



QUÍMICA

Criterios específicos de corrección

OPCIÓN A

<p>1.- Calcule el pH de la disolución acuosa que se obtiene al añadir a 35 mL de agua destilada 25 mL de disolución acuosa de Ba(OH)₂ (0,5 % en masa y d = 1,12 g/mL) y 40 mL de disolución acuosa de NaOH 0,15 M.</p> <p>Datos. Masas atómicas: Ba = 137,3 u; O = 16 u; H = 1 u.</p> <p style="text-align: center;">(2,50 puntos)</p>	<ul style="list-style-type: none">• Bloque 3. Reacciones químicas.• Calificación máxima otorgada: 2,5 puntos.• Se le asigna un 25% con respecto al total de la prueba.• Estándar de aprendizaje evaluado:<ul style="list-style-type: none">- Identifica el carácter ácido, básico o neutro y la fortaleza ácido-base de distintas disoluciones según el tipo de compuesto disuelto en ellas determinando el valor del pH de las mismas.
<p>Cálculo correcto de: número de moles de OH⁻ procedentes de la disolución acuosa de Ba(OH)₂ (0,75 puntos); número de moles de OH⁻ procedentes de la disolución acuosa de NaOH (0,50 puntos). Cálculo correcto de la [OH⁻]_{total} en la disolución final teniendo en cuenta el volumen total de la disolución (0,75 puntos). Cálculo correcto del pH de la disolución final (0,50 puntos).</p>	
<p>2.- En un recipiente cerrado de 2 L, en el que inicialmente se ha realizado el vacío, se introducen 0,1 moles de NOCl(g), 0,1 moles de NO(g) y 0,05 moles de Cl₂(g). La mezcla gaseosa se calienta a 300 °C, alcanzándose el equilibrio:</p> $2 \text{NOCl(g)} \rightleftharpoons 2 \text{NO(g)} + \text{Cl}_2\text{(g)}$ <p>En el equilibrio, el número total de moles gaseosos ha disminuido un 7,2%. Calcule el valor de K_C para la reacción en equilibrio a 300 °C tal y como está escrita.</p> <p style="text-align: center;">(2,50 puntos)</p>	<ul style="list-style-type: none">• Bloque 3. Reacciones químicas.• Calificación máxima otorgada: 2,5 puntos.• Se le asigna un 25% con respecto al total de la prueba.• Estándar de aprendizaje evaluado:<ul style="list-style-type: none">- Interpreta el valor del cociente de reacción comparándolo con la constante de equilibrio previando la evolución de una reacción para alcanzar el equilibrio.- Halla el valor de las constantes de equilibrio, K_C y K_P, para un equilibrio en diferentes situaciones de presión, volumen o concentración.
<p>Determinación correcta de la reacción mayoritaria que se produce para alcanzar el equilibrio y de la variación de moles (o concentraciones) de reactivos y productos que se produce en la evolución del sistema hacia el estado de equilibrio (0,75 puntos). Cálculo correcto de las concentraciones de los reactivos y de los productos en el equilibrio (1,0 punto). Cálculo correcto de K_C (0,75 puntos).</p>	



<p>3.- La concentración de peróxido de hidrógeno, H_2O_2, en un agua oxigenada puede determinarse mediante valoración redox con permanganato de potasio, KMnO_4, de acuerdo con la ecuación química:</p> $2 \text{KMnO}_4(\text{ac}) + 5 \text{H}_2\text{O}_2(\text{ac}) + 3 \text{H}_2\text{SO}_4(\text{ac}) \rightarrow 2 \text{MnSO}_4(\text{ac}) + 5 \text{O}_2(\text{g}) + 8 \text{H}_2\text{O} + \text{K}_2\text{SO}_4(\text{ac})$ <p>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. i) calcule la concentración de peróxido de hidrógeno en el agua oxigenada inicial (0,75 puntos); ii) indique el nombre del material de laboratorio en el que se coloca la disolución acuosa de agua oxigenada durante la valoración (0,25 puntos).</p>	<ul style="list-style-type: none">• Bloque 1. La actividad científica. Bloque 3. Reacciones químicas.• Calificación máxima otorgada: 1,0 punto.• Se le asigna un 10% con respecto al total de la prueba.• Estándar de aprendizaje evaluado:<ul style="list-style-type: none">- Utiliza el material e instrumentos de laboratorio empleando las normas de seguridad adecuadas para la realización de diversas experiencias químicas.- Describe el procedimiento para realizar una volumetría redox realizando los cálculos estequiométricos correspondientes.
<p>i. Cálculo correcto del número de moles de MnO_4^- que han reaccionado en el punto de equivalencia (0,25 puntos). Cálculo correcto del número de moles de H_2O_2 en la disolución diluida (0,25 puntos). Cálculo correcto de la concentración de H_2O_2 en la disolución inicial (0,25 puntos).</p> <p>ii. Identifica correctamente el material de laboratorio utilizado para contener la disolución acuosa de H_2O_2 (0,25 puntos).</p>	
<p>4A.- Escriba las configuraciones electrónicas en estado fundamental de los elementos X ($Z = 19$) e Y ($Z = 36$). Indique el grupo y periodo de la tabla periódica a los que pertenece cada uno de los elementos. A partir de su posición en la tabla periódica, indique, de forma razonada, el elemento que previsiblemente presentará el valor más bajo de la primera energía de ionización.</p> <p style="text-align: center;">(1,0 punto)</p>	<ul style="list-style-type: none">• Bloque 2. Origen y evolución de los componentes del Universo.• Calificación máxima otorgada: 1,0 punto.• Se le asigna un 10% con respecto al total de la prueba.• Estándar de aprendizaje evaluado:<ul style="list-style-type: none">- Determina la configuración electrónica de un átomo, conocida su posición en la Tabla Periódica y los números cuánticos posibles del electrón diferenciador.- Argumenta la variación del radio atómico, potencial de ionización, afinidad electrónica y electronegatividad en grupos y periodos, comparando dichas propiedades para elementos diferentes.
<p>Escribe correctamente las configuraciones electrónicas de los dos elementos (0,25 puntos). Asignación correcta de las posiciones de los dos elementos en la Tabla Periódica (0,25 puntos). Argumenta correctamente la variación de la primera energía de ionización en un período, relacionándola con la variación de la carga nuclear efectiva en el mismo período (0,25 puntos). Indica correctamente el elemento que presenta el valor más bajo de la primera energía de ionización. (0,25 puntos)</p>	



<p>4B . 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. Datos: C ($Z = 6$), O ($Z = 8$).</p> <p style="text-align: center;">(1,0 punto)</p>	<ul style="list-style-type: none">• Bloque 2. Origen y evolución de los componentes del Universo.• Calificación máxima otorgada: 1,0 punto.• Se le asigna un 10% con respecto al total de la prueba.• Estándar de aprendizaje evaluado:<ul style="list-style-type: none">- Representa la geometría molecular de distintas sustancias covalentes aplicando la TEV y la TRPECV.
<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>5A.- Escriba el valor de los números cuánticos n y l para los orbitales de la subcapa 3d.</p> <p style="text-align: center;">(0,50 puntos)</p>	<ul style="list-style-type: none">• Bloque 2. Origen y evolución de los componentes del Universo.• Calificación máxima otorgada: 0,5 puntos.• Se le asigna un 5% con respecto al total de la prueba.• Estándar de aprendizaje evaluado:<ul style="list-style-type: none">- Diferencia el significado de los números cuánticos según Bohr y la teoría mecanocuántica que define el modelo atómico actual, relacionándolo con el concepto de órbita y orbital.
<p>Indica correctamente el valor del número cuántico principal n (0,25 puntos). Indica correctamente el valor del número cuántico l (0,25 puntos).</p>	
<p>5B.- Escriba las fórmulas semidesarrolladas de los siguientes compuestos:</p> <p>i. 3,4-dicloro-1-pentino (3,4-dicloropent-1-ino)</p> <p>ii. Dietilmetilamina.</p> <p>iii. <i>cis</i>-2,3-dicloro-2-pentino (<i>cis</i>-2,3-dicloropent-2-eno)</p> <p>iv. Dietil éter.</p> <p>v. Bromobenceno.</p> <p>vi. 3-hexanona (hexan-3-ona)</p> <p style="text-align: center;">(1,50 puntos)</p>	<ul style="list-style-type: none">• Bloque 4. Síntesis orgánica y nuevos materiales.• Calificación máxima otorgada: 1,5 puntos.• Se le asigna un 15% con respecto al total de la prueba.• Estándar de aprendizaje evaluado:<ul style="list-style-type: none">- Diferencia distintos hidrocarburos y compuestos orgánicos que poseen varios grupos funcionales, nombrándolos y formulándolos.
<p>Para cada apartado, escribe correctamente la fórmula semidesarrollada del compuesto orgánico indicado (0,25 puntos)</p>	



OPCIÓN B

<p>1.-En una disolución acuosa saturada de carbonato de bario, BaCO_3, la concentración del anión carbonato es $8,3 \times 10^{-5} \text{ M}$.</p> <p>i. Calcule la constante del producto de solubilidad del carbonato de bario. (1,0 punto)</p> <p>ii. Determine si se formará un precipitado de carbonato de bario al añadir a 100 mL de agua 30 mL de una disolución acuosa 10^{-3} M de nitrato de bario, $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, y 20 mL de una disolución acuosa 10^{-3} M de carbonato de sodio, Na_2CO_3. (1,5 puntos)</p>	<ul style="list-style-type: none">• Bloque 3. Reacciones químicas.• Calificación máxima otorgada: 2,5 puntos.• Se le asigna un 25% con respecto al total de la prueba.• Estándar de aprendizaje evaluado:<ul style="list-style-type: none">- Relaciona la solubilidad y el producto de solubilidad aplicando la ley de Guldberg y Waage en equilibrios heterogéneos sólido-líquido.- Interpreta el valor del cociente de reacción comparándolo con la constante de equilibrio previendo la evolución de una reacción para alcanzar el equilibrio.
<p>i. Indica correctamente el equilibrio de solubilidad del BaCO_3 (0,25 puntos). Relaciona la solubilidad de la sal con la concentración de la disolución saturada (0,25 puntos). Escribe la expresión correcta de la constante del producto de solubilidad de la sal (0,25 puntos). Cálculo correcto de $K_{\text{PS}}(\text{BaCO}_3)$, utilizando los valores de solubilidad (0,25 puntos).</p> <p>ii. Escribe correctamente la reacción de precipitación (0,25 puntos). Establece correctamente la condición de formación de un precipitado por comparación de los valores de Q_{PS} y K_{PS} (0,25 puntos). Cáculo correcto de $Q_{\text{PS}}(\text{BaCO}_3)$ (0,75 puntos). Indica correctamente si se forma, o no, precipitado (0,25 puntos).</p>	
<p>2.- En disolución acuosa ácida, el anión permanganato, MnO_4^-, reacciona con el Cr^{3+} para formar Mn^{2+} y anión dicromato, $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$.</p> <p>i. Indique, justificando la respuesta, la especie química que se oxida, la que se reduce, la que actúa como oxidante y la que actúa como reductora. Ajuste la reacción química global en forma iónica mediante el método del ión-electrón. (1,25 puntos)</p> <p>ii. Dibuje un esquema de la célula galvánica basada en la reacción química que se produce de forma espontánea, indicando las semirreacciones que se producen en el ánodo y en el cátodo de la célula y el sentido del flujo de electrones durante su funcionamiento. Calcule el potencial estándar de la célula. (1,25 puntos)</p> <p>Datos. $E^\circ(\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}) = +1,51 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}) = +1,33 \text{ V}$.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Bloque 3. Reacciones químicas.• Calificación máxima otorgada: 2,5 puntos.• Se le asigna un 25% con respecto al total de la prueba.• Estándar de aprendizaje evaluado:<ul style="list-style-type: none">- Define oxidación y reducción relacionándolo con la variación del número de oxidación de un átomo en sustancias oxidantes y reductoras.- Identifica reacciones de oxidación-reducción empleando el método del ión-electrón para ajustarlas.- Analiza un proceso de oxidación-reducción con la generación de corriente eléctrica representando una célula galvánica.- Diseña una pila conociendo los potenciales estándar de reducción, utilizándolos para calcular el potencial generado formulando las semirreacciones redox correspondientes.



- i. Indica correctamente la especie química que se oxida y la que se reduce, justificando la respuesta **(0,25 puntos)**. Indica correctamente la especie química que actúa como agente oxidante y la que actúa como agente reductor **(0,25 puntos)**. Escribe correctamente ajustadas: la semirreacción de reducción **(0,25 puntos)**; la semirreacción de oxidación **(0,25 puntos)**, y la reacción química global **(0,25 puntos)**.
- ii. Dibuja correctamente un esquema de la pila (electrodos, voltímetro, puente salino y conexiones eléctricas) **(0,25 puntos)**. Indica correctamente el flujo de electrones durante el funcionamiento espontáneo de la célula galvánica **(0,25 puntos)**. Indica correctamente: la semirreacción que se produce en el ánodo **(0,25 puntos)**, y la que se produce en el cátodo **(0,25 puntos)**. Cálculo correcto del potencial de la célula galvánica **(0,25 puntos)**.

3.- En el laboratorio se dispone del dispositivo experimental de la figura y 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.

(1,0 punto)

- Bloque 1. La actividad científica. Bloque 3. Reacciones químicas.
- Calificación máxima otorgada: 1,0 punto.
- Se le asigna un 10% con respecto al total de la prueba.
- Estándares de aprendizaje evaluados:
 - **Utiliza el material e instrumentos de laboratorio** empleando las normas de seguridad adecuadas **para la realización de diversas experiencias químicas.**
 - **Describe el procedimiento para realizar una volumetría ácido-base de una disolución de concentración desconocida,** realizando los cálculos necesarios.

Indicación de la secuencia correcta de las etapas de la determinación y las operaciones que se realizan en cada una de ellas, con indicación expresa del material utilizado: 1.- preparación de la disolución de vinagre a valorar **(0,25 puntos)**; 2.- adición del indicador **(0,25 puntos)**; 3.- indicación del material en el que se coloca la disolución de NaOH **(0,25 puntos)**; 4.- forma en que se realiza la valoración con indicación de la observación que indica el final de la misma **(0,25 puntos)**.

4A.- El elemento X en estado fundamental presenta la siguiente configuración electrónica: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$. Indique: i) el grupo y período de la tabla periódica a los que pertenece elemento y su carácter metálico, o no metálico; ii) el tipo de ión, anión o catión, que formará el elemento. Justifique las respuestas.

(1,0 punto)

- Bloque 2. Origen y evolución de los componentes del Universo.
- Calificación máxima otorgada: 1,0 punto.
- Se le asigna un 10% con respecto al total de la prueba.
- Estándar de aprendizaje evaluado:
 - **Justifica la reactividad de un elemento a partir de la estructura electrónica o su posición en la Tabla Periódica.**

- i. Identifica correctamente el grupo, período y bloque al que pertenece el elemento **(0,25 puntos)**, y deduce correctamente su carácter metálico, o no metálico **(0,25 puntos)**.
- ii. Indica correctamente el tipo de iones que forma el elemento **(0,25 puntos)**, y justifica la respuesta **(0,25 puntos)**.



<p>4B.- Los puntos de ebullición normales del 1-propanol (propan-1-ol, C₃H₈O) y del metoxietano (etil metil éter, C₃H₈O) son 97,4°C y 7°C, respectivamente. Justifique la diferencia en los valores de los puntos de ebullición normales de los dos compuestos.</p> <p style="text-align: center;">(1,0 punto)</p>	<ul style="list-style-type: none">• Bloque 2. Origen y evolución de los componentes del Universo.• Calificación máxima otorgada: 1,0 punto.• Se le asigna un 10% con respecto al total de la prueba.• Estándar de aprendizaje evaluado:<ul style="list-style-type: none">- Justifica la influencia de las fuerzas intermoleculares para explicar cómo varían las propiedades específicas de diversas sustancias en función de dichas interacciones.
<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.- Indique el tipo de hibridación que presenta el átomo de carbono en: i) la molécula de HCN (geometría lineal); ii) la molécula CCl₄ (geometría tetraédrica).</p> <p style="text-align: center;">(1,0 punto)</p>	<ul style="list-style-type: none">• Bloque 2. Origen y evolución de los componentes del Universo.• Calificación máxima otorgada: 0,5 puntos.• Se le asigna un 5% con respecto al total de la prueba.• Estándar de aprendizaje evaluado:<ul style="list-style-type: none">- Representa la geometría molecular de distintas sustancias covalentes aplicando la TEV y la TRPECV.
<p>Identifica correctamente el tipo de hibridación que presenta el átomo central en cada una de las moléculas propuestas a partir de su geometría molecular. (0,50 puntos).</p>	
<p>5B.- Para la reacción $\text{HC}\equiv\text{CH} + \text{Br}_2 \rightarrow$</p> <p>i. Nombre y escriba la fórmula semidesarrollada del producto de la reacción. (0,5 puntos)</p> <p>ii. Nombre y escriba la fórmula semidesarrollada de los isómeros geométricos del producto de la reacción. (1,0 punto)</p>	<ul style="list-style-type: none">• Bloque 4. Síntesis orgánica y nuevos materiales.• Calificación máxima otorgada: 1,5 puntos.• Se le asigna un 15% con respecto al total de la prueba.• Estándar de aprendizaje evaluado:<ul style="list-style-type: none">- Identifica y explica los principales tipos de reacciones orgánicas: sustitución, adición, eliminación, condensación, redox, prediciendo los productos, si es necesario.- Distingue los diferentes tipos de isomería representando, formulando y nombrando los posibles isómeros, dada una fórmula molecular.- Diferencia distintos hidrocarburos y compuestos orgánicos que poseen varios grupos funcionales, nombrándolos y formulándolos.



- i. Escribe correctamente la fórmula semidesarrollada del producto de reacción **(0,25 puntos)**. Escribe correctamente el nombre del producto de reacción **(0,25 puntos)**
- ii. **Para cada isómero geométrico:** escribe correctamente su fórmula semidesarrollada **(0,25 puntos)**, y escribe correctamente su nombre **(0,25 puntos)**