



**INSTRUCCIONES:**

1. El estudiante elegirá y contestará a SOLO CINCO preguntas de entre todas las propuestas.
2. Si se contestan a más preguntas de las indicadas, el exceso no se corregirá; sólo las 5 primeras.
3. Todas las preguntas tienen la misma puntuación: 2 puntos
4. Si en una pregunta se hace referencia a un proceso químico, el alumno tendrá que expresar este proceso con la correspondiente ecuación química ajustada.
5. Todas las RESPUESTAS deberán ser JUSTIFICADAS de forma razonada para poder obtener la máxima calificación en las mismas.
6. Tiene gran importancia la claridad y la coherencia en la exposición, así como el rigor y la precisión de los conceptos involucrados.
7. Se valorará positivamente la inclusión de diagramas, esquemas, dibujos, etc., así como la presentación del ejercicio (orden y limpieza), la ortografía y la calidad de redacción. Por errores ortográficos graves, falta de orden, limpieza o mala redacción podrá bajarse la calificación.

**Pregunta 1.-** Razone sobre la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones: (0,4 puntos/apartado)

- a) Un orbital puede estar ocupado por dos electrones con los cuatro números cuánticos iguales.
- b) El flúor es el elemento neutro más electronegativo de toda la tabla periódica.
- c) El átomo de rubidio neutro es más grande que el átomo de potasio neutro, y más pequeño que el átomo de estroncio neutro.
- d) La energía de red del compuesto iónico KCl es más negativa que la energía de red del compuesto iónico KI.
- e) Las sustancias covalentes atómicas, como el diamante, presentan puntos de fusión muy elevados.

**Pregunta 2.- a)** Una muestra impura de 15 gramos de sulfuro de hierro(II) reacciona con un rendimiento del 100% con una disolución acuosa de ácido clorhídrico en exceso para dar lugar a una disolución de cloruro de hierro(II) y sulfuro de hidrógeno (gas). Si se recogen 2,75 litros de sulfuro de hidrógeno a 273 K y 1 atm de presión, calcule la pureza de la muestra de sulfuro de hierro(II) inicial. (1 punto)

- b) Calcule la masa de cloruro de hierro(II) resultante de la reacción del apartado a. (0,5 puntos)
- c) Indique el número de moles del reactivo en exceso que se consumen en la reacción del apartado a. (0,5 puntos)

Datos: Masas atómicas: Fe = 55,8; S = 32,1; Cl = 35,5 g/mol. R = 0,082 L·atm·mol<sup>-1</sup>·K<sup>-1</sup>

**Pregunta 3.-** En un laboratorio se disponen de dos electrodos metálicos de aluminio y hierro, así como de dos disoluciones 1 M de FeCl<sub>2</sub> y AlCl<sub>3</sub>.

- a) Dibuje el esquema de una pila que se podría construir a partir de dichos electrodos y disoluciones. Incluya los elementos necesarios (cables, voltímetro, puente iónico) e indique la dirección del flujo de electrones. (0,75 puntos)
- b) Ajuste la reacción según el método ión-electrón y calcule la fuerza electromotriz o potencial estándar de la pila. (0,75 puntos)
- c) ¿Qué es la electrólisis? (0,5 puntos)

Datos: Potenciales estándar de reducción E°(Al<sup>3+</sup>/Al) = -1,66 V; E°(Fe<sup>2+</sup>/Fe) = -0,44 V.



**Pregunta 4.-** La densidad del ácido clorhídrico concentrado comercial en disolución acuosa es de 1,18 g/mL y tiene una riqueza en peso de HCl del 35%(m/m), es decir, 35 gramos de HCl por cada 100 gramos de disolución. Responda a las siguientes cuestiones:

- a) Se desea preparar una disolución acuosa de 750 mL con una concentración 0,8 M de HCl. Calcule el volumen de HCl comercial necesario para preparar dicha disolución. (0,75 puntos)
- b) El HCl reacciona rápidamente con amoníaco (azano) en una reacción de neutralización ácido-base para dar lugar a cloruro de amonio ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ). ¿Qué cantidad de HCl 0,8 M, en mililitros, es necesaria para que reaccionen completamente 100 mL de una disolución de amoníaco (azano) 0,3 M? ¿Cuántos gramos de cloruro de amonio se producirán? (0,75 puntos)
- c) Sabiendo que el amoníaco o azano es una base débil, determine cualitativamente el carácter ácido, básico o neutro de la disolución resultante de cloruro de amonio del apartado b. (0,5 puntos)

Datos: Masas atómicas: H = 1,0; Cl = 35,5; N = 14,0 g/mol.

**Pregunta 5.- a)** Ponga un ejemplo de una molécula orgánica que presente isomería espacial (estereoisomería) cis/trans y que tenga una función alcohol. (0,5 puntos)

b) Ponga un ejemplo de una molécula que presente isomería óptica y que tenga una función amina. Identifique el carbono asimétrico en dicha molécula. (0,25 puntos)

c) Indique, con la fórmula desarrollada, cuatro de los isómeros de un compuesto orgánico con fórmula molecular  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$  y nombre correctamente dichos compuestos. (1,25 puntos)

**Pregunta 6.-** Ordene, razonadamente, las siguientes especies químicas: (0,5 puntos/apartado)

- a) en orden creciente de puntos de fusión:  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{CCl}_4$
- b) en orden creciente de polaridad de enlace: Cl-Cl, C-Cl, C-F
- c) en orden decreciente de afinidad electrónica: Ar, Cl, F
- d) en orden decreciente de radio iónico:  $\text{N}^{3-}$ ,  $\text{F}^-$ ,  $\text{O}^{2-}$

**Pregunta 7.-** La reacción directa de la especie A y la especie B para dar lugar a C es de primer orden con respecto a ambos reactivos. Cuando la concentración de A es  $0,15 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  y B es  $0,50 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , la velocidad de la reacción es igual a  $2,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ .

- a) Determine el valor de la constante de velocidad de la reacción. (0,5 puntos)
- b) Calcule la velocidad de reacción cuando duplicamos las concentraciones de A y B. (0,5 puntos)
- c) Al añadir un catalizador, la energía de activación se reduce y la constante de velocidad de la reacción directa catalizada pasa a ser el doble que en la reacción no catalizada. Determine la velocidad de reacción para las concentraciones:  $[\text{A}] = 0,15 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  y  $[\text{B}] = 0,50 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ . (0,5 puntos)
- d) Indique razonadamente cómo variará la velocidad de reacción si se disminuye la temperatura. (0,5 puntos)

**Pregunta 8.-** La descomposición de un compuesto en estado gaseoso A tiene lugar a alta temperatura según la reacción:



A 250 °C la constante de equilibrio  $K_c$  es igual a 10. Si se introducen 1,2 moles de A en un matraz cerrado de 2 L y se deja al sistema que alcance el equilibrio:

- a) Calcule las concentraciones de todas las especies (A, B y C) en el equilibrio. (0,75 puntos)
- b) Calcule la  $K_p$  y la presión total del sistema en el equilibrio. (0,75 puntos)
- c) ¿Hacia dónde se desplazará el equilibrio si el volumen del recipiente se reduce a la mitad? (0,5 puntos)

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



**Pregunta 9.- a)** Se dispone de 10 mL una disolución de nitrato de plata 0,1 M y de 10 mL una disolución de cloruro de sodio 0,2 M. Sabiendo que el producto de solubilidad del cloruro de plata es  $1,7 \cdot 10^{-10}$  a 25°C, determine si precipitará cloruro de plata al mezclar dichas disoluciones (asumiendo que los volúmenes son aditivos). (1 punto)

**b)** Calcule la solubilidad del cloruro de plata en agua (en g/L) a partir del producto de solubilidad ( $1,7 \cdot 10^{-10}$ ) a 25°C. (0,5 puntos)

**c)** Indique las diferencias entre una disolución saturada, insaturada y sobresaturada. (0,5 puntos)

Datos: Masas atómicas: Ag = 107,9; Cl = 35,5 g/mol.

**Pregunta 10.- a)** Escriba la fórmula semidesarrollada de los siguientes compuestos: (0,25 puntos por apartado)

i) 3-metilpent-1-ino ii) 1-metilciclobutano iii) but-2-en-1-ol iv) butanoato de etilo v) 2-aminoetan-1-ol

**b)** Indique, justificadamente, si los compuestos del apartado a pueden presentar estereoisomería (isomería espacial), de tipo geométrica (cis-trans) u óptica. (0,15 puntos por apartado)





**CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN:**

**1. Criterios de calificación de cuestiones teóricas:**

- En las cuestiones no numéricas la valoración reflejará si la nomenclatura química usual y los conceptos involucrados se aplican correctamente.
- Se valorará positivamente la inclusión de diagramas, esquemas, dibujos, etc., que ayuden a la comprensión de la respuesta por parte del corrector. Tiene gran importancia la claridad y la coherencia en la exposición, así como el rigor y la precisión de los conceptos involucrados.

**2. Criterios de calificación de los problemas numéricos:**

En la puntuación se valorará principalmente:

- El proceso de resolución del problema, la coherencia en el planteamiento y el manejo adecuado de los conceptos básicos, teniendo menor valor las manipulaciones algebraicas.
- En caso de error algebraico/aritmético no se podrá asignar la máxima calificación a la pregunta, si bien sólo se penalizará gravemente una solución incorrecta cuando ésta sea incoherente.
- Los razonamientos, explicaciones y justificaciones del desarrollo del problema. La reducción del problema a meras expresiones matemáticas sin ningún tipo de razonamientos, justificaciones o explicaciones supone que el problema no se califique con la máxima puntuación.
- El uso correcto de las unidades.
- En los problemas donde haya que resolver varios apartados y en los que la solución obtenida en uno de ellos sea imprescindible para la resolución del siguiente, se puntuará éste independientemente del resultado anterior, excepto si alguno de los resultados es manifiestamente incoherente.

