

ASIGNATURA Química

Elija una de las dos opciones propuestas, A o B

Opción A

A1. La configuración electrónica en su estado fundamental del elemento X es $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ y la del elemento Y es $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6$. **i)** Ubique los elementos X e Y en el sistema periódico indicando el periodo y grupo en el que se encuentran y señale su nombre y símbolo (1 punto). **ii)** Defina el concepto de electronegatividad. Justifique cómo varía la electronegatividad en el sistema periódico y compare el valor de la electronegatividad en estos dos elementos X e Y. (1,5 puntos).

A2. El monóxido de carbono reacciona con agua a alta temperatura según: $\text{CO (g)} + \text{H}_2\text{O (g)} \rightleftharpoons \text{CO}_2 \text{ (g)} + \text{H}_2 \text{ (g)}$.

Cuando en un matraz de 5 litros se introducen inicialmente 4 moles de CO, 4 moles de agua y se calienta el sistema hasta 1000 K se establece un equilibrio cuya constante vale: $K_c = 1,44$. Calcule: **i)** Concentración de todas las especies presentes en el equilibrio a dicha temperatura. (1 punto) **ii)** K_p y la presión total de la mezcla en el equilibrio a 1000 K. (1 punto)

Datos: $R = 0,082 \text{ atm L mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

A3. Razone qualitativamente, escribiendo las ecuaciones químicas correspondientes, el carácter ácido, básico o neutro de las cuatro disoluciones acuosas siguientes: **i)** Disolución de NaCl 0,1 M (0,5 puntos) **ii)** Disolución de NH_4Cl 0,1 M (0,5 puntos) **iii)** Disolución de NaF 0,1 M (0,5 puntos) **iv)** Disolución de NH_4F 0,1 M (0,5 puntos)

Datos: $K_w = 10^{-14}$. $K_a \text{ HF} = 6,8 \cdot 10^{-4}$. $K_b \text{ NH}_3 = 1,8 \cdot 10^{-5}$

A4. Se quiere construir una pila con electrodos de cobre, de plata, disoluciones de sulfato de cobre(II) 1 M, de nitrato de plata 1 M, de cloruro de potasio 1 M y los cables necesarios. **i)** Indique como construiría la pila con el material descrito de forma que circulara corriente eléctrica entre los electrodos. Dibújela, mostrando qué polo es el positivo y cuál el negativo, señalando el sentido del movimiento de los electrones en el circuito externo y el movimiento de los iones en cada uno de los electrodos y en el puente salino. (1 punto). **ii)** Indique qué electrodo actúa como ánodo y cuál como cátodo, escribiendo las reacciones que tienen lugar en cada uno de ellos. Calcule además el potencial de la pila. (1 punto). Datos: $E^\circ (\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}) = +0,34 \text{ V}$; $E^\circ (\text{Ag}^+ / \text{Ag}) = +0,80 \text{ V}$.

A5. Complete las reacciones siguientes y nombre todas las sustancias que aparezcan en ellas:

i) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH} + \text{CH}_3\text{-NH}_2 \rightarrow$ (0,5 puntos)

ii) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHO} + \text{KMnO}_4 \rightarrow$ (0,5 puntos)

iii) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}=\text{CH}_2 + \text{HBr} \rightarrow$ (0,5 puntos)

CRITERIOS DE CORRECCIÓN, EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN.

Se presentan dos opciones A y B, cada una con cinco preguntas, para que el alumnado seleccione y conteste únicamente a una de las dos opciones.

La primera pregunta tiene un valor de 2,5 puntos, las preguntas 2, 3 y 4 tienen un valor de 2 puntos cada una, la pregunta 5 tiene un valor de 1,5 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.

Opción B

B1. *i*) Explique la hibridación del átomo de carbono en la molécula de metano. Realice un dibujo de la molécula con sus orbitales. (1,5 puntos) *ii*) Razone sobre la polaridad que presentará la molécula de metano y explique las fuerzas intermoleculares que se darán entre sus moléculas. (1 punto)

Datos: números atómicos carbono=6, hidrógeno=1.

B2. El hidróxido de magnesio es poco soluble en agua. A 18 °C solo se disuelven 9 mg de este hidróxido en 1 litro de agua. *i*) Escriba la ecuación de solubilidad del hidróxido de magnesio en agua (0,5 puntos). *ii*) Halle las concentraciones de los iones en la disolución saturada a 18 °C (0,75 puntos). *iii*) Calcule el valor del producto de solubilidad para este hidróxido a la temperatura citada (0,75 puntos).

Datos: masas atómicas H=1,0; O=16,0; Mg = 24,3.

B3. Hemos preparado dos disoluciones acuosas independientes. Una es de la base débil anilina (C₆H₅-NH₂) que en agua produce el catión C₆H₅-NH₃⁺. Esta disolución se ha preparado a partir de 4,65 g de anilina añadiendo agua hasta un volumen final de 250 mL. La otra disolución es de acetato de sodio (CH₃-COONa) 0,2 M. *i*) Escriba la ecuación de disociación de la anilina en agua y calcule el pH de su disolución. (1 punto). *ii*) Justifique que la disolución acuosa de acetato de sodio es más básica que la de anilina (1 punto).

Datos: K_b C₆H₅-NH₂ = 4,3·10⁻¹⁰; K_a CH₃-COOH = 1,8·10⁻⁵; K_w = 10⁻¹⁴. Masas atómicas H = 1; C = 12; N = 14.

B4. *i*) Ajuste por el método del ion-electrón la reacción: KMnO₄ + KI + H₂SO₄ → MnSO₄ + I₂ + K₂SO₄ + H₂O indicando la fórmula de la especie reductora. (1 punto) *ii*) Justifique, realizando los cálculos necesarios, si esta reacción es espontánea en condiciones estándar. (1 punto)

Datos: E° (MnO₄⁻ / Mn²⁺) = + 1,23 V; E° (I₂ / 2I⁻) = + 0,54 V.

B5. *i*) Escriba la fórmula correspondiente al ácido 3-hidroxipentanóico. (0,5 puntos) *ii*) Para el compuesto anterior, formule y nombre un isómero de función, un isómero de posición, un isómero de cadena. Justifique si este compuesto inicial puede tener isómeros ópticos, y en caso de que los tuviera dibújelos. (1 punto)

CRITERIOS DE CORRECCIÓN, EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN.

Se presentan dos opciones A y B, cada una con cinco preguntas, para que el alumnado seleccione y conteste únicamente a una de las dos opciones.

La primera pregunta tiene un valor de 2,5 puntos, las preguntas 2, 3 y 4 tienen un valor de 2 puntos cada una, la pregunta 5 tiene un valor de 1,5 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.