



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.- Explique brevemente el significado de cada uno de los siguientes conceptos:

- a) Número cuántico n. (0,5 puntos)
- b) Apantallamiento. (0,5 puntos)
- c) Energía de red o energía reticular. (0,5 puntos)
- d) Enlace metálico. (0,5 puntos)

Pregunta 2.- El carbonato de calcio reacciona con una disolución acuosa de ácido clorhídrico para dar cloruro de calcio, dióxido de carbono (gas) y agua:

- a) Ajuste la reacción química. (0,5 puntos)
- b) Calcule la pureza en carbonato de calcio de una muestra de 200 gramos sabiendo que, al reaccionar completamente con ácido clorhídrico en exceso, se generan 35,2 litros de dióxido de carbono a 1,2 atm y 13 °C, asumiendo un rendimiento de reacción del 100%. (1 punto)
- c) Si la reacción de la muestra anterior se ha llevado a cabo utilizando 2 litros de ácido clorhídrico 2,0 M, ¿qué cantidad, en gramos, de ácido clorhídrico quedará sin reaccionar? (0,5 puntos)

Datos: $R = 0,082 \text{ L} \cdot \text{atm} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; Masas atómicas: Ca = 40,1; C = 12,0; O = 16,0; H = 1,0; Cl = 35,5 g/mol.

Pregunta 3.- Las valoraciones ácido-base son muy útiles para determinar de forma precisa la concentración de ácido o de base en una disolución. Responda a las siguientes cuestiones:

- a) ¿Qué es un indicador ácido-base? (0,5 puntos)
- b) ¿Qué es el punto de equivalencia de una valoración ácido-base? (0,5 puntos)
- c) Dibuje de forma cualitativa dos curvas de valoración, indicando el pH aproximado del punto de equivalencia (mayor, menor o igual a 7) y representando el pH de la disolución respecto al volumen de una base fuerte, el agente valorante, que se adiciona sobre:
 - i) un ácido fuerte. (0,5 puntos)
 - ii) un ácido débil. (0,5 puntos)



Pregunta 4.- Dos compuestos A y B reaccionan para dar lugar al producto C a 350 K de temperatura. Para determinar la cinética de la reacción, se llevaron a cabo los siguientes experimentos:

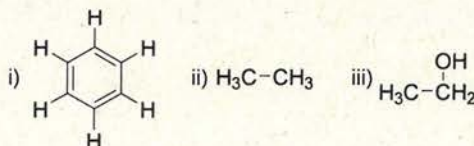
Experimento	[A] inicial (mol · L ⁻¹)	[B] inicial (mol · L ⁻¹)	Velocidad inicial (mol · L ⁻¹ · s ⁻¹)
1	0,20	0,40	64 · 10 ⁻³
2	0,20	0,20	16 · 10 ⁻³
3	0,60	0,20	144 · 10 ⁻³

Determine:

- El orden de la reacción respecto a los reactivos A y B, el orden global de la reacción, la ecuación de velocidad y el valor de la constante de velocidad. (1 punto)
- Determina la concentración inicial de B para que la velocidad de la reacción sea $12 \cdot 10^{-2}$ (mol · L⁻¹ · min⁻¹) si la concentración de [A] es 0,30 mol · L⁻¹ (0,5 puntos)
- Si se añade un catalizador positivo a la reacción, señale cómo afectará a la variación de entalpía entre reactivos y productos (ΔH°) y a la energía de activación del proceso (E_a). (0,5 puntos)

Pregunta 5.- a) Realice un esquema con los principales tipos de isomería estructural en compuestos orgánicos. Añada un ejemplo de cada uno de ellos y nombre correctamente todos los compuestos. (1,5 puntos)

b) ¿Qué compuesto de los siguientes es más soluble en agua? Razone su respuesta. (0,5 puntos)



Pregunta 6.- Determine la estructura de Lewis, la geometría y la polaridad en las siguientes especies químicas, utilizando el método que considere oportuno (TEV y/o TRPECV): (0,5 puntos cada una)

- i) CS₂ ii) PH₃ iii) BeF₂ iv) [AlH₄]⁻

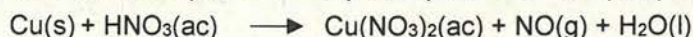
Pregunta 7.- Se preparan 20 mL de una disolución 0,02 M de un ácido débil HA, cuya constante de ionización K_a es igual a $4 \cdot 10^{-6}$.

- Calcule las concentraciones en el equilibrio de A⁻, HA y H₃O⁺ y el pH de dicha disolución (1 punto).
- ¿Cuántos miligramos de hidróxido de sodio sólido son necesarios para neutralizar la disolución del ácido HA? (0,5 puntos)
- Si se prepara una disolución a partir de la sal de sodio de la base conjugada (NaA) del ácido HA, ¿la disolución resultante será ácida, básica o neutra? Razone su respuesta (0,5 puntos).

Datos: Masas atómicas: Na = 23,0; H = 1,0; O = 16,0 g/mol.

Pregunta 8.- a) “El cobre elemental Cu es un metal relativamente difícil de oxidar. Su reacción con ácidos fuertes como el HCl, no tiene lugar de forma espontánea, mientras que la reacción de HCl con hierro elemental Fe, genera un gas y la sal de Fe(II) correspondiente de forma espontánea.” Razone la veracidad o falsedad de esta afirmación en base a los potenciales de reducción estándar de ambos metales y del par redox 2H⁺/H₂. (0,5 puntos)

b) El ácido nítrico es capaz de oxidar el cobre elemental, ya que el anión nitrato, en medio ácido, tiene un poder oxidante mayor que el del par 2H⁺/H₂. Ajuste la siguiente reacción mediante el método del ion-electrón en medio ácido y calcule el potencial estándar de la pila voltaica que se podría formar: (1,5 puntos)



Datos: $E^\circ(2\text{H}^+/\text{H}_2) = 0,0 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34 \text{ V}$; $E^\circ(\text{NO}_3^-/\text{NO}) = +0,96 \text{ V}$



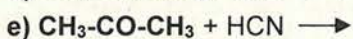
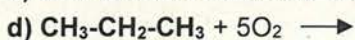
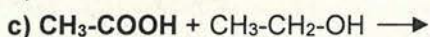
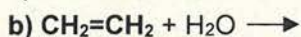
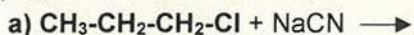
Pregunta 9.- El hidróxido de magnesio es una sal poco soluble en agua. Sabiendo que su producto de solubilidad es $6,24 \cdot 10^{-12}$ a 10°C :

a) Calcule la solubilidad de dicha sal a 10°C en mg/L (1 punto).

b) La solubilidad a 10°C , en mol/L, del hidróxido de magnesio sólido en una disolución 0,1 M de nitrato de magnesio (1 punto).

Datos: Masas atómicas: Mg = 24,3; H = 1,0; O = 16,0 g/mol.

Pregunta 10.- Nombre los reactivos en negrita, escriba la fórmula semidesarrollada de los productos de las siguientes reacciones orgánicas e identifique el tipo de reacción que tiene lugar: (0,4 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.