

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.- Responda justificadamente las siguientes preguntas:

- Para el elemento con $Z = 7$ indique cuántos electrones tiene con número cuántico $m = 0$ y detalle en qué orbitales.
- Para cada uno de los elementos X ($Z = 17$), Y ($Z = 19$) y Z ($Z = 35$) indique cuál es su ion más estable y explique cuál de esos iones tiene menor radio.
- Identifique el compuesto binario formado por el hidrógeno y el elemento $Z = 7$. Razone si es polar y nombre todas las posibles interacciones intermoleculares que puede presentar.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos apartados a) y c); 1 punto apartado b).

Pregunta A2.- Calcule el pOH de las siguientes disoluciones 0,20 M.

- CH_3COOH ; $\text{pK}_a = 5$.
- $\text{Ca}(\text{OH})_2$.
- NH_3 ; $\text{pK}_b = 5$.

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

Pregunta A3.- Formule las reacciones propuestas, escriba de qué tipo son y nombre los compuestos orgánicos empleados y los productos mayoritarios obtenidos:

- Aldehído lineal de 4 átomos de carbono en condiciones reductoras (LiAlH_4).
- Ácido carboxílico de 3 átomos de carbono con un alcohol secundario de 3 átomos de carbono
- Alcohol secundario de 3 átomos de carbono en presencia de H_2SO_4 y calor.
- Alqueno de 3 átomos de carbono con HBr .

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Pregunta A4.- En un matraz de 2 L se introducen 0,5 mol de A_2 y 1,0 mol de B_2 y se lleva a 250°C . Se produce la reacción $\text{A}_2(\text{g}) + 2 \text{B}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{A}_2\text{B}_4(\text{g})$, reaccionando el 60% del reactivo A_2 .

- Sabiendo que para esta reacción $\Delta H > 0$, proponga justificadamente dos formas diferentes de aumentar su rendimiento sin añadir más cantidad de reactivos.
- Calcule K_p .

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.- En la electrolisis de una disolución acuosa de cloruro de sodio se hace pasar una corriente de 3,0 kA durante 2 horas. Mientras transcurre el proceso, se observa desprendimiento de hidrógeno y se obtiene cloro en medio básico.

- Escriba y ajuste las semirreacciones que se producen en el ánodo y en el cátodo y la reacción molecular global. Utilice el método de ajuste de ion-electrón.
- A 25°C y 1 atm, ¿qué volumen de cloro se obtiene?
- ¿Qué masa de hidróxido de sodio se habrá formado en la cuba electrolítica en ese tiempo?

Datos. E^0 (V): $\text{Na}^+/\text{Na} = -2,71$; $\text{Cl}_2/\text{Cl}^- = 1,36$; $\text{H}_2\text{O}/\text{H}_2 = -0,83$. Masas atómicas: $\text{H} = 1$; $\text{O} = 16$; $\text{Na} = 23$.

$F = 96485 \text{ C}$. $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.

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

OPCIÓN B

Pregunta B1.- Conteste razonadamente las preguntas referidas a las sustancias: sulfuro de hidrógeno, diamante, etilamina, yodo molecular, platino y cloruro de calcio.

- Cuál/cuáles presentan enlace de hidrógeno.
- Cuál/cuáles son conductoras de la electricidad y en qué condiciones lo son.
- ¿Hay alguna insoluble en agua?
- ¿Es la temperatura de fusión del cloruro de calcio mayor o menor que la del yodo molecular?

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Pregunta B2.- Se ha encontrado que la velocidad de la reacción $A(g) + 2 B(g) \rightarrow C(g)$ solo depende de la temperatura y de la concentración de A, de manera que si ésta se triplica, también se triplica la velocidad de la reacción.

- Indique los órdenes de reacción parciales respecto de A y B, así como el orden total.
- Escriba la ley de velocidad.
- Justifique si para el reactivo A cambia más deprisa la concentración que para el reactivo B.
- Explique cómo afecta a la velocidad de reacción una disminución de volumen a temperatura constante.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Pregunta B3.- Para determinar la riqueza de un mineral de cobre se hace reaccionar 1 g del mineral con una disolución de ácido nítrico 0,59 M, consumiéndose 80 mL de la disolución de ácido.

- Escriba las semirreacciones que tienen lugar en el ánodo y en el cátodo e indique cuáles son las especies oxidante y reductora.
- Ajuste por el método de ion-electrón la reacción global que se produce.
- Calcule la riqueza en cobre del mineral.

Datos. E^0 (V): $Cu^{2+}/Cu = 0,34$; $NO_3^-/NO_2 = 0,78$. Masa atómica: Cu = 63,5.

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

Pregunta B4.- Se preparan 250 mL de una disolución de HCl a partir de 2 mL de un ácido clorhídrico comercial de 36,2% de riqueza en masa y densidad $1,18 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$. Calcule:

- La concentración de la disolución preparada y su pH.
- El pH de la disolución resultante de mezclar 75 mL de la disolución final de HCl con 75 mL de una disolución de NaOH 0,1 M.
- El volumen de disolución de NaOH 0,1 M necesario para neutralizar 10 mL de la disolución preparada de HCl.

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

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

Pregunta B5.- Para los compuestos orgánicos $CH_2=C(CH_3)-CH_2-CH_3$, $CH_3-C(CH_3)=CH-CH_3$ y $CH_3-CH(CH_3)-CH=CH_2$:

- Nómbrelos e indique el tipo de isomería que presentan.
- Razone cuál de los tres da lugar al 2-bromo-3-metilbutano como producto mayoritario de la reacción con HBr. Formule la reacción. Nombre el tipo de reacción.
- Justifique cuál de ellos se obtendrá como producto mayoritario de la reacción de 3-metilbutan-2-ol con H_2SO_4 . Formule la reacción. 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 apartados a) y c); 1 punto apartado b).
Pregunta A2.- 0,75 puntos apartados a) y c); 0,5 puntos apartado b).
Pregunta A3.- 0,5 puntos cada uno de los apartados.
Pregunta A4.- 1 punto cada uno de los apartados.
Pregunta A5.- 0,75 puntos apartados a) y b); 0,5 puntos apartado c).

OPCIÓN B

- Pregunta B1.- 0,5 puntos cada uno de los apartados.
Pregunta B2.- 0,5 puntos cada uno de los apartados.
Pregunta B3.- 0,75 puntos apartados a) y c); 0,5 puntos apartado b).
Pregunta B4.- 0,75 puntos apartados a) y b); 0,5 puntos apartado c).
Pregunta B5.- 0,5 puntos apartado a); 0,75 puntos apartados b) y c).