oxidación y el que experimenta la reacción de reducción (0,25 puntos). Escribe: la semirreacción de oxidación correctamente ajustada (0,25 puntos); la semirreacción de reducción correctamente ajustada (0,25 puntos); la reacción global ajustada (0,25 puntos). Identifica correctamente el agente oxidante (0,25 puntos) y el agente reductor (0,25 puntos).</p> <p>ii. Responde correctamente a la pregunta y la justifica adecuadamente (0,50 puntos).</p>	

**1B. (2,0 puntos)**

Se introducen 0,7 moles de Br_2 en un recipiente de 0,5 L de capacidad y se eleva la temperatura a 873K. Una vez establecido el equilibrio $\text{Br}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{Br}(\text{g})$ en estas condiciones, el grado de disociación es 0,6.

i. Calcule el valor de K_c y K_p a esa temperatura **(1 punto)**

ii. Determine las presiones parciales ejercidas por cada componente de la mezcla en el equilibrio **(0,5 puntos)**

iii. Se observa que si se suministra calor al sistema aumenta la cantidad de $\text{Br}_2(\text{g})$. Indique razonadamente si la reacción es endotérmica o exotérmica. **(0,5 puntos)**

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

Bloque 3. Reacciones químicas.

Calificación máxima otorgada: 2,0 puntos. Se le asigna un 20% con respecto al total de la prueba.

Estándares de aprendizaje evaluados:

Escribe las expresiones de las constantes K_c y K_p para un equilibrio químico en sistemas homogéneos o heterogéneos (sólido-gas) y calcula sus valores a una determinada temperatura, a partir de diferentes condiciones de presión o concentración. (3.5.1)

- Calcula las concentraciones o presiones parciales, iniciales y en el equilibrio, de las sustancias que participan en un equilibrio químico y predice cómo evolucionará el sistema al variar la concentración, o presión parcial, de un producto o un reactivo. (3.5.2)

- Resuelve cuestiones donde se estime cualitativamente cómo evolucionará un sistema en equilibrio cuando se varían las condiciones en las que se encuentra (temperatura, presión, volumen y concentración) aplicando el principio de Le Chatelier tanto a equilibrios homogéneos como heterogéneos (3.4.4)

i. Identifica correctamente el equilibrio y sus cambios **(0,5 puntos)**. Cálculo correcto del valor de K_c **(0,25 puntos)** Cálculo correcto del valor de K_p **(0,25 puntos)**

ii. Cálculo correcto del valor de las presiones parciales **(0,25 puntos) x 2.**



iii. Justifica correctamente la respuesta a la pregunta **(0,5 puntos)**.

2A. (2,0 puntos)

El valor de la constante del producto de solubilidad a 25 °C del cloruro de plata (AgCl) es de $1,7 \cdot 10^{-10}$.

i. Calcular la solubilidad del cloruro de plata en g/L. **(1 punto)**

ii. Indicar, razonadamente, si se formará precipitado cuando añadamos 100 mL de una disolución 1 M de NaCl a 1 L de disolución 0,01 M de AgNO₃ **(1 punto)**

Datos. Masas atómicas: Ag = 107,8 u; Cl = 35,5 u

Bloque 3. Reacciones químicas.

Calificación máxima otorgada: 2,0 puntos. Se le asigna un 20% con respecto al total de la prueba.

Estándar de aprendizaje evaluado:

- Relaciona la solubilidad y el producto de solubilidad aplicando la ley de Guldberg y Waage en equilibrios heterogéneos sólido-líquido. **(3.7.1)**

- Realiza los cálculos adecuados para justificar la formación de precipitados de los compuestos indicados en los apartados anteriores, a partir de la mezcla de disoluciones de compuestos solubles de concentración conocida. **(3.7.2)**

i. Determinación correcta de la solubilidad **(1,0 puntos)**.

ii. Justifica correctamente si se forma (o no) el precipitado **(1,0 puntos)**.

2B. (2,0 puntos)

La disolución que se obtiene al añadir agua a una disolución acuosa de ácido acético, CH₃COOH, de concentración C₀ presenta un valor de pH=3. Teniendo en cuenta que el volumen final de la disolución es 0,4 L, calcular:

i. La concentración molar inicial de ácido acético en la disolución **(1,25 puntos)**

ii. El volumen de NaOH 1M necesario para

Bloque 3. Reacciones químicas.

Calificación máxima otorgada: 2,0 puntos.

Se le asigna un 20% con respecto al total de la prueba.

Estándar de aprendizaje evaluado:

- Calcula el pH y el pOH de disoluciones acuosas de **(3.12.1)**:

Ácidos débiles: ácido hipocloroso (HOCl/HClO, ambas válidas según la



<p>neutralizar la disolución de ácido acético finalmente obtenida. (0,75 puntos)</p> <p>Dato: $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8 \times 10^{-5}$</p>	<p>nueva nomenclatura IUPAC), HF, HClO₂, HCN, HNO₂, HIO₃, CH₃COOH, HCOOH, C₆H₅OH, CH₃CH₂CH₂COOH.</p> <p>-Indica el material de laboratorio utilizado y describe el procedimiento experimental seguido en la realización de una volumetría ácido-base, en los sistemas: ácido fuerte-base fuerte (HCl + NaOH); ácido débil y base fuerte (CH₃COOH + NaOH) y realiza los cálculos necesarios. (3.14.2)</p>
<p>Plantea correctamente el equilibrio de transferencia de protones en la disolución (0,50 puntos). Cálculo correcto de la concentración de H₃O⁺ presente en el equilibrio (0,25 puntos). Cálculo correcto de la concentración inicial de la disolución (0,50 puntos).</p> <p>Cálculo correcto del volumen de NaOH necesario para realizar la valoración (0,75 puntos)</p>	

<p>3A. (2,0 puntos)</p> <p>i. En el laboratorio se dispone del material de laboratorio y reactivos que se relacionan: pipeta aforada de 10 mL, disolución acuosa titulada de NaOH, muestra de vinagre comercial e indicador. Indique el procedimiento experimental a seguir para realizar la determinación del contenido de ácido acético en un vinagre comercial.</p> <p>(1,0 punto)</p> <p>ii. Para la valoración de una base débil, NH₃(ac), con un ácido fuerte, HCl(ac), proponga, de forma razonada, el indicador que utilizaría para identificar el punto final de la valoración y el cambio de color que observaría. Indique el material de laboratorio en el que colocaría el indicador utilizado. (1,0 punto)</p>	<p>Bloque 1. La actividad científica. Bloque 3. Reacciones químicas.</p> <p>Calificación máxima otorgada: 2,0 puntos. Se le asigna un 20% con respecto al total de la prueba.</p> <p>Estándares de aprendizaje evaluados:</p> <ul style="list-style-type: none">- Determina experimentalmente la concentración de ácido acético en un vinagre comercial valorándolo con una base fuerte (NaOH), indicando el material de laboratorio utilizado, describiendo el procedimiento experimental y realizando los cálculos necesarios. (3.14.1)- Justifica la elección del indicador adecuado, entre un conjunto propuesto, teniendo en cuenta el valor del intervalo de
---	--



<table border="1"><thead><tr><th>Indicador</th><th>Color (medio ácido)</th><th>Int. pH cambio de color</th><th>Color (medio básico)</th></tr></thead><tbody><tr><td>Rojo de metilo</td><td>Rojo</td><td>4,8 – 6,0</td><td>Amarillo</td></tr><tr><td>Tornasol</td><td>Rojo</td><td>5,0 – 8,0</td><td>Azul</td></tr><tr><td>Fenolftaleína</td><td>Incoloro</td><td>8,2 – 10</td><td>Rosa</td></tr></tbody></table>	Indicador	Color (medio ácido)	Int. pH cambio de color	Color (medio básico)	Rojo de metilo	Rojo	4,8 – 6,0	Amarillo	Tornasol	Rojo	5,0 – 8,0	Azul	Fenolftaleína	Incoloro	8,2 – 10	Rosa	viraje proporcionado para cada uno de ellos. (3.14.3)
Indicador	Color (medio ácido)	Int. pH cambio de color	Color (medio básico)														
Rojo de metilo	Rojo	4,8 – 6,0	Amarillo														
Tornasol	Rojo	5,0 – 8,0	Azul														
Fenolftaleína	Incoloro	8,2 – 10	Rosa														
i. Describe correctamente el procedimiento (1.0 punto)																	
ii. Identifica correctamente el valor del pH en el punto de equivalencia (0,25 puntos) . Justifica correctamente el indicador más adecuado para detectar el punto final de la valoración (0,5 puntos) . Indica el cambio de color (0,25 puntos)																	

3B. (2,0 puntos) La determinación de la concentración de peróxido de hidrógeno, H ₂ O ₂ , en un agua oxigenada puede llevarse a cabo mediante la valoración denominada permanganimetría, de acuerdo con la siguiente ecuación química: $2 \text{KMnO}_4(\text{ac}) + 5 \text{H}_2\text{O}_2(\text{ac}) + 3 \text{H}_2\text{SO}_4(\text{ac}) \rightarrow$ $2 \text{MnSO}_4(\text{ac}) + 5 \text{O}_2(\text{g}) + 8 \text{H}_2\text{O} + \text{K}_2\text{SO}_4(\text{ac})$ i. Indique el material de laboratorio necesario para realizar la determinación de la concentración de H ₂ O ₂ en el agua oxigenada	Bloque 1. La actividad científica. Bloque 3. Reacciones químicas. Calificación máxima otorgada: 2,0 puntos. Se le asigna un 20% con respecto al total de la prueba. Estándar de aprendizaje evaluado: - En la determinación permanganimétrica del peróxido de hidrógeno, indica el material de laboratorio utilizado, describe el procedimiento experimental y realiza los cálculos necesarios. (3.20.1)
---	--



comercial, utilizando una disolución de permanganato de potasio. Identifique el material en el que se deposita la disolución acuosa de permanganato y la de agua oxigenada en el inicio de la valoración.

(1,0 punto)

ii. En el laboratorio, 10 mL del agua oxigenada se diluyen con agua hasta 100 mL y se toma una alícuota de 10 mL. La valoración de esta alícuota consume, en el punto de equivalencia, 20 mL de una disolución de permanganato de potasio 0,02 M. Calcule la concentración de peróxido de hidrógeno en el agua oxigenada inicial. ¿Cómo se detecta el punto final de la valoración?

(1,0 punto)

Datos. Masas atómicas: H = 1 u; O = 16 u.

Nombra correctamente el material de laboratorio empleado, identificando el material en el que se depositan las disoluciones mencionadas: **(1,0 puntos)**.

Realiza correctamente los cálculos y expresa el resultado final con sus unidades **(0,75 puntos)**, conoce que se trata de una reacción autoindicadora **(0,25 puntos)**.

4A. (2,0 puntos)

a. Justifica porqué el dióxido de carbono (CO_2) es una molécula apolar, mientras que el agua (H_2O) es una molécula polar. **(1,0 punto)**

Datos. H (Z=1); C (Z = 6); O (Z = 8). Valores de la electronegatividad: $\chi(\text{H})=2,2$; $\chi(\text{C})=2,6$; $\chi(\text{O})=3,4$

b. Dados los elementos A (Z = 20) y B (Z = 17). Responder, justificando las respuestas, a las siguientes cuestiones:

Bloque 2. Origen y evolución de los componentes del Universo.

Calificación máxima otorgada: 2,0 puntos. Se le asigna un 20% con respecto al total de la prueba.

Estándares de aprendizaje evaluados:

- Determina la polaridad de las moléculas indicadas en el apartado anterior **con un único átomo central**, utilizando la geometría molecular, deducida a partir de



<p>i. Indicar la opción correcta que muestra los números cuánticos del electrón diferenciador del elemento $Z=20$: a) (4, 1, -1, $\frac{1}{2}$); b) (4, 0, -1, $-\frac{1}{2}$); c) (3, 2, -2, $\frac{1}{2}$); d) (4, 0, 0, $-\frac{1}{2}$).</p> <p>(0,5 puntos)</p> <p>ii. Razonar qué tipo de enlace se podrá formar entre A y B y cuál será la fórmula del compuesto resultante (0,5 puntos)</p>	<p>la TRPECV y de la TEV, y del carácter polar de los enlaces individuales conocidos los valores de la electronegatividad de los átomos que forman el enlace. (2.10.4) (2.10.5)</p> <p>- A partir de la correspondiente configuración electrónica, identifica la capa de valencia de un átomo, su electrón diferenciador y los valores de los números cuánticos asociados a los electrones de valencia. (2.5.3)</p> <p>- Predice el tipo de enlace y justifica la fórmula del compuesto químico que forma dos elementos representativos, en función de su número atómico, del lugar que ocupan en la Tabla Periódica o de la estructura electrónica de su capa de valencia. (2.8.2 y 2.8.3)</p>
<p>a) Deduce correctamente la estructura de Lewis de las dos moléculas (0,25 puntos). Indica la geometría correcta (0,25 puntos). Reconoce el carácter polar de los enlaces (0,25 puntos). Reconoce el carácter apolar de la molécula en base a su geometría molecular (0,25 puntos).</p> <p>b) Teniendo en cuenta la configuración electrónica de los elementos, deduce correctamente el tipo de enlace que formen los elementos al combinarse (1,0 punto).</p>	

<p>4B. (2,0 puntos)</p> <p>a. Para el anión carbonato, CO_3^{2-}, deduzca la estructura de Lewis. Indique y dibuje la geometría molecular del anión, según la TRPECV, y los ángulos de enlace aproximados.</p> <p>Datos: C ($Z = 6$), O ($Z = 8$). (1,0 punto)</p>	<p>Bloque 2. Origen y evolución de los componentes del Universo.</p> <p>Calificación máxima otorgada: 2,0 puntos. Se le asigna un 20% con respecto al total de la prueba.</p> <p>Estándares de aprendizaje evaluado:</p> <p>- Determina la polaridad de las moléculas</p>
---	--



<p>B. Los puntos de ebullición normales del 1-propanol (propan-1-ol, C_3H_8O) y del metoxietano (etil metil éter, C_3H_8O) son $97,4^{\circ}C$ y $7^{\circ}C$, respectivamente. Justifique la diferencia en los valores de los puntos de ebullición normales de los dos compuestos. (1,0 punto)</p>	<p>indicadas en el apartado anterior con un único átomo central, utilizando la geometría molecular, deducida a partir de la TRPECV y de la TEV, y del carácter polar de los enlaces individuales conocidos los valores de la electronegatividad de los átomos que forman el enlace. (2.10.4) (2.10.5)</p> <p>- Identifica los distintos tipos de fuerzas intermoleculares más intensas existentes en las sustancias covalentes sencillas, dedicando especial atención a la presencia de enlaces (interacciones) de hidrógeno. (2.14.2)</p>
<p>Propone una estructura de Lewis correcta para el anión, sin necesidad de que haga referencia al fenómeno de resonancia (0,25 puntos). Indica correctamente la geometría molecular del anión (0,25 puntos). Dibuja correctamente la estructura del anión (0,25 puntos). Indica los valores aproximados de los tres ángulos, con referencia a que no son los tres iguales (0,25 puntos).</p> <p>Identifica correctamente el tipo de fuerzas intermoleculares que existe en cada uno de los compuestos (0,50 puntos). Establece correctamente la intensidad relativa de las fuerzas intermoleculares presentes en los dos compuestos (0,25 puntos). Relaciona correctamente el valor del punto normal de ebullición con la intensidad de las fuerzas intermoleculares (0,25 puntos).</p>	
<p>5A. (2,0 puntos)</p> <p>a. Considere los elementos cuyas configuraciones electrónicas en su estado fundamental son:</p> <p>A: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$; B: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$.</p> <p>Justifique qué elemento, A ó B presenta un mayor valor de la primera energía de ionización. (0,5 puntos)</p>	<p>Bloque 2. Origen y evolución de los componentes del Universo.</p> <p>Calificación máxima otorgada: 0,5 puntos. Se le asigna un 5% con respecto al total de la prueba.</p> <p>Estándar de aprendizaje evaluado:</p> <p>- Justifica la variación del radio atómico, de la primera energía de ionización y de la</p>



<p>b. Identifique y nombre los grupos funcionales presentes en los siguientes compuestos: (1,5 puntos)</p> <p>i. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$ ii. $\text{CH}_3\text{-NH-CH}_2\text{-CH=CH}_2$ iii. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CHO}$ iv. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$ v. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ vi. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$</p>	<p>primera afinidad electrónica en grupos y períodos, comparando dichas propiedades para elementos diferentes situados en el segundo y tercer períodos o en el mismo grupo (grupos 1, 2, 14, 15, 16 y 17). (2.7.3)</p> <p>Bloque 4. Síntesis orgánica y nuevos materiales.</p> <p>Calificación máxima otorgada: 1,5 puntos. Se le asigna un 15% con respecto al total de la prueba.</p> <p>Estándares de aprendizaje evaluados:</p> <p>- Reconoce los grupos funcionales: alquenos, alquinos, derivados del benceno, alcoholes, éteres, aldehídos, cetonas, ácidos orgánicos, ésteres, aminas, amidas, nitrilos y derivados halogenados. (4.1.2)</p>
<p>a. Reconoce, y justifica adecuadamente, el elemento con mayor valor de la primera energía de ionización (0,5 puntos)</p> <p>b. Identifica correctamente los grupos funcionales presentes en las moléculas y los nombra correctamente (0,25 puntos x 6).</p>	

<p>5B. (2,0 puntos)</p> <p>a. Indicar, justificando la respuesta, si los siguientes grupos de números cuánticos son posibles para un electrón en un átomo:</p> <p>i. (3,3,2,-1/2) ii. (3,2,-3,-1/2) (0,5 puntos)</p> <p>b. Formule y nombre los siguientes compuestos orgánicos: (1,5 puntos)</p> <p>i. Dos alquenos, isómeros de cadena, de</p>	<p>Bloque 2. Origen y evolución de los componentes del Universo.</p> <p>Calificación máxima otorgada: 0,5 puntos. Se le asigna un 5% con respecto al total de la prueba. Estándar de aprendizaje evaluado:</p> <p>- Reconoce estados fundamentales, excitados e imposibles del electrón, relacionándolos con los valores de sus números cuánticos. (2.1.2) (2.6.2)</p> <p>Bloque 4. Síntesis orgánica y nuevos</p>
---	---



<p>fórmula molecular C_4H_8</p> <p>ii. Dos alcoholes, isómeros de posición, de fórmula molecular $C_4H_{10}O$</p> <p>iii. Dos isómeros de función de fórmula molecular C_2H_6O.</p>	<p>materiales.</p> <p>Calificación máxima otorgada: 1,5 puntos. Se le asigna un 15% con respecto al total de la prueba.</p> <p>Estándar de aprendizaje evaluado:</p> <p>- Representa, formula y nombra los posibles isómeros (de cadena, de posición y de función) dada una fórmula molecular. (4.3.1)</p>
<p>a. Justifica adecuadamente si los conjuntos de números cuánticos son posibles o no (0,25 puntos x 2).</p> <p>b. Para cada apartado, formula y nombra los posibles isómeros indicados (0,5 puntos x 3).</p>	