

## ASIGNATURA: QUÍMICA

Elija una de las dos opciones propuestas, A o B

## Opción A

- A1. *i)* Justifique, basándose en la teoría de la hibridación y en la teoría de repulsión de los pares electrónicos de la capa de valencia (TRPECV), por qué en la molécula de agua el ángulo de enlace H–O–H es igual a  $104,5^\circ$  (1,5 puntos).  
*ii)* Explique la polaridad del enlace H–O y la polaridad de la molécula de agua (0,50 puntos).  
*iii)* Indique razonadamente por qué el agua tiene mayor punto de fusión y ebullición que el sulfuro de dihidrógeno (0,5 puntos). Datos: Oxígeno  $Z = 8$ , hidrógeno  $Z = 1$ , azufre  $Z = 16$ .
- A2. En un matraz se introducen 0,387 moles de nitrógeno y 0,642 moles de hidrógeno, se calienta a 800 K y se establece el equilibrio  $\text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3(\text{g})$   $\Delta H = -107,2 \text{ kJ}$ , encontrándose que se han formado 0,010 moles de amoníaco y siendo entonces 11 atm la presión del recipiente.  
*i)* Calcule el valor de las constantes  $K_p$  y  $K_c$  a la citada temperatura (1 punto).  
*ii)* Indique cómo se modificará el rendimiento de la reacción si el equilibrio se establece a 1300 K. No olvide citar en qué principio o ley se basa su decisión. (1 punto).  
Datos:  $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$
- A3. *i)* Determine los gramos de cloruro de amonio que deben utilizarse para preparar 250 mL de una disolución acuosa cuyo pH sea 4,5 (1 punto).  
*ii)* Indique todos los equilibrios que se producirán en dicha disolución (0,5 puntos).  
*iii)* Halle el grado de hidrólisis (0,5 puntos).  
Datos: Masas atómicas  $\text{Cl} = 35,5$ ;  $\text{N} = 14,0$ ;  $\text{H} = 1,0$ .  $K_b$  amoníaco:  $1,8\cdot 10^{-5}$ .  $K_w = 10^{-14}$ .
- A4. Cuando se realiza la valoración de una especie de arsénico(III) con iones bromato en medio básico, el arsénico(III) pasa a arsénico(V) y el anión bromato pasa a anión bromuro.  
*i)* Escriba la ecuación iónica global y ajústela por el método del ion electrón. (1 punto).  
*ii)* Calcule la masa de arsénico disuelta si se necesitan 20,2 mL de una disolución 0,54 M de iones bromato para transformar todo el arsénico(III) disuelto. (1 punto)  
Datos: Masa atómica del arsénico: 74,9
- A5. *i)* Formule la pentan-2-ona y a continuación formule y nombre otros dos compuestos de manera que los tres compuestos sean entre sí isómeros de función. (1 punto).  
*ii)* Formule el 2-bromobutano. Justifique si presentará isomería óptica y, en caso de que la tenga, dibuje y nombre los isómeros correspondientes (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. Responda brevemente y justificando cada respuesta:

- ¿Por qué el magnesio ( $Z = 12$ ) y el calcio ( $Z = 20$ ) tienen propiedades químicas similares? (0,50 puntos).
- Defina energía de ionización e indique cuál de los dos elementos anteriores presentará mayor valor (0,75 puntos).
- Defina afinidad electrónica e indique cómo será para estos dos elementos (0,75 puntos).
- Compare el carácter reductor de ambos elementos (0,50 puntos).

B2. El carbonato de plata es una sal muy poco soluble en agua, siendo el valor de su producto de solubilidad  $8,46 \cdot 10^{-12}$ .

- Escriba la ecuación química del equilibrio de solubilidad de esta sal y deduzca la expresión que relaciona el producto de solubilidad con la solubilidad molar (1 punto).
- Calcule el volumen de disolución saturada de esta sal que contendrá un gramo de plata disuelta. (1 punto)  
Datos: Masas atómicas: plata = 107,9

B3. *i*) Calcule el pH de una disolución acuosa que contiene 0,425 g de amoníaco en 100 mL de disolución (1 punto).

- Explique brevemente qué es una disolución reguladora o tampón, y justifique cuál de las siguientes parejas podría formar una disolución de dicho tipo: HCl y NaCl, HCl y  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{NH}_3$  y  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{NH}_3$  y NaOH. (1 punto).  
Datos: Masas atómicas N: 14,0; H = 1,0.  $K_b$  amoníaco =  $1,8 \cdot 10^{-5}$ .  $K_w = 10^{-14}$

B4. El permanganato de potasio es un oxidante que en medio ácido produce iones manganeso(II), pero cuando el permanganato de potasio actúa en medio básico genera dióxido de manganeso como producto.

- Ajuste, por el método del ion electrón, las semirreacciones del anión permanganato actuando en medio ácido y en medio básico. Indique si se trata de semirreacciones de oxidación o reducción. (1 punto).
- Razone si un anillo de plata se oxidará en contacto con una disolución de permanganato de potasio en medio ácido o en medio básico en condiciones estándar. En caso afirmativo escriba la reacción de oxidación-reducción ajustada. (1 punto).

Datos:  $E^\circ (\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}) = + 1,51 \text{ V}$ ;  $E^\circ (\text{MnO}_4^- / \text{MnO}_2) = + 0,59 \text{ V}$ ;  $E^\circ (\text{Ag}^- / \text{Ag}) = + 0,80 \text{ V}$

B5. *i*) Formule y nombre un alcohol secundario de 3 carbonos. Formule y nombre un ácido de cadena ramificada con 4 carbonos en total. Escriba la reacción entre los dos compuestos anteriores y nombre el producto (0,75 puntos).

- Explique qué tipo de polímero es el Nailon y escriba su reacción de polimerización (0,75 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.