

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 preguntas de la opción elegida.

CALIFICACIÓN: Cada pregunta se valorará sobre 2 puntos.

TIEMPO: 90 minutos.

OPCIÓN A

Pregunta A1.- Un elemento químico posee una configuración electrónica $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$. Justifique si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

- Pertenece al grupo 17 del Sistema Periódico.
- Se encuentra situado en el tercer periodo.
- Conduce la electricidad en estado sólido.
- Los números cuánticos $(3, 1, -2, +\frac{1}{2})$ corresponden a un electrón de este elemento.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Pregunta A2.- Responda a las siguientes cuestiones:

- Escriba los equilibrios de disociación en agua de HNO_2 , NH_3 y HSO_4^- e indique si actúan como ácido o como base.
- Se dispone de una disolución de ácido acético 0,2 M y otra de igual concentración de ácido salicílico. Justifique cuál de las dos tiene menor pH.
- Calcule el pH de una disolución de amoníaco 0,45 M.

Datos. $K_a(\text{HNO}_2) = 5,6 \times 10^{-4}$; $K_a(\text{HSO}_4^-) = 1,0 \times 10^{-2}$; $K_a(\text{ácido acético}) = 1,8 \times 10^{-5}$; $K_a(\text{ácido salicílico}) = 1,1 \times 10^{-3}$; $K_b(\text{amoníaco}) = 1,8 \times 10^{-5}$.

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

Pregunta A3.- Responda a las siguientes cuestiones:

- Escriba dos isómeros de función con la fórmula $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ y nómbralos.
- Formule la reacción, indique de qué tipo es, nombre la regla que se sigue para la obtención del producto mayoritario y nombre el reactivo y el producto: $\text{CH}_3\text{-CHOH-CH}_2\text{-CH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4/\text{calor} \rightarrow$
- Nombre y escriba la fórmula del producto de la reacción de $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CHO}$ con un reductor.

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

Pregunta A4.- A 25°C se produce la reacción $\text{AB}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{AB}_2(\text{g}) + 1/2 \text{B}_2(\text{g})$, cuando se alcanza el equilibrio $\text{AB}_3(\text{g})$ está disociado al 65% con una presión total de 0,25 atm. Calcule:

- Las presiones parciales de cada gas en el equilibrio.
- K_p y K_c .

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

Puntuación máxima por apartado: 1 punto.

Pregunta A5.- A partir de los potenciales de reducción que se adjuntan, conteste razonadamente:

- ¿Qué metales de la lista se disolverán en una disolución de HCl 1 M?
- Se dispone de tres recipientes con disoluciones de nitrato de plata, nitrato de cinc y nitrato de manganeso (II). En cada uno se introduce una barra de hierro ¿en qué caso se formará una capa del otro metal sobre la barra de hierro?

Datos. $E^0(\text{V})$: $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe} = -0,44$; $\text{Zn}^{2+}/\text{Zn} = -0,76$; $\text{Ag}^+/\text{Ag} = 0,80$; $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu} = 0,34$; $\text{Na}^+/\text{Na} = -2,71$; $\text{Mn}^{2+}/\text{Mn} = -1,18$.

Puntuación máxima por apartado: 1 punto.

OPCIÓN B

Pregunta B1.- Considere los elementos Mg y Cl:

- Escriba la configuración electrónica de Mg^{2+} y Cl^- .
- Indique los números cuánticos del electrón más externo del Mg.
- Ordene los elementos por orden creciente de tamaño y justifique la respuesta.
- Ordene los elementos por orden creciente de primera energía de ionización y justifique la respuesta.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Pregunta B2.- La reacción $3 \text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightarrow 2 \text{C}(\text{g}) + \text{D}(\text{g})$ es de orden 1 respecto de A y de orden 2 respecto de B.

- Escriba la velocidad de la reacción en función de cada especie y justifique si la velocidad de desaparición de B es doble de la velocidad de desaparición de A.
- Obtenga las unidades de la constante de velocidad.
- Razone si la reacción directa es endotérmica sabiendo que la energía de activación es 35 kJ y la de la reacción inversa es 62 kJ.
- Explique cómo afecta a la velocidad de reacción un aumento de volumen a temperatura constante.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Pregunta B3.- En una celda electrolítica se introduce cloruro de sodio fundido, obteniéndose cloro molecular y sodio metálico.

- Escriba las reacciones que se producen en el ánodo y en el cátodo de la celda electrolítica.
- Calcule el potencial necesario para que se produzca la electrolisis.
- Calcule el tiempo requerido para que se desprenda 1 mol de Cl_2 si se emplea una intensidad de 10 A.

Datos. E^0 (V): $\text{Cl}_2/\text{Cl}^- = 1,36$; $\text{Na}^+/\text{Na} = -2,71$; $F = 96485 \text{ C}$.

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

Pregunta B4.- Se dispone de H_2SO_4 comercial de 96,4% de riqueza en masa y densidad $1,84 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$. Calcule:

- El volumen de ácido comercial que se necesita para preparar 200 mL de disolución 0,5 M.
- El pH de la disolución resultante de mezclar 25 mL de disolución 0,1 M de H_2SO_4 con 50 mL de disolución 0,5 M de NaOH. Suponga los volúmenes aditivos.

Datos. Masas atómicas: H = 1; O = 16; S = 32.

Puntuación máxima por apartado: 1 punto.

Pregunta B5.- Responda a las siguientes cuestiones

- Nombre los siguientes compuestos: $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$ y $\text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CO}-\text{CH}_3$.
- Formule la reacción, indique de qué tipo es, y nombre el reactivo y el producto obtenido:
 $\text{CH}_3-\text{CHOH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{KMnO}_4/\text{H}^+ \rightarrow$
- Formule y nombre el monómero que ha dado lugar al siguiente polímero: $-(\text{CH}_2-\text{CH}_2)_n-$. Nombre el tipo de reacción.

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

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 pregunta 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.- 0,75 puntos apartados a) y c); 0,5 puntos apartado b).

Pregunta A3.- 0,75 puntos apartados a) y b); 0,5 puntos apartado c).

Pregunta A4.- 1 punto por apartado.

Pregunta A5.- 1 punto por apartado.

OPCIÓN B

Pregunta B1.- 0,5 puntos por apartado.

Pregunta B2.- 0,5 puntos por apartado.

Pregunta B3.- 0,75 puntos apartados a) y c); 0,5 puntos apartado b).

Pregunta B4.- 1 punto por apartado.

Pregunta B5.- 0,5 puntos apartado a); 0,75 puntos apartados b) y c).