

A1. La configuración electrónica en su estado fundamental del elemento X es $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ y la del elemento Y es $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$. **i)** Indique los números cuánticos que describen el orbital en donde se encuentra el electrón diferenciador del elemento Y, explicando su decisión y represente dicho orbital (1,0 pto.). **ii)** Justifique los iones que formarán preferentemente X e Y, así como el tipo de enlace que se establecerá cuando se combinen, indicando la fórmula del compuesto formado (0,50 ptos.). **iii)** Justifique qué elemento presentará un mayor radio atómico (0,50 ptos.).

A2. En un recipiente de 2 litros a 100 °C se introducen 0,2 moles de N_2O_4 y 0,4 moles de NO_2 . Sabiendo que a esa temperatura el valor de K_c es 0,212 para la reacción $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2 NO_2(g)$: **i)** Justifique en qué sentido evolucionará la reacción hasta alcanzar el equilibrio (0,50 ptos.). **ii)** Calcule las concentraciones de las dos sustancias en el equilibrio (1,0 pto.). **iii)** El tetraóxido de dinitrógeno es un gas incoloro, mientras que el dióxido de nitrógeno tiene un color rojizo. Si introducimos el recipiente con la mezcla de los dos gases en equilibrio en un baño de agua y hielo, la mezcla va perdiendo color. Por el contrario, si introducimos el recipiente en un baño a 120 °C, la mezcla toma un color más rojizo. Justifique si la reacción en sentido directo es endotérmica o exotérmica (0,50 ptos.).

A3. Se valoraron 25,0 mL de una disolución acuosa de amoníaco con una disolución acuosa de ácido acético 0,35 M alcanzándose el punto de equivalencia tras añadir 18,0 mL de dicha disolución ácida. **i)** Indique todos los equilibrios presentes tanto en la disolución inicial de amoníaco como en la disolución inicial de ácido acético (0,50 ptos.). **ii)** Calcule el pH de la disolución inicial de amoníaco (0,75 ptos.). **iii)** Justifique el carácter ácido, básico o neutro de la disolución en el punto de equivalencia (0,75 ptos.).

Datos: K_b amoníaco = $1,8 \cdot 10^{-5}$; K_a ácido acético = $1,8 \cdot 10^{-5}$; K_w = $1,0 \cdot 10^{-14}$.

A4. El aluminio metal se obtiene industrialmente por electrólisis de óxido de aluminio (bauxita) fundido, utilizando electrodos de grafito. **i)** Escriba las ecuaciones químicas que tendrán lugar en el cátodo y en el ánodo indicando la polaridad de los mismos (0,75 ptos.). **ii)** Calcule cuánto tiempo debe circular una corriente de $3,5 \cdot 10^2$ A para depositar 352,6 g de aluminio (0,50 ptos.). **iii)** Calcule el volumen de oxígeno que se desprenderá medido a 1.000 °C y 0,95 atm de presión (0,75 ptos.).

Datos: Masa atómica: Al = 26,98 g·mol⁻¹; $1F$ = 96.500 C·mol⁻¹; R = 0,082 atm·L·mol⁻¹·K⁻¹.

A5. i) Formule los siguientes compuestos químicos: butanal, butan-2-ol, Z-pent-2-eno, E-pent-2-eno (1,0 pto.). **ii)** Indique si algunos de los compuestos anteriores son isómeros entre sí y el tipo de isomería que presentan (0,50 ptos.). **iii)** Justifique si alguno de los compuestos anteriores puede presentar isomería óptica. En caso afirmativo, represente ambos isómeros ópticos (0,50 ptos.).

B1. i) Describa y justifique la hibridación de los átomos centrales de las siguientes moléculas: C_2H_2 , NH_3 , CH_4 y C_2H_4 (1,0 pto.). **ii)** Justifique en dichas moléculas su momento dipolar e indique si alguna de ellas podría formar puentes de hidrógeno (1,0 pto.).

Datos: *Números atómicos: H, 1; C, 6; N, 7.*

B2. i) Escriba el equilibrio de disociación del yoduro de plomo (II) y la expresión de su constante de solubilidad (0,50 pto.). **ii)** Calcule la solubilidad del yoduro de plomo en agua (0,75 pto.). **iii)** Justifique qué efecto tendría en la solubilidad del yoduro de plomo añadir yoduro sódico, que se disocia completamente, a la disolución (0,25 pto.). **iv)** Indique si en una disolución acuosa con una concentración 0,0007 M de iones yoduro y 0,005 M de iones Pb^{2+} se observará formación de precipitado de yoduro de plomo (0,50 pto.).

Datos: K_{PS} yoduro de plomo (II) = $8,5 \cdot 10^{-9}$.

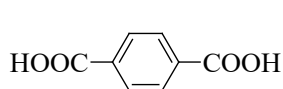
B3. En 25 mL de una disolución acuosa de ácido benzoico se midió un pH de 2,5. **i)** Determine la concentración inicial de ácido benzoico en la disolución (0,75 pto.). **ii)** Calcule el grado de disociación del ácido benzoico en dicha disolución (0,25 pto.). **iii)** Calcule el volumen de una disolución acuosa de hidróxido sódico 1 M necesario para neutralizar esta disolución de ácido benzoico (0,50 pto.). **iv)** Justifique si en el punto de equivalencia el pH será ácido, básico o neutro (0,50 pto.).

Datos: K_a ácido benzoico = $6,3 \cdot 10^{-5}$; K_w = $1,0 \cdot 10^{-14}$.

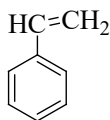
B4. El permanganato potásico es un potente oxidante. **i)** Justifique si, en condiciones estándar, se producirá la oxidación de una pieza de cobre al sumergirla en una disolución de permanganato potásico que contiene ácido sulfúrico, para producir sulfato de manganeso (II), sulfato de cobre (II) y agua (0,75 pto.). **ii)** Ajuste, utilizando el método ion-electrón, la ecuación redox correspondiente (0,75 pto.). **iii)** Calcule cuántos gramos de cobre podrían oxidarse, de producirse dicha reacción, empleando 30 mL de una disolución 0,5 M de permanganato potásico (0,50 pto.).

Datos: $E_{MnO_4^-/Mn^{2+}}^0 = 0,54$ V; $E_{Cu^{2+}/Cu}^0 = 0,34$ V; Cobre: masa atómica, $63,54$ g·mol⁻¹.

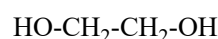
B5. El poliestireno y el PET, polietilenterftalato, son dos polímeros orgánicos que se utilizan comúnmente en la fabricación de envases. **i)** Identifique para poliestireno y PET cuáles son los monómeros que se emplean de entre los representados (0,50 pto.). **ii)** Proponga una estructura para cada uno de estos polímeros (1,0 pto.). **iii)** Explique qué tipo de reacción se emplea para la síntesis de cada uno de estos polímeros (0,50 pto.).



Monómero 1



Monómero 2



Monómero 3

CRITERIOS DE CORRECCIÓN, EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN.

Se presenta una única agrupación de diez preguntas, A1 a A5 y B1 a B5, de las que el alumno **deberá responder a cinco de ellas, a su elección**.

Cada pregunta tiene un valor de 2 puntos. El valor de cada uno de los apartados viene escrito al terminar su enunciado.

Se valorará la concreción de las respuestas, la capacidad de síntesis, la claridad y la coherencia de la exposición y la presentación del ejercicio. Se estimará la inclusión de diagramas, esquemas, dibujos, etc.

Se valorará el correcto dominio de la nomenclatura y unidades químicas.

Se valorará que los resultados de los distintos ejercicios sean obtenidos paso a paso y debidamente razonados.

Se valorará el correcto planteamiento de los ejercicios y problemas, así como la obtención de los resultados numéricos correctos.