



QUÍMICA

Criterios específicos de corrección

<p>1A.- En un recipiente cerrado de 3,0 L, en el que inicialmente se ha realizado el vacío, se introducen 0,1 moles de pentacloruro de fósforo, $\text{PCl}_5(\text{g})$, 0,2 moles de tricloruro de fósforo, $\text{PCl}_3(\text{g})$ y 0,2 moles de cloro, $\text{Cl}_2(\text{g})$, y se eleva la temperatura de la mezcla gaseosa a 250 °C, alcanzándose el siguiente equilibrio:</p> $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ <p>i. Indique, de forma razonada, el sentido en el que el sistema evolucionará de forma espontánea para alcanzar el estado de equilibrio. (1,0 puntos)</p> <p>ii. Calcule la concentración en el equilibrio del $\text{PCl}_3(\text{g})$. (1,0 puntos)</p> <p>Datos: $K_c = 9,0 \cdot 10^{-3}$ a 250 °C, cuando las concentraciones se expresan en mol L^{-1}</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>Estándar de aprendizaje evaluado:</p> <p>-Establece si un sistema químico se encuentra, o no, en equilibrio, comparando el valor del cociente de reacción, calculado para una determinada temperatura, con el valor de la constante de equilibrio a la misma temperatura[...]. En su caso, indica el sentido en el que evolucionará el sistema para alcanzar el estado de equilibrio (3.4.2)</p> <p>- 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>
<p>i. Cálculo correcto del valor del cociente de reacción en las condiciones iniciales (0,75 puntos).</p> <p>Compara Q_c y K_c, e indica, de forma razonada, el sentido en que evoluciona espontáneamente el sistema para alcanzar el estado de equilibrio (0,25 puntos).</p> <p>ii. Plantea correctamente los cambios de composición que se producen en el sistema hasta alcanzar el estado de equilibrio (0,25 puntos). Escribe correctamente la expresión de K_c (0,25 puntos). Cálculo correcto de la concentración de PCl_3 en el equilibrio (0,5 puntos).</p>	
<p>1B.- En 500 mL de una disolución acuosa saturada de sulfato de calcio, CaSO_4, a 25°C, hay 340 mg de CaSO_4 disuelto.</p> <p>Calcule la constante del producto de solubilidad del CaSO_4 en agua a 25°C.</p> <p>Datos. Masas atómicas: Ca = 40 u; O = 16 u; S = 32 u.</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> <p>- Escribe la expresión de la constante para un equilibrio heterogéneo sólido-líquido (producto de solubilidad). (3.5.1)</p> <p>- Relaciona la solubilidad de una sal y la constante de su producto de solubilidad aplicando la ley de Guldberg y Waage en equilibrios heterogéneos sólido-líquido y calcula sus valores en sulfatos de metales en estado de oxidación (II). (3.7.1)</p>
<p>Escribe correctamente el equilibrio de disolución del sulfato de calcio (0,5 puntos). Cálculo correcto del valor de la solubilidad de la sustancia (0,75 puntos). Establece correctamente la relación entre la solubilidad de la sustancia y la constante del producto de solubilidad (0,5 puntos). Cálculo correcto del valor de la constante del producto de solubilidad del sulfato de calcio. (0,25 puntos)</p>	



<p>2A.- Calcule el pH de la disolución resultante de diluir 200 mL de una disolución acuosa de etilamina, $C_2H_5NH_2$, de concentración 0,1 M con agua hasta un volumen final de la disolución de 1 L.</p> <p>Dato. $K_b(C_2H_5NH_2) = 4,3 \times 10^{-4}$.</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> <p>- Calcula el pH y el pOH de disoluciones acuosas de bases débiles (3.12.1).</p>
<p>Cálculo correcto de la concentración de etilamina en la disolución resultante de la dilución (0,25 puntos). Plantea correctamente el equilibrio de transferencia de protones en la disolución (0,75 puntos). Cálculo correcto de la concentración de OH^- presente en el equilibrio (0,50 puntos). Cálculo correcto del pH de la disolución (0,50 puntos).</p>	
<p>2B. (2,0 puntos)</p> <p>Al añadir permanganato de potasio, $KMnO_4$, a una disolución acuosa de ácido clorhídrico, HCl, se produce una reacción química de oxidación-reducción espontánea, dando lugar a cloruro de manganeso (II), $MnCl_2$, y se observa la liberación de cloro, Cl_2.</p> <p>i. Indique, de forma razonada, la especie química en disolución que experimenta la reacción de oxidación y la que experimenta la reacción de reducción. (0,75 puntos)</p> <p>ii. Escriba y ajuste por el método del ion-electrón, en forma iónica, la ecuación que representa la reacción química que se produce de forma espontánea. (0,75 puntos)</p> <p>iii. Calcule el potencial estándar de la reacción global. (0,5 puntos)</p> <p>Datos. $E^\circ (Cl_2/Cl^-) = +1,36V$ $E^\circ (MnO_4^-/Mn^{2+}) = +1,51 V$</p> <p>Nota. Todas las especies en disolución están en condiciones estándar.</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> <p>-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> <p>-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> <p>-Utiliza las tablas de potenciales estándar de reducción para predecir la evolución espontánea de los procesos redox, relacionándola con la estabilidad de unas especies químicas frente a otras en disolución acuosa. (3.19.1)</p>
<p>i. Determina correctamente la especie que experimenta la reacción de reducción y la que experimenta la reacción de oxidación a partir de los valores de los potenciales estándar de reducción (0,75 puntos).</p> <p>ii. Escribe y ajusta correctamente la semirreacción de reducción (0,25 puntos). Escribe y ajusta correctamente la semirreacción de oxidación (0,25 puntos). Ajusta correctamente la ecuación química global en forma iónica (0,25 puntos).</p> <p>iii. Calcula correctamente el potencial estándar de la reacción global (0,5 puntos).</p>	



<p>3A.-</p> <p>La determinación de la concentración de peróxido de hidrógeno, H₂O₂, en un agua oxigenada puede llevarse a cabo mediante la valoración denominada permanganimetría, de acuerdo con la siguiente ecuación química:</p> $2 \text{KMnO}_4(\text{ac}) + 5 \text{H}_2\text{O}_2(\text{ac}) + 3 \text{H}_2\text{SO}_4(\text{ac}) \rightarrow 2 \text{MnSO}_4(\text{ac}) + 5 \text{O}_2(\text{g}) + 8 \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{K}_2\text{SO}_4(\text{ac})$ <p>a) Enumere el material de laboratorio necesario para realizar la determinación de la concentración de H₂O₂ en el agua oxigenada comercial, utilizando una disolución de permanganato de potasio. Indique dónde se alojaría la disolución acuosa de permanganato potásico. (1,0 punto)</p> <p>b) Se toman 0,5 mL de agua oxigenada y se diluyen con agua hasta un volumen final de 25 mL. La valoración exacta de esta disolución consume, en el 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, expresando el resultado en gramos de H₂O₂ por 100 mL disolución.</p> <p>Datos. Masas atómicas: H=1 u; O=16 u.</p> <p style="text-align: right;">(1,0 punto)</p>	<p>Bloque 1. La actividad científica. 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>-En la determinación permanganométrica del peróxido de hidrógeno, indica el material de laboratorio utilizado, describe el procedimiento experimental y realiza los cálculos necesarios. (3.20.1)</p> <p>-Indica el nombre y usos del material adecuado para la realización de las dos experiencias químicas recogidas en los estándares de aprendizaje, y las normas de seguridad a seguir en la realización de estas experiencias. (1.2.1)</p>
<p>a) Indica correctamente el material necesario para realizar una permanganimetría e identifica el material de laboratorio en el que se aloja la disolución acuosa de permanganato potásico (1,0 punto).</p> <p>b) Cálculo correcto del número de moles de MnO₄⁻ que han reaccionado en el punto de equivalencia (0,25 puntos). Cálculo correcto del número de moles de H₂O₂ en la alícuota tomada (0,25 puntos). Cálculo correcto de la concentración de H₂O₂ en la disolución inicial (0,5 puntos).</p>	
<p>3B.-</p> <p>En la realización de una volumetría ácido-base para determinar la concentración de ácido acético (CH₃COOH) en un vinagre comercial, empleando hidróxido de sodio (NaOH) como reactivo valorante, 20 mL del vinagre se diluyen con 50 mL de agua. La neutralización exacta de esta disolución consume 15 mL de una disolución acuosa de hidróxido de sodio, NaOH, 0,1 M.</p> <p>a) Calcule la concentración de ácido acético en el vinagre comercial e indique donde colocaría la disolución acuosa de NaOH para realizar la valoración. (1,0 punto)</p> <p>b) Proponga, de forma razonada, cuál de los indicadores que aparecen recogidos en la siguiente tabla utilizaría para identificar el punto de equivalencia, indicando el cambio de color que se observaría, e indique el nombre del material en</p>	<p>Bloque 1. La actividad científica. 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> <p>- 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)</p> <p>- 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>donde colocaría el indicador durante la realización de la valoración. (1,0 punto)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Indicador</th> <th>Color (medio ácido)</th> <th>Color (medio básico)</th> <th>Intervalo de pH de cambio de color</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Amarillo de metilo</td> <td>Rojo</td> <td>Amarillo</td> <td>2,0 – 4,0</td> </tr> <tr> <td>Verde de bromocresol</td> <td>Amarillo</td> <td>Azul</td> <td>4,0 – 5,6</td> </tr> <tr> <td>Rojo de fenol</td> <td>Amarillo</td> <td>Rojo</td> <td>6,8 – 8,4</td> </tr> </tbody> </table>				Indicador	Color (medio ácido)	Color (medio básico)	Intervalo de pH de cambio de color	Amarillo de metilo	Rojo	Amarillo	2,0 – 4,0	Verde de bromocresol	Amarillo	Azul	4,0 – 5,6	Rojo de fenol	Amarillo	Rojo	6,8 – 8,4	<p>-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 (medio ácido)	Color (medio básico)	Intervalo de pH de cambio de color																	
Amarillo de metilo	Rojo	Amarillo	2,0 – 4,0																	
Verde de bromocresol	Amarillo	Azul	4,0 – 5,6																	
Rojo de fenol	Amarillo	Rojo	6,8 – 8,4																	
<p>a). Calcula correctamente la concentración de ácido acético en el vinagre comercial (0,75 puntos). Identifica y nombra correctamente el material de laboratorio que contiene la disolución de NaOH (0,25 puntos)</p> <p>b). Identifica correctamente el valor del pH en el punto de equivalencia (0,25 puntos). Identifica correctamente el indicador en cuyo intervalo de viraje se encuentra el valor del pH del punto de equivalencia (0,25 puntos). Indica correctamente el cambio de color persistente que se observará en el punto de equivalencia (0,25 puntos). Identifica y nombra correctamente el material de laboratorio que contiene el indicador (0,25 puntos)</p>																				
<p>4A.-</p> <p>a) Para el anión nitrito, NO_2^-, deduzca la estructura de Lewis. Indique y dibuje la geometría molecular del compuesto, según la TRPECV, y los ángulos de enlace aproximados.</p> <p>Datos. N ($Z = 7$); O ($Z = 8$).</p> <p style="text-align: right;">(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> <p>- Representa la estructura de Lewis de moléculas e iones que cumplan la regla del octeto. (2.10.1)</p> <p>- 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>Deduce correctamente la estructura de Lewis del ion (0,25 puntos). Indica la geometría correcta del ion (0,25 puntos). Dibuja correctamente la geometría del ion (0,25 puntos). Indica correctamente el valor aproximado de los ángulos de enlace (0,25 puntos).</p>																				
<p>4A.-</p> <p>b) Escriba las configuraciones electrónicas, en estado fundamental, de los elementos X ($Z=35$) e Y ($Z=17$). Indique el bloque 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 negativo de la afinidad electrónica.</p> <p style="text-align: right;">(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> <p>-Escribe la configuración electrónica de átomos o iones monoatómicos de elementos representativos (hasta $Z = 54$) a partir del número atómico. (2.5.2)</p> <p>- A partir de los valores de los números cuánticos del orbital del electrón diferenciador, justifica el bloque</p>																		



	<p>y el periodo en el que están situados los elementos representativos (2.7.1).</p> <p>-Justifica la reactividad de un elemento representativo a partir de su estructura electrónica o de su posición en la Tabla Periódica (tendencia de los elementos a ceder o aceptar electrones). (2.7.4)</p>
<p>Para cada uno de los dos casos propuestos: justifica y escribe correctamente la configuración electrónica del átomo en estado fundamental (0,25 puntos x 2); justifica e indica correctamente el elemento que previsiblemente presentará el valor más negativo de la afinidad electrónica. (0,50 puntos).</p>	
<p>4B.-</p> <p>i. Escriba la configuración electrónica e indique el número de electrones desapareados para cada una de las siguientes especies: Ge (Z = 32); Cu⁺ (Z=29); Cr (Z = 24); Br (Z = 35).</p> <p>(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>-Escribe la configuración electrónica de átomos e iones monoatómicos de elementos representativos (hasta Z=54) a partir del número atómico (2.5.2)</p> <p>- Conoce las anomalías de la configuración electrónica del cromo y del cobre. (2.5.5)</p>
<p>Escribe correctamente las configuraciones electrónicas e indica correctamente, el número de electrones desapareados en cada caso (0,25 puntos x 4).</p> <p>Si solo hacen bien todas las configuraciones (0,5 puntos).</p>	
<p>4B.-</p> <p>b) Las temperaturas de ebullición a la presión de 1 atm de las sustancias Br₂(l) y HCl(l) son 58,8 °C y 108,6 °C, respectivamente. Justifique la diferencia en los valores de las temperaturas de ebullición de estas dos sustancias. (1,0 punto)</p> <p>Datos: valores de la electronegatividad: χ (Br) = 2,96; χ (Cl) = 3,0; χ (H) = 2,1.</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> <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>- 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>
<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). Establece correctamente la intensidad relativa de las fuerzas intermoleculares presentes en las dos sustancias (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.-</p> <p>a) De los siguientes conjuntos de números cuánticos indique, justificando la respuesta, el que representa correctamente a un electrón en un átomo:</p> <p>i) (3, 3, 0, 1/2) ii) (2, 1, -1, 1/2).</p> <p style="text-align: center;">(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> <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>Relaciona correctamente los posibles valores del número cuántico l con el valor del número cuántico n dado (0,25 puntos). Relaciona correctamente los valores de ml con el valor del número cuántico l dado (0,25 puntos).</p>	
<p>5A.-</p> <p>b). Identifique y nombre los grupos funcionales presentes en los siguientes compuestos:</p> <p style="text-align: center;">(1,5 puntos)</p> <p>i)</p> $\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{C} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{C} \begin{array}{l} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{OH} \end{array} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ <p>ii)</p> $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_2 - \text{CHO}$ <p>iii)</p> $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{NH} - \text{CH}_2 - \text{C} \begin{array}{l} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{O} - \text{CH}_3 \end{array}$	<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> <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>Para cada apartado: identifica y nombra correctamente cada uno de los grupos funcionales presentes en la molécula (0,50 puntos x 3).</p>	
<p>5B.-</p> <p>a) Para el $^{208}_{82}\text{Pb}$ indique, razonadamente, el número de protones y de neutrones que hay en el núcleo del átomo.</p> <p style="text-align: center;">(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> <p>- Describe la composición del núcleo atómico relacionando el número de protones y de neutrones con los valores de Z y A del elemento. (2.4.1)</p>
<p>Relaciona correctamente el número atómico, Z, con el número de protones presentes en el núcleo (0,25 puntos). Relaciona correctamente el número de masa, A, con la suma del número de protones y de neutrones presentes en el núcleo y calcula correctamente el número de neutrones. (0,25 puntos).</p>	



<p>5B.-</p> <p>b) Escriba las fórmulas semidesarrolladas de los siguientes compuestos:</p> <p>i) 1,4-dibromobenceno (p-dibromobenceno).</p> <p>ii) Ácido 3,3-diclorohexanoico.</p> <p>iii) 3-metil-3-pentanol (3-metilpentan-3-ol).</p> <p>iv) 2-pentanona (pentan-2-ona).</p> <p>v) cis-2,3-dibromo-2-penteno (cis-2,3-dibromopent-2-eno).</p> <p>vi) etildimetilamina.</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> <p>-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>- Identifica, formula y nombra isómeros geométricos (4.3.2)</p>
<p>Por cada apartado escribe correctamente la fórmula semidesarrollada del compuesto orgánico indicado (0,25 puntos). (0,25 puntos x 6).</p>	