

**INSTRUCCIONES GENERALES Y CALIFICACIÓN**

Después de leer atentamente todas las preguntas, el alumno deberá escoger **una** de las dos opciones propuestas y responder a las cuestiones de la opción elegida.

**CALIFICACIÓN:** Cada pregunta se valorará sobre 2 puntos.

**TIEMPO:** 90 minutos.

**OPCIÓN A**

**Pregunta A1.-** Considere los elementos con números atómicos:  $Z = 4$ ,  $Z = 8$  y  $Z = 13$ .

- Escriba sus configuraciones electrónicas e identifíquelos con su nombre y su símbolo.
- Razone para cada uno de los elementos cuál es su ion más estable.
- Justifique si el ion más estable del elemento  $Z = 4$  tendrá mayor o menor radio que el de su átomo.
- Identifique el compuesto que se forma entre los elementos con  $Z = 8$  y  $Z = 13$ , indicando su fórmula, nombre y tipo de enlace.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**Pregunta A2.-** Formule la reacción química, nombre todos los productos orgánicos e indique el tipo de reacción:

- Ácido benzoico + etanol (en medio ácido)  $\rightarrow$
- Propeno + HCl  $\rightarrow$
- 3-Metilbutan-2-ol +  $H_2SO_4$  (caliente)  $\rightarrow$
- 1-Bromobutano + NaOH  $\rightarrow$

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**Pregunta A3.-** Sabiendo que la ecuación de velocidad  $v = k[A]^2$  corresponde a la reacción ajustada:  
 $A + 2 B \rightarrow C$ , conteste razonadamente.

- ¿Cuáles son los órdenes parciales de reacción respecto a cada reactivo? ¿Y el orden total de la reacción?
- Deduzca las unidades de la constante de velocidad.
- Indique cómo se modifica la velocidad de la reacción al duplicar la concentración inicial de B.
- Explique cómo afecta a la velocidad de la reacción una disminución de la temperatura.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**Pregunta A4.-** El  $HNO_3$  reacciona con  $Cl_2$ , para dar  $HClO_3$ ,  $NO_2$ , y  $H_2O$ .

- Nombre todos los compuestos implicados en la reacción.
- Escriba y ajuste las semirreacciones de oxidación y reducción que tienen lugar, por el método ion-electrón, indicando la especie que actúa como oxidante y la que actúa como reductora.
- Escriba las reacciones iónica y molecular globales ajustadas.
- Calcule cuántos gramos de  $HClO_3$  se obtienen cuando se hacen reaccionar 15 g de  $Cl_2$  del 80% de riqueza en masa, con un exceso de  $HNO_3$ .

Datos. Masas atómicas: H = 1,0; O = 16,0; Cl = 35,5.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**Pregunta A5.-** Cuando se calienta  $SOCl_2$  en un recipiente de 1 L a 375 K, se establece el equilibrio:

$SOCl_2(g) \rightleftharpoons SO(g) + Cl_2(g)$ , encontrándose 0,037 mol de SO y una presión total de 3 atm.

- Calcule la concentración inicial de  $SOCl_2$  expresada en molaridad.
- Determine el valor de  $K_c$  y  $K_p$ .
- Explique si se modifica el equilibrio por un aumento de la presión total, debido a una disminución del volumen y manteniendo la temperatura constante.

Dato.  $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ .

Puntuación máxima por apartado: 0,75 puntos apartados a) y b); 0,5 puntos apartado c).

## OPCIÓN B

**Pregunta B1.-** Para cada una de las siguientes moléculas:  $\text{BF}_3$  y  $\text{CH}_3\text{Cl}$ .

- Dibuje su estructura de Lewis.
- Justifique el número de pares de electrones enlazantes y el de pares libres del átomo central.
- Dibuje e indique su geometría molecular aplicando el método de repulsión de pares de electrones de la capa de valencia (RPECV).
- Justifique su polaridad.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**Pregunta B2.-** El dióxido de nitrógeno se obtiene mediante la reacción exotérmica:

$2 \text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NO}_2(\text{g})$ . En un reactor se introducen los reactivos a una determinada presión y temperatura. Justifique si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

- La cantidad de  $\text{NO}_2$  formado es menor al disminuir la temperatura.
- La oxidación está favorecida a presiones altas.
- Debido a la estequiometría de la reacción, la presión en el reactor aumenta a medida que se forma  $\text{NO}_2$ .
- Un método para obtener mayor cantidad de dióxido de nitrógeno es aumentar la presión parcial de oxígeno.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**Pregunta B3.-** Formule y nombre los siguientes compuestos orgánicos:

- Dos hidrocarburos saturados, isómeros de cadena, de fórmula molecular  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ .
- Dos aminas primarias, isómeras de posición, de fórmula molecular  $\text{C}_3\text{H}_9\text{N}$ .
- Dos compuestos, isómeros de función (monofuncional), de fórmula molecular  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ .
- Un hidrocarburo aromático de fórmula molecular  $\text{C}_7\text{H}_8$ .

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**Pregunta B4.-** Se dispone de 100 mL de una disolución que contiene 0,194 g de  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  a la que se añade 100 mL de otra disolución que contiene iones  $\text{Ag}^+$ . Considere que los volúmenes son aditivos.

- Calcule la concentración inicial, expresada en molaridad, de iones cromato, presentes en la disolución antes de que se alcance el equilibrio de precipitación. Escriba el equilibrio de precipitación.
- Determine la solubilidad de la sal formada en  $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  y  $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ .
- Calcule la concentración mínima de iones  $\text{Ag}^+$  necesaria para que precipite la sal.
- Si a una disolución que contiene la misma concentración de iones  $\text{SO}_4^{2-}$  e iones  $\text{CrO}_4^{2-}$  se le añaden iones  $\text{Ag}^+$ , justifique, sin hacer cálculos, qué sal precipitará primero.

Datos.  $K_s(\text{Ag}_2\text{CrO}_4) = 1,9 \times 10^{-12}$ ;  $K_s(\text{Ag}_2\text{SO}_4) = 1,6 \times 10^{-5}$ . Masas atómicas: O = 16; K = 39; Cr = 52; Ag = 108.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**Pregunta B5.-** Se preparan 250 mL de una disolución acuosa de ácido acético cuyo pH es 2,9.

- Calcule la concentración inicial del ácido acético.
- Obtenga el grado de disociación del ácido acético.
- Determine el volumen de ácido acético de densidad  $1,15 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$  que se han necesitado para preparar 250 mL de la disolución inicial.
- Si a la disolución inicialmente preparada se adicionan otros 250 mL de agua, calcule el nuevo valor de pH. Suponga volúmenes aditivos.

Datos. Masas atómicas: H = 1; C = 12; O = 16;  $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8 \times 10^{-5}$ .

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

## QUÍMICA

### CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN

Cada una de las preguntas se podrá calificar con un máximo de 2 puntos.

Si se han contestado preguntas de más de una opción, únicamente deberán corregirse las de la opción a la que corresponda la resuelta en primer lugar.

Se tendrá en cuenta en la calificación de la prueba:

- 1.- Claridad de comprensión y exposición de conceptos.
- 2.- Uso correcto de formulación, nomenclatura y lenguaje químico.
- 3.- Capacidad de análisis y relación.
- 4.- Desarrollo de la resolución de forma coherente y uso correcto de unidades.
- 5.- Aplicación y exposición correcta de conceptos en el planteamiento de las preguntas.

Distribución de puntuaciones máximas para este ejercicio

#### **OPCIÓN A**

- Pregunta A1.- 0,5 puntos por apartado.  
Pregunta A2.- 0,5 puntos por apartado.  
Pregunta A3.- 0,5 puntos por apartado.  
Pregunta A4.- 0,5 puntos por apartado.  
Pregunta A5.- 0,75 puntos apartados a) y b); 0,5 puntos apartado c).

#### **OPCIÓN B**

- Pregunta B1.- 0,5 puntos por apartado.  
Pregunta B2.- 0,5 puntos por apartado.  
Pregunta B3.- 0,5 puntos por apartado.  
Pregunta B4.- 0,5 puntos por apartado.  
Pregunta B5.- 0,5 puntos por apartado.