



QUÍMICA

Criterios específicos de corrección

<p>1A.- Para la reacción química en fase gaseosa</p> $2 \text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{NO}_2(\text{g}),$ se obtuvieron los siguientes valores de velocidades iniciales a 25 °C: <table border="1" data-bbox="167 555 790 828"><thead><tr><th>Experimento</th><th>$[\text{O}_2]_0$ (M)</th><th>$[\text{NO}]_0$ (M)</th><th>Velocidad inicial (Ms^{-1})</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>$1,44 \times 10^{-3}$</td><td>$2,59 \times 10^{-4}$</td><td>$5,9 \times 10^{-7}$</td></tr><tr><td>2</td><td>$1,44 \times 10^{-3}$</td><td>$2,61 \times 10^{-3}$</td><td>$6,0 \times 10^{-5}$</td></tr><tr><td>3</td><td>$7,0 \times 10^{-5}$</td><td>$2,61 \times 10^{-3}$</td><td>$3,0 \times 10^{-6}$</td></tr></tbody></table> <p>Determine la ecuación de velocidad para la reacción, indicando el orden de reacción parcial respecto del $\text{NO}(\text{g})$ y del $\text{O}_2(\text{g})$.</p> <p style="text-align: right;">(2,0 puntos)</p>	Experimento	$[\text{O}_2]_0$ (M)	$[\text{NO}]_0$ (M)	Velocidad inicial (Ms^{-1})	1	$1,44 \times 10^{-3}$	$2,59 \times 10^{-4}$	$5,9 \times 10^{-7}$	2	$1,44 \times 10^{-3}$	$2,61 \times 10^{-3}$	$6,0 \times 10^{-5}$	3	$7,0 \times 10^{-5}$	$2,61 \times 10^{-3}$	$3,0 \times 10^{-6}$	<p>Bloque 3. Reacciones químicas.</p> <p>Calificación máxima otorgada: 2,0 puntos.</p> <p>Se le asigna un 20% con respecto al total de la prueba.</p> <p>Estándar de aprendizaje evaluado:</p> <p>Establece la ley de velocidad de una reacción química a partir de la determinación de los órdenes parciales de reacción y de la constante de velocidad de reacción, utilizando datos experimentales de concentración de reactivos y de velocidades iniciales, expresando correctamente las unidades de las magnitudes que aparecen en la ley de velocidad. (3.1.4)</p>
Experimento	$[\text{O}_2]_0$ (M)	$[\text{NO}]_0$ (M)	Velocidad inicial (Ms^{-1})														
1	$1,44 \times 10^{-3}$	$2,59 \times 10^{-4}$	$5,9 \times 10^{-7}$														
2	$1,44 \times 10^{-3}$	$2,61 \times 10^{-3}$	$6,0 \times 10^{-5}$														
3	$7,0 \times 10^{-5}$	$2,61 \times 10^{-3}$	$3,0 \times 10^{-6}$														
<p>Cálculo correcto de los órdenes parciales de reacción (1,75 puntos). Determinación correcta de la ecuación de velocidad (0,25 puntos).</p>																	
<p>1B.- A 375 K, la constante de equilibrio, K_p, de la reacción $\text{SO}_2\text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ es 2,4, cuando las presiones se expresan en atmósferas. En un recipiente de 1 L, en el que inicialmente se ha realizado el vacío, se colocan 6,7 g de $\text{SO}_2\text{Cl}_2(\text{g})$ y se eleva la temperatura a 375 K. Calcule la presión parcial de cada uno de los componentes de la mezcla gaseosa en equilibrio a 375 K.</p> <p>Datos. Masas atómicas: S = 32 u; O = 16 u; Cl = 35,45 u. ; R = 0,082 atm L K^{-1} mol$^{-1}$</p> <p style="text-align: right;">(2,0 puntos)</p>	<p>Bloque 3. Reacciones químicas.</p> <p>Calificación máxima otorgada: 2,0 puntos.</p> <p>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 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)- Utiliza la relación entre K_c y K_p en equilibrios con gases. (3.6.1)- 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)																
<p>Cálculo correcto del número de moles iniciales de $\text{SO}_2\text{Cl}_2(\text{g})$ (0,25 puntos). Planteamiento correcto de las relaciones estequiométricas derivadas del equilibrio (0,25 puntos). Cálculo correcto de la extensión en que se produce la reacción (x) (1,0 punto). Cálculo correcto de las presiones parciales de los componentes de la mezcla gaseosa en el equilibrio (0,5 puntos).</p>																	



<p>2A.- Se diluyen 25 mL de una disolución acuosa de amoníaco, NH_3, 0,20 M, con agua hasta un volumen final de disolución de 500 mL a 25 °C. Calcule:</p> <p>i. El grado de disociación del amoníaco en la disolución resultante de la dilución. (1,5 puntos)</p> <p>ii. El pH de la disolución resultante de la dilución. (0,5 puntos)</p> <p>Dato: $K_b(\text{NH}_3) = 1,8 \times 10^{-5}$</p>	<p>Bloque 3. Reacciones químicas.</p> <p>Calificación máxima otorgada: 2,0 puntos.</p> <p>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">- Calcula el valor de K_a, K_b y α en un ácido y en una base. (3.11.2)- Calcula el pH y el pOH de disoluciones acuosas de bases débiles (NH_3). (3.12.1)
<p>i. Calcula correctamente la concentración inicial de amoníaco (0,25 puntos). Escribe correctamente el equilibrio de transferencia de protones entre el amoníaco y el agua y plantea correctamente las relaciones estequiométricas derivadas del equilibrio (0,5 puntos). Escribe correctamente la expresión de K_b en función del grado de disociación (0,5 puntos). Cálculo correcto del valor de α (0,25 puntos).</p> <p>ii. Cálculo correcto del pH de la disolución (0,5 puntos).</p>	
<p>2B.- Cuando se mezclan disoluciones acuosas de dicromato de potasio, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, y de ácido clorhídrico, HCl, se genera cloruro de cromo (III), CrCl_3, y cloruro de potasio, KCl, y se observa el desprendimiento gaseoso de cloro, Cl_2.</p> <p>i. Escriba y ajuste por el método del ion-electrón, en forma iónica y molecular, la reacción química que tiene lugar. (1,5 puntos)</p> <p>ii. Indique el compuesto que actúa como oxidante y el que actúa como reductor. (0,5 puntos)</p>	<p>Bloque 3. Reacciones químicas.</p> <p>Calificación máxima otorgada: 2,0 puntos.</p> <p>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">- 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).- Ajusta reacciones de oxidación-reducción empleando el método del ion-electrón, tanto en medio ácido como en medio básico, en forma iónica o molecular, con una sola especie que se oxide o que se reduzca. (3.18.1)
<p>i. Escribe correctamente las semirreacciones ajustadas de oxidación y de reducción (1,0 puntos). Escribe correctamente las ecuaciones que representan las reacciones químicas globales ajustadas en forma iónica (0,25 puntos) y en forma molecular (0,25 puntos).</p> <p>ii. Identifica correctamente la especie química que actúa como oxidante (0,25 puntos) y la que actúa como reductora (0,25 puntos).</p>	
<p>3A.-</p> <p>a) La concentración de peróxido de hidrógeno, H_2O_2, en un agua oxigenada puede cuantificarse mediante una valoración redox utilizando permanganato potásico, KMnO_4, de acuerdo con la siguiente reacción química:</p> $2 \text{KMnO}_4(\text{ac}) + 5 \text{H}_2\text{O}_2(\text{ac}) + 3 \text{H}_2\text{SO}_4(\text{ac}) \rightarrow 2 \text{MnSO}_4(\text{ac}) + 5 \text{O}_2(\text{g}) + 8 \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{K}_2\text{SO}_4(\text{ac}).$ <p>En el laboratorio, 1 mL de agua oxigenada se diluye con agua hasta un volumen final de 20 mL. La valoración exacta de esta disolución consume, en el</p>	<p>Bloque 1. La actividad científica.</p> <p>Bloque 3. Reacciones químicas.</p> <p>Calificación máxima otorgada: 0,75 puntos.</p> <p>Se le asigna un 7,5% con respecto al total de la prueba.</p> <p>Estándar de aprendizaje evaluado:</p> <ul style="list-style-type: none">-En la determinación permanganimétrica de peróxido de hidrógeno, indica el material de laboratorio utilizado, describe el procedimiento



<p>punto de equivalencia, 15 mL de una disolución acuosa de permanganato de potasio 0,01 M. Calcule la concentración de peróxido de hidrógeno en el agua oxigenada inicial. (0,75 puntos)</p>	<p>experimental y realiza los cálculos necesarios. (3.20.1)</p>												
<p>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 alícuota tomada (0,25 puntos). Cálculo correcto de la concentración inicial de H_2O_2 (0,25 puntos).</p>													
<p>3A.- b) Indique el material de laboratorio necesario para realizar la determinación del contenido de ácido acético en un vinagre comercial. Identifique el material de laboratorio en el que colocaría el indicador utilizado. (1,25 puntos)</p>	<p>Bloque 1. La actividad científica. Bloque 3. Reacciones químicas. Calificación máxima otorgada: 1,25 puntos. Se le asigna un 12,5% con respecto al total de la prueba. Estándares de aprendizaje evaluados: - Indica el nombre y usos del material adecuado para la realización de las dos experiencias recogidas en los estándares de aprendizaje, y las normas de seguridad a seguir en la realización de estas experiencias. (1.2.1) - 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)</p>												
<p>Describe correctamente el material utilizado en la volumetría ácido-base (1,0 punto). Identifica correctamente el material de laboratorio en el que colocaría el indicador utilizado (0,25 puntos)</p>													
<p>3B.- a) i.- Indique, de forma razonada, el carácter ácido, básico o neutro de la disolución acuosa resultante de la neutralización exacta de una disolución acuosa de ácido acético, CH_3COOH, con una disolución acuosa de hidróxido sódico, $NaOH$. (1,0 punto) ii.- Proponga, de forma razonada, qué indicador de los recogidos en la siguiente tabla utilizaría para detectar el punto final de la neutralización. (0,25 puntos)</p> <table border="1" data-bbox="167 1742 790 2038"> <thead> <tr> <th>Indicador</th> <th>Color en medio ácido</th> <th>Intervalo de pH de cambio de color</th> <th>Color en medio básico</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Naranja de metilo</td> <td>Rojo</td> <td>3,2-4,4</td> <td>Amarillo anaranjado</td> </tr> <tr> <td>Fenolftaleína</td> <td>Incoloro</td> <td>8,2-10,0</td> <td>Rosa</td> </tr> </tbody> </table>	Indicador	Color en medio ácido	Intervalo de pH de cambio de color	Color en medio básico	Naranja de metilo	Rojo	3,2-4,4	Amarillo anaranjado	Fenolftaleína	Incoloro	8,2-10,0	Rosa	<p>Bloque 3. Reacciones químicas. Calificación máxima otorgada: 1,25 puntos. Se le asigna un 12,5% con respecto al total de la prueba. Estándar de aprendizaje evaluado: - Predice, de forma cualitativa, el carácter ácido, básico o neutro de una disolución acuosa de una sal derivada de (3.15.1): - Ácido fuerte-base fuerte ($NaCl$, $NaNO_3$, $NaClO_4$) - Ácido fuerte-base débil (NH_4Cl, NH_4NO_3, NH_4ClO_4) - Ácido débil-base fuerte ($NaIO_3$, $NaCH_3COO$, NaF, $NaOCl/NaClO$, $NaCN$, $NaClO_2$, $NaNO_2$) - Justifica la elección del indicador adecuado, entre un conjunto propuesto, teniendo en cuenta el valor del intervalo de viraje proporcionado para cada uno de ellos (3.14.3)</p>
Indicador	Color en medio ácido	Intervalo de pH de cambio de color	Color en medio básico										
Naranja de metilo	Rojo	3,2-4,4	Amarillo anaranjado										
Fenolftaleína	Incoloro	8,2-10,0	Rosa										



<p>i.- Indica correctamente la sal que se forma en el punto de equivalencia (0,25 puntos). Indica correctamente el comportamiento ácido-base de los iones (catión y anión) de la sal en medio acuoso (0,50 puntos). Justifica el carácter básico de la disolución (0,25 puntos).</p> <p>ii.- Identifica correctamente el indicador en cuyo intervalo de viraje se encuentra el valor del pH del punto de equivalencia (0,25 puntos).</p>	
<p>3B.-</p> <p>b) Para determinar el contenido en ácido acético (CH₃COOH) del vinagre, 20 mL de vinagre se diluyen con agua hasta obtener un volumen final de 50 mL. La neutralización exacta de esta disolución consume 40 mL de una disolución acuosa de hidróxido de sodio, NaOH 0,1 M. Determine la concentración molar del ácido acético en el vinagre comercial. (0,75 puntos)</p>	<p>Bloque 1. La actividad científica.</p> <p>Bloque 3. Reacciones químicas.</p> <p>Calificación máxima otorgada: 0,75 puntos.</p> <p>Se le asigna un 7,5% 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).
<p>Escribe y ajusta correctamente la reacción de neutralización que se produce (0,25 puntos). Calcula correctamente el valor de la concentración inicial del ácido (0,50 puntos).</p>	
<p>4A.-</p> <p>a) Las siguientes configuraciones electrónicas representan estados excitados de los átomos:</p> <p>i.- 1s²2s²2p⁴3s²3d²</p> <p>ii.- 1s²2s²2p⁶3s²3p⁶4s¹3d¹⁰4p³5s².</p> <p>Para cada caso escriba la configuración electrónica del estado fundamental e indique el bloque de la tabla periódica al que pertenece cada elemento. Justifique las respuestas. (1,0 punto)</p>	<p>Bloque 2. Origen y evolución de los componentes del Universo.</p> <p>Calificación máxima otorgada: 1,0 punto.</p> <p>Se le asigna un 10% con respecto al total de la prueba.</p> <p>Estándares de aprendizaje evaluados:</p> <ul style="list-style-type: none">- Reconoce estados fundamentales, excitados o imposibles del electrón, relacionándolos con los valores de sus números cuánticos. (2.1.2) (2.6.2)- Reconoce y aplica el principio de exclusión de Pauli y la regla de Hund. (2.5.1)- A partir de los valores de los números cuánticos del orbital del electrón diferenciador, justifica el bloque y el período en el que están situados los elementos representativos. (2.7.1)
<p>Para cada uno de los casos propuestos: justifica y escribe correctamente la configuración electrónica del átomo en estado fundamental (0,25 puntos x 2); justifica e indica correctamente el bloque de la Tabla Periódica al que pertenece el elemento (0,25 puntos x 2).</p>	
<p>4A.-</p> <p>b) Los valores de electronegatividad en la escala de Pauling de los átomos C, H y N son 2,5; 2,1 y 3,0, respectivamente. A partir de estos datos y de la geometría de la molécula deduzca el carácter polar, o no polar de la molécula HCN, que presenta una geometría molecular lineal. (1,0 punto)</p>	<p>Bloque 2. Origen y evolución de los componentes del Universo.</p> <p>Calificación máxima otorgada: 1,0 punto.</p> <p>Se le asigna un 10% con respecto al total de la prueba.</p> <p>Estándar de aprendizaje evaluado:</p>



	<p>- Determina la polaridad de moléculas 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>Teniendo en cuenta los valores de la electronegatividad de los átomos enlazados, justifica correctamente el carácter polar de los enlaces individuales (0,25 puntos) y el sentido de la polaridad en cada uno de ellos (0,25 puntos). Indica correctamente, de forma cualitativa, el resultado de la suma vectorial de los momentos dipolares individuales, teniendo en cuenta la geometría de la molécula (0,25 puntos). Deduce correctamente el carácter polar, o no polar, de la molécula (0,25 puntos).</p>	
<p>4B.- a) Indique el tipo de hibridación que presenta: i) el carbono en la molécula CHCl_3 (tetraédrica); ii) el nitrógeno en la molécula NH_3 (pirámide trigonal). (0,5 puntos)</p>	<p>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: - Representa la geometría molecular (indicando la forma y ángulos de enlace) de moléculas e iones, aplicando la TRPECV y los esquemas de hibridación de la TEV sp, sp^2 y sp^3. (2.10.6) (2.11.2)</p>
<p>Para cada caso, relaciona correctamente la geometría molecular con el tipo de orbitales híbridos utilizados por el átomo central para formar los enlaces en la molécula (0,25 puntos x 2).</p>	
<p>4B.- b) Escriba la ecuación química que representa la síntesis del acetato de etilo. Nombre y escriba la fórmula semidesarrollada de los reactivos empleados y escriba la fórmula semidesarrollada del producto orgánico de la reacción. (1,5 puntos)</p>	<p>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. Estándares de aprendizaje evaluados: - Completa reacciones químicas orgánicas, formulando y nombrando el producto, o productos de la reacción, e identifica el tipo de reacción de que se trata en cada caso. (4.4.1) (4.5.1) (4.5.2) - Formula, en forma semidesarrollada, y nombra, siguiendo las normas de la IUPAC, compuestos orgánicos sencillos con uno o dos grupos funcionales. (4.2.1) (4.2.2)</p>
<p>Escribe correctamente la ecuación química que representa la síntesis del acetato de etilo (0,25 puntos). Escribe correctamente las fórmulas semidesarrolladas de los reactivos (0,5 puntos) y los nombra correctamente (0,5 puntos). Escribe correctamente la fórmula semidesarrollada del producto orgánico de la reacción (0,25 puntos).</p>	



<p>5A.-</p> <p>a) Para la molécula de Cl_2CO, deduzca la estructura de Lewis. Indique y dibuje la geometría molecular del compuesto, según la TRPECV, y los ángulos de enlace aproximados. (1,0 punto)</p> <p>Datos. C ($Z = 6$); O ($Z = 8$); Cl ($Z=17$).</p>	<p>Bloque 2. Origen y evolución de los componentes del Universo.</p> <p>Calificación máxima otorgada: 1,0 punto.</p> <p>Se le asigna un 10% con respecto al total de la prueba.</p> <p>Estándares de aprendizaje evaluados:</p> <ul style="list-style-type: none">- Representa la estructura de Lewis de moléculas e iones que cumplan la regla del octeto. (2.10.1)- Representa la geometría molecular (indicando la forma y ángulos de enlace) de moléculas e iones, aplicando la TRPECV y los esquemas de hibridación de la TEV sp, sp^2 y sp^3. (2.10.6) (2.11.2)
<p>Deduce correctamente la estructura de Lewis de la molécula (0,25 puntos).</p> <p>Indica la geometría correcta de la molécula (0,25 puntos).</p> <p>Dibuja correctamente la geometría de la molécula (0,25 puntos). Indica correctamente el valor aproximado de los ángulos de enlace (0,25 puntos).</p>	
<p>5A.-</p> <p>b) Los puntos normales de ebullición del bromo líquido [$\text{Br}_2(l)$, masa molar = 159,8 g/mol] y del yodo sólido [$\text{I}_2(s)$, masa molar = 253,8 g/mol] son 58,8 °C y 184,3 °C, respectivamente. Justifique la diferencia entre los dos valores de los puntos normales de ebullición. (1,0 punto)</p>	<p>Bloque 2. Origen y evolución de los componentes del Universo.</p> <p>Calificación máxima otorgada: 1,0 punto.</p> <p>Se le asigna un 10% con respecto al total de la prueba.</p> <p>Estándares de aprendizaje evaluados:</p> <ul style="list-style-type: none">- 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)- En función de la fortaleza de las fuerzas intermoleculares presentes, explica la variación de propiedades de las sustancias (temperatura de fusión, temperatura de ebullición, solubilidad en agua. (2.14.1)
<p>Identifica correctamente el carácter polar, o no polar, de las moléculas (0,25 puntos) y el tipo de fuerzas intermoleculares que existe en cada una de las sustancias (0,25 puntos).</p> <p>Establece correctamente la intensidad relativa de las fuerzas intermoleculares presentes en las dos sustancias (0,25 puntos).</p> <p>Relaciona correctamente el valor del punto normal de ebullición con la intensidad de las fuerzas intermoleculares (0,25 puntos).</p>	



<p>5B.-</p> <p>a) Indique, de forma razonada, los valores posibles del número cuántico m_l que puede presentar un electrón alojado en la subcapa 4d.</p> <p style="text-align: right;">(0,5 puntos)</p>	<p>Bloque 2. Origen y evolución de los componentes del Universo.</p> <p>Calificación máxima otorgada: 0,5 puntos.</p> <p>Se le asigna un 5% con respecto al total de la prueba.</p> <p>Estándar de aprendizaje evaluado:</p> <ul style="list-style-type: none">- Determina los números cuánticos que definen un orbital y los necesarios para definir al electrón. (2.6.1)
<p>Indica correctamente los valores de los números cuánticos n y l para la subcapa 4d (0,25 puntos). Para el valor de <i>l</i> asignado, indica correctamente los valores del número cuántico ml (0,25 puntos).</p>	
<p>5B.-</p> <p>b) Nombre y escriba la fórmula semidesarrollada de tres de los cuatro isómeros constitucionales y geométricos posibles del alqueno cuya fórmula molecular es C_4H_8.</p> <p style="text-align: right;">(1,5 puntos)</p>	<p>Bloque 4. Síntesis orgánica y nuevos materiales.</p> <p>Calificación máxima otorgada: 1,5 puntos.</p> <p>Se le asigna un 15% con respecto al total de la prueba.</p> <p>Estándares de aprendizaje evaluados:</p> <ul style="list-style-type: none">- Representa, formula y nombra los posibles isómeros (de cadena, de posición y de función) dada una fórmula molecular. (4.3.1)- Identifica, formula y nombra isómeros geométricos. (4.3.2)
<p>Para cada isómero: escribe correctamente su fórmula semidesarrollada (0,25 puntos x 3), y escribe correctamente su nombre (0,25 puntos x 3).</p>	