



## QUÍMICA

### Criterios específicos de corrección

#### OPCIÓN A

<p>1.- Dibuje el ciclo de Born-Haber y calcule la energía de red (<math>\Delta H_{\text{red}}</math>) del KF(s) a partir de los siguientes datos: Entalpía estándar de formación del KF(s) [<math>\Delta H_f(\text{KF})</math>] = - 567,4 kJ mol<sup>-1</sup>. Entalpía de sublimación del K(s) [<math>\Delta H_s\text{K(s)}</math>] = 89,24 kJ mol<sup>-1</sup>. Entalpía de disociación del F<sub>2</sub>(g) [<math>\Delta H_D\text{F}_2(\text{g})</math>] = 159 kJ mol<sup>-1</sup>. Primera energía de ionización del K(g) [<math>\Delta H_{\text{ionización}}\text{K(g)}</math>]<sub>1</sub> = 418,9 kJ mol<sup>-1</sup>. Afinidad electrónica del F(g) [<math>\Delta H_{\text{afinidad}}\text{F(g)}</math>] = -328 kJ mol<sup>-1</sup>. <b>(2,5 puntos)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bloque 2. Origen y evolución de los componentes del Universo.</li><li>• Calificación máxima otorgada: 2,5 puntos.</li><li>• Se le asigna un 25% con respecto al total de la prueba.</li><li>• Estándar de aprendizaje evaluado:<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Aplica el ciclo de Born-Haber para el cálculo de la energía reticular de cristales iónicos.</b></li></ul></li></ul>
<p>Dibuja el ciclo de Born-Haber e indica correctamente todas las magnitudes que intervienen en él (signo y valor numérico) <b>(1,75 puntos)</b>. A partir de los datos proporcionados, calcula correctamente el energía de red del compuesto <b>(0,5 puntos)</b>. Indica correctamente el valor numérico y las unidades de la energía de red calculada. <b>(0,25 puntos)</b>.</p>	
<p>2.- El valor de la constante del producto de solubilidad del bromuro de plata, AgBr, en agua a 25°C es <math>2,8 \times 10^{-9}</math>.</p> <p>i. Calcule la solubilidad del bromuro de plata en agua a 25°C. <b>(1,5 puntos)</b></p> <p>ii. Si se añaden 5 mg de bromuro de plata a la cantidad de agua necesaria para completar 100 mL de disolución a 25°C ¿Se disolverá todo el bromuro de plata añadido? Si la respuesta es negativa ¿Qué porcentaje del bromuro de plata añadido quedará sin disolver? <b>(1,0 punto)</b></p> <p><b>Datos.</b> Masas atómicas: Ag = 107,9 u; Br = 79,9 u.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bloque 3. Reacciones químicas.</li><li>• Calificación máxima otorgada: 2,5 puntos.</li><li>• Se le asigna un 25% con respecto al total de la prueba.</li><li>• Estándares de aprendizaje evaluados:<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Calcula la solubilidad de una sal interpretando como se modifica al añadir un ión común.</b></li><li>- <b>Relaciona la solubilidad y el producto de solubilidad aplicando la ley de Guldberg y Waage en equilibrios heterogéneos sólido-líquido.</b></li></ul></li></ul>
<p>i. Escribe correctamente el equilibrio de disolución del bromuro de plata <b>(0,5 puntos)</b>. Establece correctamente la relación entre la solubilidad de la sustancia y el valor de su constante del producto de solubilidad <b>(0,75 puntos)</b>. Cálculo correcto del valor de la solubilidad de la sustancia <b>(0,25 puntos)</b>.</p> <p>ii. Cálculo correcto de la masa máxima de bromuro de plata que se puede disolver en la cantidad indicada de disolución <b>(0,5 puntos)</b>. Cálculo correcto de la masa de bromuro de plata que no se disuelve <b>(0,25 puntos)</b>. Cálculo correcto del porcentaje de bromuro de plata que no se disuelve <b>(0,25 puntos)</b>.</p>	



<p>3.- Describa el procedimiento experimental a seguir en el laboratorio para determinar la concentración de peróxido de hidrógeno en un agua oxigenada, mediante la valoración denominada permanganimetría. Indique el material de laboratorio utilizado. <b>(1,0 punto)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bloque 1. La actividad científica. Bloque 3. Reacciones químicas.</li><li>• Calificación máxima otorgada: 1,0 punto.</li><li>• Se le asigna un 10% con respecto al total de la prueba.</li><li>• Estándares de aprendizaje evaluados:<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Utiliza el material e instrumentos de laboratorio</b> empleando las normas de seguridad adecuadas para la realización de diversas experiencias químicas.</li><li>- <b>Describe el procedimiento para realizar una volumetría redox</b>, realizando los cálculos necesarios.</li></ul></li></ul>
<p>Una alícuota de la disolución de agua oxigenada diluida se coloca en un erlenmeyer <b>(0,25 puntos)</b>. Adición de ácido sulfúrico <b>(0,25 puntos)</b>. Bureta que contiene la disolución de permanganato de potasio <b>(0,25 puntos)</b>. Realizar la valoración añadiendo lentamente la disolución del valorante (disolución de <math>\text{KMnO}_4</math>) sobre la del analito (disolución de agua oxigenada) <b>(0,25 puntos)</b>. ALTERNATIVA. Dibuja un esquema del dispositivo experimental indicando: el nombre del material de laboratorio en el que se vierte el analito y el medio ácido <b>(0,5 puntos)</b>; el nombre del material de laboratorio en el que se coloca el valorante <b>(0,25 puntos)</b>; realización de la valoración hasta cambio de color <b>(0,25 puntos)</b>.</p>	
<p>4A.- Indique, de forma razonada, el carácter ácido, básico o neutro de la disolución acuosa resultante de la neutralización exacta de una disolución acuosa de amoníaco, <math>\text{NH}_3</math>, con una disolución acuosa de ácido clorhídrico, <math>\text{HCl}</math>. <b>Dato.</b> <math>K_b(\text{NH}_3) = 1,8 \times 10^{-5}</math> <b>(1,0 punto)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bloque 3. Reacciones químicas.</li><li>• Calificación máxima otorgada: 1,0 punto.</li><li>• Se le asigna un 10% con respecto al total de la prueba.</li><li>• Estándar de aprendizaje evaluado:<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Predice el comportamiento ácido-base de una sal disuelta en agua aplicando el concepto de hidrólisis, escribiendo los procesos intermedios y equilibrios que tienen lugar.</b></li></ul></li></ul>
<p>Indica correctamente la sal que se forma en el punto de equivalencia <b>(0,25 puntos)</b>. Indica correctamente el comportamiento ácido-base de los iones (catión y anión) de la sal en medio acuoso <b>(0,5 puntos)</b>. Justifica el carácter ácido de la disolución <b>(0,25 puntos)</b>.</p>	
<p>4B.- Ajuste, por el método del ión-electrón, la siguiente ecuación química: <math>\text{NH}_3(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})</math> <b>(1,0 punto)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bloque 3. Reacciones químicas.</li><li>• Calificación máxima otorgada: 1,0 punto.</li><li>• Se le asigna un 10% con respecto al total de la prueba.</li><li>• Estándar de aprendizaje evaluado:<ul style="list-style-type: none"><li>- Identifica reacciones de oxidación-reducción <b>empleando el método del ión-electrón para ajustarlas.</b></li></ul></li></ul>
<p>Escribe correctamente: i) la semirreacción de oxidación <b>(0,25 puntos)</b>; ii) la semirreacción de reducción <b>(0,25 puntos)</b>; iii) la reacción química global <b>(0,5 puntos)</b>.</p>	



<p>5A.- Para la reacción química general <math>A + B \rightarrow C + D</math> la ley de velocidad está representada por la ecuación <math>v = k [A][B]^2</math>. Determine las unidades de la constante de velocidad para esta ley de velocidad. <b>(0,5 puntos)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bloque 3. Reacciones químicas.</li><li>• Calificación máxima otorgada: 0,5 puntos.</li><li>• Se le asigna un 5% con respecto al total de la prueba.</li><li>• Estándar de aprendizaje evaluado:<ul style="list-style-type: none"><li>- Obtiene ecuaciones cinéticas <b>reflejando las unidades de las magnitudes que intervienen.</b></li></ul></li></ul>
<p>Identifica correctamente las unidades de las magnitudes que aparecen en la ley de velocidad, excepto las de k <b>(0,25 puntos)</b>. Deduce correctamente las unidades de k <b>(0,25 puntos)</b>.</p>	
<p>5B.- Identifique el tipo y complete las siguientes reacciones químicas. Nombre y formule los <b>compuestos orgánicos</b> que se obtienen en ellas.</p> <p>i. Benceno + Br<sub>2</sub>(l) <math>\xrightarrow{\text{FeBr}_3}</math> <b>(0,75 puntos)</b></p> <p>ii. 2-propanol (propan-2-ol) + K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> + H<sup>+</sup> <math>\rightarrow</math> <b>(0,75 puntos)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bloque 4. Síntesis orgánica y nuevos materiales.</li><li>• Calificación máxima otorgada: 1,5 puntos.</li><li>• Se le asigna un 15% con respecto al total de la prueba.</li><li>• Estándares de aprendizaje evaluados:<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Diferencia distintos hidrocarburos y compuestos orgánicos</b> que poseen varios grupos funcionales, <b>nombrándolos y formulándolos.</b></li><li>- <b>Identifica y explica los principales tipos de reacciones orgánicas: sustitución, adición, eliminación, condensación y redox, prediciendo los productos,</b> si es necesario.</li></ul></li></ul>
<p>i. Identifica correctamente el tipo de reacción que se produce <b>(0,25 puntos)</b>. Escribe correctamente la fórmula semidesarrollada del producto orgánico de la reacción <b>(0,25 puntos)</b>. Nombra correctamente el producto orgánico de la reacción <b>(0,25 puntos)</b>.</p> <p>ii. Identifica correctamente el tipo de reacción que se produce <b>(0,25 puntos)</b>. Escribe correctamente la fórmula semidesarrollada del producto orgánico de la reacción <b>(0,25 puntos)</b>. Nombra correctamente el producto orgánico de la reacción <b>(0,25 puntos)</b>.</p>	



## OPCIÓN B

<p>1.- En la disolución preparada disolviendo 9 mg de ácido acético, <math>\text{CH}_3\text{COOH}</math>, en agua hasta completar 300 mL de disolución, se observa que <b>en el equilibrio</b> el 83% de la masa de ácido añadida no se ha disociado, permaneciendo como <math>\text{CH}_3\text{COOH}</math> en la disolución. A partir de esta información, calcule el valor de la constante de disociación del ácido acético en agua y el pH de la disolución resultante.</p> <p><b>Datos.</b> Masas atómicas: C = 12 u; H = 1,0 u; O = 16 u. <b>(2,5 puntos)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bloque 3. Reacciones químicas.</li><li>• Calificación máxima otorgada: 2,5 puntos.</li><li>• Se le asigna un 25% con respecto al total de la prueba.</li><li>• Estándares de aprendizaje evaluados:<ul style="list-style-type: none"><li>- Identifica el carácter ácido, básico o neutro y <b>la fortaleza ácido-base de distintas disoluciones según el tipo de compuesto disuelto en ellas determinando el valor de pH de las mismas.</b></li><li>- <b>Utiliza el grado de disociación aplicándolo al cálculo de concentraciones y constantes de equilibrio <math>K_C</math> y <math>K_P</math>.</b></li></ul></li></ul>
<p>Escribe correctamente la reacción de transferencia de protones del ácido acético al agua <b>(0,25 puntos)</b>. Indica correctamente las variaciones de las concentraciones de las especies cuando se alcanza el estado de equilibrio <b>(0,5 puntos)</b>. Cálculo correcto de esas variaciones <b>(0,5 puntos)</b>. Cálculo correcto de la constante de acidez del ácido acético <b>(0,75 puntos)</b>. Cálculo correcto del pH <b>(0,5 puntos)</b>.</p>	
<p>2.- Cuando se añade dicromato de potasio, <math>\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7</math>, a una disolución acuosa de ácido sulfúrico que contiene sulfato de hierro(II), <math>\text{FeSO}_4</math>, se produce una reacción química espontánea. A partir de los valores de los potenciales estándar de reducción: <math>E^\circ(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}) = +1,33 \text{ V}</math>; <math>E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = +0,771 \text{ V}</math>; <math>E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44 \text{ V}</math>.</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. Escriba y ajuste por el método del ión-electrón, en forma iónica y molecular, la ecuación que representa la reacción química que se produce de forma espontánea. <b>(2,0 puntos)</b></p> <p>ii. Calcule el potencial estándar de la reacción global. <b>(0,5 puntos)</b></p> <p><b>Nota.</b> Todas las especies en disolución están en condiciones estándar.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bloque 3. Reacciones químicas.</li><li>• Calificación máxima otorgada: 2,5 puntos.</li><li>• Se le asigna un 25% con respecto al total de la prueba.</li><li>• Estándares de aprendizaje evaluados:<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Identifica reacciones de oxidación-reducción empleando el método de ión-electrón para ajustarlas.</b></li><li>- <b>Diseña una pila conociendo los potenciales estándar de reducción, utilizándolos para calcular el potencial generado formulando las semireacciones correspondientes.</b></li></ul></li></ul>
<p>i. Identifica correctamente la especie presente en el medio que experimenta la reacción de reducción <b>(0,5 puntos)</b>. Escribe correctamente la semirreacción de reducción <b>(0,25 puntos)</b>. Identifica correctamente la especie que experimenta la reacción de oxidación <b>(0,25 puntos)</b>. Escribe correctamente la semirreacción de oxidación <b>(0,25 puntos)</b>. Ajusta correctamente la ecuación química global en forma iónica <b>(0,25 puntos)</b> y en forma molecular <b>(0,5 puntos)</b>.</p> <p>ii. Cálculo correcto del potencial estándar de la reacción global <b>(0,5 puntos)</b>.</p>	



<p>3.- Para la valoración de una base fuerte, NaOH(ac), con un ácido fuerte, HCl(ac), proponga, de forma razonada, el indicador que utilizaría para identificar el punto de equivalencia y el cambio de color que observaría. Indique el material de laboratorio en el que colocaría el indicador utilizado.</p> <table border="1" data-bbox="188 555 783 786"> <thead> <tr> <th>Indicador</th> <th>Color (medio ácido)</th> <th>Intervalo de pH de 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 – 10,0</td> <td>Rosa</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;"><b>(1,0 punto)</b></p>	Indicador	Color (medio ácido)	Intervalo de pH de 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 – 10,0	Rosa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bloque 1. La actividad científica. Bloque 3. Reacciones químicas.</li> <li>• Calificación máxima otorgada: 1,0 punto.</li> <li>• Se le asigna un 10% con respecto al total de la prueba.</li> <li>• Estándares de aprendizaje evaluados:       <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Utiliza el material e instrumentos de laboratorio</b> empleando las normas de seguridad adecuadas <b>para la realización de diversas experiencias químicas.</b></li> <li>- <b>Determina la concentración de un ácido o base valorándola con otra de concentración conocida estableciendo el punto de equivalencia de la neutralización mediante el empleo de indicadores ácido-base.</b></li> </ul> </li> </ul>
Indicador	Color (medio ácido)	Intervalo de pH de 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 – 10,0	Rosa														
<p>Identifica correctamente el valor del pH en el punto de equivalencia <b>(0,25 puntos)</b>. Identifica correctamente el indicador en cuyo intervalo de viraje se encuentra el valor del pH del punto de equivalencia <b>(0,25 puntos)</b>. Indica correctamente el cambio de color persistente que se observará en el punto de equivalencia <b>(0,25 puntos)</b>. Identifica y nombra correctamente el material de laboratorio en el que se colocará el indicador <b>(0,25 puntos)</b>.</p>																	
<p>4A.- Para los valores de los números cuánticos que se indican <math>n = 4</math> y <math>m_l = -3</math>, indique: i) el valor del número cuántico <math>l</math>; ii) la notación del subnivel electrónico; iii) el número de orbitales en el subnivel; iv) el número máximo de electrones en el subnivel. Justifique todas las respuestas.</p> <p style="text-align: center;"><b>(1,0 punto)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bloque 2. Origen y evolución de los componentes del Universo.</li> <li>• Calificación máxima otorgada: 1,0 punto.</li> <li>• Se le asigna un 10% con respecto al total de la prueba.</li> <li>• Estándar de aprendizaje evaluado:       <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Diferencia el significado de los números cuánticos</b> según Bohr y la teoría mecanocuántica que define el modelo atómico actual, <b>relacionándolo con el concepto de órbita y orbital.</b></li> </ul> </li> </ul>																
<p>i. Identifica correctamente el valor del número cuántico <math>l</math> <b>(0,25 puntos)</b>.        ii. Escribe correctamente la notación del subnivel electrónico <b>(0,25 puntos)</b>.        iii. Indica correctamente el número de orbitales atómicos en el subnivel <b>(0,25 puntos)</b>.        iv. Indica correctamente el número máximo de electrones en el subnivel <b>(0,25 puntos)</b>.</p>																	
<p>4B.- Escriba las configuraciones electrónicas, en estado fundamental, de los elementos X (<math>Z = 17</math>) e Y (<math>Z = 53</math>). 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 negativo de la afinidad electrónica.</p> <p style="text-align: center;"><b>(1,0 punto)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bloque 2. Origen y evolución de los componentes del Universo.</li> <li>• Calificación máxima otorgada: 1,0 punto.</li> <li>• Se le asigna un 10% con respecto al total de la prueba.</li> <li>• Estándares de aprendizaje evaluados:       <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Determina la configuración electrónica de un átomo, conocida su posición en la Tabla Periódica</b> y los números cuánticos posibles del electrón diferenciador.</li> </ul> </li> </ul>																



	<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Argumenta la variación</b> del radio atómico, potencial de ionización, <b>afinidad electrónica</b> y electronegatividad <b>en grupos y períodos, comparando dichas propiedades para elementos diferentes.</b></li></ul>
<p>Escribe correctamente la configuración electrónica de cada elemento y asigna el grupo y período al que pertenece cada uno <b>(0,5 puntos)</b>. <b>Alternativa:</b> Escribe correctamente las configuraciones electrónicas de los dos elementos <b>(0,25 puntos)</b>. Asigna correctamente el grupo y período a cada elemento <b>(0,25 puntos)</b>.</p> <p>Indica correctamente la variación de la afinidad electrónica en la tabla periódica, utilizando el concepto de carga nuclear efectiva <b>(0,25 puntos)</b>. Indica correctamente el elemento que, previsiblemente, presenta el valor más negativo de la afinidad electrónica <b>(0,25 puntos)</b>.</p>	
<p>5A.- Indique el tipo, o tipos, de fuerzas intermoleculares que contribuyen, de manera preferente, a mantener en estado líquido el Br<sub>2</sub>.</p> <p style="text-align: right;"><b>(0,5 puntos)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bloque 2. Origen y evolución de los componentes del Universo.</li><li>• Calificación máxima otorgada: 0,5 puntos.</li><li>• Se le asigna un 5% con respecto al total de la prueba.</li><li>• Estándar de aprendizaje evaluado:<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Justifica la influencia de las fuerzas intermoleculares para explicar cómo varían las propiedades específicas de diversas sustancias en función de dichas interacciones.</b></li></ul></li></ul>
<p>En base al carácter no polar de la molécula de Br<sub>2</sub> <b>(0,25 puntos)</b> indica correctamente las fuerzas intermoleculares que contribuyen a mantener la sustancia en estado líquido <b>(0,25 puntos)</b>.</p>	
<p>5B.- Escriba las fórmulas semidesarrolladas de los siguientes compuestos:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1-bromohexano</li><li>2-heptino (hept-2-ino)</li><li>Butanal</li><li>Etilbenceno</li><li>Etilmetilpropilamina</li><li>Butanoato de butilo</li></ol> <p style="text-align: right;"><b>(1,5 puntos)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bloque 4. Síntesis orgánica y nuevos materiales.</li><li>• Calificación máxima otorgada: 1,5 puntos.</li><li>• Se le asigna un 15% con respecto al total de la prueba.</li><li>• Estándar de aprendizaje evaluado:<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Diferencia distintos hidrocarburos y compuestos orgánicos, nombrándolos y formulándolos.</b></li></ul></li></ul>
<p><b>Para cada apartado</b>, escribe correctamente la fórmula semidesarrollada del compuesto orgánico indicado <b>(0,25 puntos)</b>. <b>(0,25 x 6 = 1,5 puntos)</b></p>	