

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.- Considere los átomos: A ($Z = 11$), B ($Z = 14$) y C ($Z = 17$) y responda las siguientes preguntas:

- Para cada uno de ellos, escriba la configuración electrónica, especifique el grupo y periodo del sistema periódico al que pertenece e identifique con nombre y símbolo cada elemento.
- Ordene los elementos en orden creciente de su afinidad electrónica. Razone la respuesta.
- Formule los compuestos formados al unirse: n átomos de A, C con C y A con C. Indique el tipo de enlace en cada caso.
- ¿Por qué los átomos presentan espectros de líneas y no continuos?

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Pregunta A2.- Justifique si el pH de las siguientes disoluciones es ácido, básico o neutro:

- Cloruro de amonio 0,1 M.
- Acetato de sodio 0,1 M.
- 50 mL de ácido clorhídrico 0,2 M + 200 mL de hidróxido de sodio 0,05 M.
- Hidróxido de bario 0,1 M.

Datos: K_a (ácido acético) = $1,8 \times 10^{-5}$; K_b (amoníaco) = $1,8 \times 10^{-5}$.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Pregunta A3.- Formule las reacciones propuestas, indicando de qué tipo son y nombrando los productos mayoritarios obtenidos:

- 2-metilbut-2-eno + HBr \rightarrow
- Etanol + H_2SO_4 / Calor \rightarrow
- Butan-1-ol + HCl \rightarrow
- Ácido etanoico + Propan-1-ol \rightarrow

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Pregunta A4.- En un reactor químico a 182 °C y 1 atm de presión el $SbCl_5$ está dissociado en un 29,2% según la reacción: $SbCl_5(g) \rightleftharpoons SbCl_3(g) + Cl_2(g)$.

- Calcule las presiones parciales de cada gas en el equilibrio.
- Calcule las constantes de equilibrio K_p y K_c .
- Justifique si se modifica el equilibrio al realizar la reacción a la misma temperatura y a una presión menor de 1 atm.
- Indique si se modifica el equilibrio al añadir un catalizador. Justifique la respuesta.

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

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Pregunta A5.- El estaño metálico es oxidado por el ácido nítrico a óxido de estaño (IV) obteniéndose además óxido de nitrógeno (IV) y agua.

- Escriba y ajuste las semirreacciones de oxidación y reducción que tienen lugar.
- Escriba la reacción iónica y la molecular global ajustadas por el método del ion electrón.
- Calcule la masa obtenida de óxido de estaño (IV) si se hace reaccionar 100 g de estaño de riqueza 70% en masa, sabiendo que el rendimiento de la reacción es del 90%.

Datos: $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$; Masas atómicas: O = 16,0; Sn = 118,7.

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

OPCIÓN B

Pregunta B1.- Para las moléculas BCl_3 y PCl_3 .

- Justifique el número de pares de electrones enlazantes y de pares libres del átomo central.
- Indique su geometría molecular y la hibridación que presenta el átomo central.
- Explique su polaridad.
- Indique las fuerzas intermoleculares que presentan.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Pregunta B2.- Responda las siguientes cuestiones:

- Formule el 1-cloropropano y nombre los isómeros de posición posibles.
- Escriba la reacción de sustitución de cada uno de los isómeros del apartado a) con NaOH . Nombre los productos obtenidos.
- Escriba las fórmulas semidesarrolladas de los compuestos orgánicos: 2-metilbutilamina, etanoato de metilo y ácido 2,3-dihidroxibutanoico.

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

Pregunta B3.- La constante de solubilidad del dicloruro de plomo es $1,6 \times 10^{-5}$.

- Formule el equilibrio de solubilidad del dicloruro de plomo en agua.
- Determine la solubilidad del dicloruro de plomo en agua en molaridad y $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$.
- Justifique cómo afecta a la solubilidad del dicloruro de plomo la adición de cloruro de potasio.

Datos. Masas atómicas: $\text{Cl} = 35,5$; $\text{Pb} = 207,2$.

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

Pregunta B4.- Se forma una pila galvánica con un electrodo de hierro y otro de plata. Teniendo en cuenta los potenciales de reducción estándar que se adjuntan:

- Escriba las semirreacciones que tienen lugar en el ánodo y en el cátodo de la pila galvánica e indique el sentido del movimiento de los iones metálicos de las disoluciones con respecto a los electrodos metálicos.
- Calcule el potencial de la pila formada.
- Dibuje un esquema de la pila indicando sus componentes.
- Razone qué ocurriría si introdujéramos una cuchara de plata en una disolución de Fe^{2+} .

Datos. E^0 (V): $\text{Ag}^+/\text{Ag} = 0,80$; $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe} = -0,44$.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Pregunta B5.- Se quiere preparar 500 mL de disolución acuosa de amoníaco 0,1 M a partir de 1 L de amoníaco comercial de 25% de riqueza en masa con una densidad del $0,9 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$.

- Determine el volumen de amoníaco comercial necesario para preparar dicha disolución.
- Calcule el pH de la disolución de 500 mL de amoníaco 0,1 M inicial.
- Justifique con las reacciones adecuadas el pH resultante (ácido, básico o neutro) al añadir 250 mL de ácido clorhídrico 0,2 M a la disolución de 500 mL de amoníaco 0,1 M. Considere volúmenes aditivos.

Datos: K_b (amoníaco) = $1,8 \cdot 10^{-5}$. Masas atómicas: $\text{H} = 1$; $\text{N} = 14$.

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