



QUÍMICA

Criterios específicos de corrección

OPCIÓN A

<p>1.- Dibuje el ciclo de Born-Haber y calcule la energía de red (ΔH_{red}) del KI(s) a partir de los siguientes datos: Entalpía estándar de formación del KI(s) [$\Delta H_f(\text{KI})$] = - 327,9 kJ mol⁻¹. Entalpía de sublimación del K(s) [$\Delta H_s\text{K(s)}$] = 89,24 kJ mol⁻¹. Entalpía de sublimación del I₂(s) [$\Delta H_{\text{sublim}}\text{I}_2(\text{s})$] = 62,44 kJ mol⁻¹. Entalpía de disociación del I₂(g) [$\Delta H_D\text{I}_2(\text{g})$] = 151 kJ mol⁻¹. Primera energía de ionización del K(g) [$\Delta H_{\text{ionización}}\text{K(g)}$]₁ = 418,9 kJ mol⁻¹. Afinidad electrónica del I(g) [$\Delta H_{\text{afinidad}}\text{I(g)}$] = -295,2 kJ mol⁻¹. (2,5 puntos)</p>	<ul style="list-style-type: none">• Bloque 2. Origen y evolución de los componentes del Universo.• 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">- Aplica el ciclo de Born-Haber para determinar la energía de red de un compuesto iónico formado por un elemento alcalino y un halógeno e identifica los iones existentes en el cristal. (2.9.1) (2.9.3)
<p>Dibuja el ciclo de Born-Haber e indica correctamente todas las magnitudes que intervienen en él (signo y valor numérico) (2,0 puntos). Aplica la Ley de Hess a los datos proporcionados para calcular correctamente la energía de red del compuesto (0,25 puntos). Indica correctamente el valor numérico y las unidades de la energía de red calculada. (0,25 puntos).</p>	
<p>2.- Experimentalmente se determinó que en 250 mL de una disolución acuosa saturada de carbonato de calcio, CaCO₃, a 25 °C, hay 1,3 mg de sal disueltos.</p> <p>i. Calcule el valor de la constante del producto de solubilidad del CaCO₃ en agua a 25°C. (2,0 puntos)</p> <p>ii. Calcule la concentración máxima de Ca²⁺ que puede estar disuelto en una disolución acuosa que presenta una [CO₃²⁻] = 1,5 x 10⁻⁴ M, a 25 °C. (0,5 puntos)</p> <p>Datos. Masas atómicas: Ca= 40 u; C = 12 u; O = 16 u.</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.• Estándares de aprendizaje evaluados:<ul style="list-style-type: none">- Escribe la expresión de la constante para un equilibrio heterogéneo sólido-líquido (producto de solubilidad). (3.5.1)- Relaciona la solubilidad de una sal y la constante de su producto de solubilidad aplicando la ley de Güldberg y Waage en equilibrios heterogéneos sólido-líquido, y calcula sus valores. (3.7.1)- Realiza los cálculos adecuados para justificar la formación de precipitados a partir de la mezcla de disoluciones de compuestos solubles de concentración conocida. (3.7.2)
<p>i. Escribe correctamente el equilibrio de disolución del carbonato de calcio (0,5 puntos). Establece correctamente la relación entre la solubilidad de la sustancia y la constante del producto de solubilidad (0,75 puntos). Cálculo correcto del valor de la solubilidad de la sustancia (0,5 puntos). Cálculo correcto del valor de la constante del producto de solubilidad del CaCO₃. (0,25 puntos)</p> <p>ii. Indica correctamente la condición que debe cumplir una disolución que contenga iones Ca²⁺ y CO₃²⁻ para que no se forme precipitado (0,25 puntos). Cálculo correcto de concentración máxima de Ca²⁺ que puede existir disuelto en la disolución indicada (0,25 puntos).</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. (1,0 punto)</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">- En la determinación permanganimétrica del peróxido de hidrógeno, indica el material de laboratorio, describe el procedimiento experimental y realiza los cálculos necesarios. (3.20.1)
<p>Una alícuota de la disolución de agua oxigenada diluida se coloca en un erlenmeyer (0,25 puntos). Adición de ácido sulfúrico (0,25 puntos). Bureta que contiene la disolución de permanganato de potasio (0,25 puntos). Realizar la valoración añadiendo lentamente la disolución del valorante (disolución de KMnO_4) sobre la del analito (disolución de agua oxigenada) (0,25 puntos). 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 (0,50 puntos); el nombre del material de laboratorio en el que se coloca el valorante (0,25 puntos); realización de la valoración hasta cambio de color (0,25 puntos).</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 hidróxido de sodio, NaOH, con una disolución acuosa de ácido nitroso, HNO_2. Dato. $K_a(\text{HNO}_2) = 7,2 \times 10^{-4}$. (1,0 punto)</p>	<ul style="list-style-type: none">• 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">- Predice, de forma cualitativa, el carácter ácido, básico o neutro de una disolución acuosa de una sal derivada de un ácido débil y una base fuerte. (3.15.1)
<p>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 (0,5 puntos). Justifica el carácter básico de la disolución (0,25 puntos).</p>	
<p>4B.- Ajuste, por el método del ion-electrón en medio básico, la siguiente ecuación química: $\text{S}(\text{s}) + \text{ClO}^-(\text{ac}) \rightarrow \text{SO}_3^{2-}(\text{g}) + \text{Cl}^-(\text{g})$ (1,0 punto)</p>	<ul style="list-style-type: none">• 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">- 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>Escribe correctamente: i) la semirreacción de oxidación (0,25 puntos); ii) la semirreacción de reducción (0,25 puntos); iii) la reacción química global (0,5 puntos).</p>	



<p>5A.- Para la reacción química elemental $A \rightarrow B$, dibuje: i) un perfil energético; ii) un perfil energético en presencia de un catalizador positivo. (0,5 puntos)</p>	<ul style="list-style-type: none">• Bloque 3. Reacciones químicas.• 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">- Dibuja el perfil energético de una reacción química elemental catalizada por un catalizador positivo y el de la misma reacción sin catalizar. Compara las energías de activación de las dos reacciones y explica su influencia en la velocidad de reacción. (3.2.1)
<p>Dibuja correctamente el perfil energético de una reacción elemental no catalizada (0,25 puntos). Dibuja correctamente el perfil energético de una reacción elemental catalizada (0,25 puntos). La reacción puede ser exotérmica o endotérmica.</p>	
<p>5B Escriba las fórmulas semidesarrolladas de los siguientes compuestos:</p> <ol style="list-style-type: none">Ácido 3-bromohexanoico2-butino (but-2-ino)4-hidroxipentanalButanodionaFenilmetilaminaAcetato de propilo <p>(1,5 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">- 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>Para cada apartado, escribe correctamente la fórmula semidesarrollada del compuesto orgánico indicado (0,25 puntos). (6 x 0,25 = 1,5 puntos)</p>	



OPCIÓN B

<p>1.- Se mezclan 7,5 mL de una disolución acuosa de ácido nítrico, HNO_3, de $\text{pH} = 1,5$, con 2,5 mL de una disolución acuosa de ácido clorhídrico, HCl, del 0,8% en masa y densidad igual a $1,05 \text{ g mL}^{-1}$. La mezcla se diluye con agua hasta un volumen final de la disolución de 2 L. Calcule el pH de la disolución resultante. Datos. Masas atómicas: $\text{Cl} = 35,45 \text{ u}$; $\text{H} = 1,01 \text{ u}$. (2,5 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">- Calcula el pH y el pOH de disoluciones acuosas de ácidos fuertes y sus mezclas. (3.12.1)
<p>Cálculo correcto del número de moles de oxonio que proceden de la disolución de ácido nítrico (0,5 puntos). Cálculo correcto del número de moles de oxonio que proceden de la disolución de ácido clorhídrico (0,75 puntos). Cálculo correcto del número total de moles de oxonio en la disolución final (0,5 puntos). Cálculo correcto de la concentración de oxonio en la disolución final (0,25 puntos). Cálculo correcto del pH de la disolución final (0,5 puntos).</p>	
<p>2.- Cuando se añade una disolución acuosa de peróxido de hidrógeno, H_2O_2, a una disolución acuosa ácida que contiene bromo disuelto, $\text{Br}_2(\text{ac})$, se produce una reacción química espontánea. A partir de los valores de los potenciales estándar de reducción, $E^\circ(\text{H}_2\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}) = +1,763 \text{ V}$; $E^\circ(\text{BrO}_3^-/\text{Br}_2) = +1,478 \text{ V}$:</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). Escriba y ajuste por el método del ion-electrón la ecuación que representa la reacción química que se produce de forma espontánea (1,0 punto). Indique la especie química que actúa como reductor. (0,25 puntos)</p> <p>i. Calcule el potencial estándar de la reacción global. (0,5 puntos)</p> <p>Nota. Todas las especies en disolución están en condiciones estándar.</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.• Estándares de aprendizaje evaluados:<ul style="list-style-type: none">- 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)- Identifica y justifica las semirreacciones de oxidación y 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. Identifica correctamente la especie presente en el medio que experimenta la reacción de reducción (0,5 puntos). Escribe correctamente la semirreacción de reducción (0,25 puntos). Identifica correctamente la especie que experimenta la reacción de oxidación (0,25 puntos). Escribe correctamente la semirreacción de oxidación (0,25 puntos). Ajusta correctamente la ecuación química global en forma iónica (0,5 puntos). Identifica correctamente la especie química que actúa como reductor. (0,25 puntos)</p> <p>ii. Cálculo correcto del potencial estándar de la reacción global (0,5 puntos).</p>	



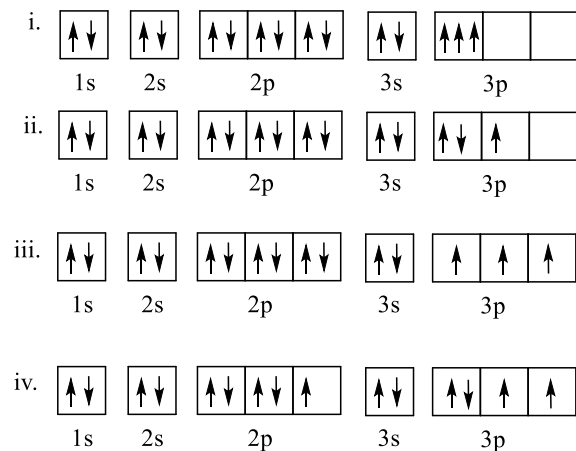
3.- Para la valoración de una base fuerte, NaOH(ac), con un ácido fuerte, HCl(ac), proponga, de forma razonada, el indicador que utilizaría para identificar el punto de equivalencia y el cambio de color que observaría. Indique el material de laboratorio en el que colocaría el indicador utilizado.

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

- 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:
 - **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)
 - **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)

Identifica correctamente, de forma razonada, 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 en el que se colocará el indicador (0,25 puntos).

4A.- Los siguientes diagramas de orbitales corresponden a especies químicas neutras. Indique los diagramas que son correctos, los que son incorrectos y los que corresponden a estados fundamentales o excitados del átomo neutro. Justifique todas 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.
- Estándares de aprendizaje evaluados:
 - **Reconoce y aplica el principio de exclusión de Pauli y la regla de Hund.** (2.5.1)
 - **Reconoce estados fundamentales, excitados e imposibles del electrón,** relacionándolos con los valores de sus números cuánticos. (2.1.2) (2.6.2)



<p>i. Aplica correctamente el principio de exclusión e indica que el diagrama es incorrecto (0,25 puntos).</p> <p>ii. Aplica correctamente el principio de máxima multiplicidad e indica que el diagrama es correcto y corresponde a un estado excitado (0,25 puntos).</p> <p>iii. Aplica correctamente el principio de exclusión y el de máxima multiplicidad e indica que el diagrama es correcto y corresponde a un estado fundamental (0,25 puntos).</p> <p>iv. Aplica correctamente el principio de exclusión y el de máxima multiplicidad e indica que el diagrama es correcto y corresponde a un estado excitado de acuerdo con el principio de construcción (0,25 puntos).</p>	
<p>4B.- Escriba las configuraciones electrónicas, en estado fundamental, de los elementos X ($Z = 17$) e Y ($Z = 35$). 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 elevado de la primera energía de ionización. (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.• Estándares de aprendizaje evaluados:<ul style="list-style-type: none">- Escribe la configuración electrónica de átomos e iones monoatómicos de elementos representativos (hasta $Z = 54$) a partir del número atómico. (2.5.2)- 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)- Justifica la variación del radio atómico, de la primera energía de ionización y de la 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>Escribe correctamente la configuración electrónica de cada elemento y asigna el grupo y período al que pertenece cada uno (0,5 puntos). Alternativa: Escribe correctamente las configuraciones electrónicas de los dos elementos (0,25 puntos). Asigna correctamente el grupo y período a cada elemento (0,25 puntos).</p> <p>Indica correctamente la variación de la primera energía de ionización en un grupo de la tabla periódica, considerando la influencia de la distancia e intensidad de la atracción entre el electrón y el núcleo (0,25 puntos). Indica correctamente el elemento que, previsiblemente, presenta el valor</p>	



más elevado de la primera energía de ionización. (0,25 puntos).	
<p>5A.- Deduzca, a partir de su estructura molecular, el carácter polar, o no polar, de la molécula CH₂O, que presenta una geometría molecular triangular. Datos: Valores de las electronegatividades (escala de Pauling): H = 2,1; C = 2,5; O = 3,5. (0,5 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">- Determina la polaridad de las moléculas 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>Considerando los valores de electronegatividad, establece correctamente el sentido de la polaridad de los enlaces presentes en la molécula (0,25 puntos). Deduce correctamente el carácter polar de la molécula. (0,25 puntos).</p>	
<p>5B.- Escriba las fórmulas semidesarrolladas y nombre tres de los isómeros posibles del ácido carboxílico con fórmula molecular C₅H₁₀O₂. (1,5 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">- Representa, formula y nombra los posibles isómeros (de cadena, de posición y de función) dada una fórmula molecular. (4.3.1)
<p>Para cada isómero posible, escribe correctamente la fórmula semidesarrollada (0,25 puntos) y el nombre (0,25 puntos). (0,5 x 3 = 1,5 puntos)</p>	