



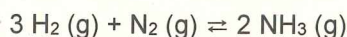
INSTRUCCIONES:

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 cinco 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 ajustada.
5. Tiene gran importancia la claridad y la coherencia en la exposición, así como el rigor y la precisión de los conceptos involucrados.
6. 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.- a) Represente de manera esquemática el ciclo de Born-Haber para el fluoruro de sodio sólido. Indique cuáles son las energías asociadas a cada etapa del mismo y, a partir de estas, escriba la expresión matemática para el cálculo de la energía de red del fluoruro de sodio sólido. (1,5 puntos)

b) Ordene razonadamente las energías de red (en valor absoluto) de los halogenuros de sodio. (0,5 puntos)

Pregunta 2.- Cuando se lleva a cabo la síntesis de amoníaco a una determinada temperatura y 50 atm de presión total a partir de cantidades estequiométricas de dihidrógeno y dinitrógeno, el porcentaje en volumen de amoníaco en equilibrio es del 15%.



a) Calcule la composición volumétrica de los gases en equilibrio. (0,75 puntos)

b) Determine las presiones parciales de todos los componentes en equilibrio. (0,75 puntos)

c) Calcule la constante de equilibrio K_p a esa temperatura. (0,5 puntos)

Pregunta 3.- a) Sabiendo que la solubilidad del hidróxido de calcio en agua es 1,6 g/L, calcule:

i) el valor de su producto de solubilidad. (0,75 puntos)

ii) el pH de una disolución saturada de este compuesto en agua. (0,5 puntos)

b) Determine el pH de una disolución que se ha preparado mezclando 250 cm³ de ácido clorhídrico 0,4 M y 250 cm³ de hidróxido de sodio 0,02 M. (0,75 puntos)

Datos: Masas atómicas: Ca = 40; H = 1; O = 16

Pregunta 4.- La reacción química $A + B \rightarrow C$ es de primer orden respecto de A y de B. Con los siguientes datos:

Experiencia	$[A]_0$ (mol·L ⁻¹)	$[B]_0$ (mol·L ⁻¹)	velocidad inicial (mol·L ⁻¹ ·s ⁻¹)
1	0,01	0,01	6×10^{-4}
2	0,02	0,01	X
3	0,01	Y	18×10^{-4}

a) Indique, razonando su respuesta, si son verdaderas o falsas cada una de las siguientes proposiciones: (0,5 puntos/apartado)

i) $X = 6 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$

ii) $Y = 0,03 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

iii) Para el primer experimento, $k = 6 \times 10^{-8} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$

b) Indique, razonadamente, cómo variará la constante de velocidad si se aumenta la temperatura a la que se lleva a cabo la reacción. (0,5 puntos)

Pregunta 5.- a) Ponga un ejemplo de una molécula orgánica que presente un carbono asimétrico y que tenga una función aldehído. Nombre correctamente dicho compuesto. (0,5 puntos)

b) Identifique las funciones químicas presentes en la molécula de ácido láctico ($\text{CH}_3\text{-CH(OH)-COOH}$) e indique si esta molécula presenta algún centro quiral. (0,5 puntos)

c) Indique qué tipos de isomería estructural pueden presentarse en química orgánica, ponga un ejemplo de cada uno de ellos y nombre correctamente todos los compuestos. (1 punto)



Pregunta 6.- a) Los átomos neutros X, Y, Z, tienen las siguientes configuraciones:

X: $1s^2 2s^2 2p^2$ Y: $1s^2 2s^2 2p^5$ Z: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$

i) Ordénelos, **razonadamente**, de menor a mayor electronegatividad. (0,5 puntos)

ii) Indique **razonadamente** cuál de ellos tendrá mayor energía de ionización. (0,5 puntos)

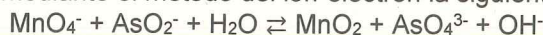
b) Dados los siguientes grupos de números cuánticos (n, l, m):

(3, 2, 0); (3, 3, 2); (3, 0, 0); (2, -1, 1); (4, 1, 0): (0,5 puntos/apartado)

i) Indique cuáles no son permitidos y por qué.

ii) Para los que sí sean permitidos, indique a qué tipo de orbital atómico corresponde cada grupo y cuántos orbitales atómicos de ese tipo podrá tener un átomo.

Pregunta 7.- a) Ajuste mediante el método del ion-electrón la siguiente reacción: (1 punto)



b) Indique **razonadamente** si, en condiciones estándar, dicha reacción será o no espontánea. (0,5 puntos)

c) De las cuatro especies: MnO_4^- , AsO_2^- , MnO_2 , AsO_4^{3-} , indique cuál de ellas será la más oxidante y cuál la más reductora. (0,5 puntos)

Datos: $E^\circ (\text{MnO}_4^- / \text{MnO}_2) = 0,60 \text{ V}$, $E^\circ (\text{AsO}_4^{3-} / \text{AsO}_2^-) = -0,67 \text{ V}$

Pregunta 8.- Dado el equilibrio: $\text{H}_2 (\text{g}) + \text{CO}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} (\text{g}) + \text{CO} (\text{g})$

En un recipiente de 1 L de capacidad se introducen 0,2 moles de dihidrógeno, 0,3 moles de dióxido de carbono, 0,4 moles de agua y 0,4 moles de monóxido de carbono a 990°C . Responda **razonadamente** a las siguientes cuestiones: (0,5 puntos/apartado)

a) ¿Se encuentra esta mezcla en equilibrio?

b) ¿En qué sentido se desplazará el equilibrio si retiramos el agua producida en la reacción?

c) ¿Cómo afectará al equilibrio un aumento del volumen del recipiente?

d) Si para dicho equilibrio $\Delta H^\circ > 0$, ¿cómo afectará al mismo un descenso de la temperatura?

Datos: $K_c (990^\circ\text{C}) = 1,6$

Pregunta 9.- a) Clasifique en ácidos y bases, según la teoría de Brønsted-Lowry, las siguientes especies químicas: PO_4^{3-} , NH_4^+ y F^- , escribiendo la reacción que tiene lugar al disolverlas en agua. Indique el par conjugado en cada caso. (1,2 puntos)

b) Razon sobre la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones: (0,4 puntos/apartado)

i) Un ácido débil es aquél ácido cuyas disoluciones son diluidas.

ii) La disociación de una base fuerte en una disolución diluida es prácticamente total.

Pregunta 10.- a) Formule o nombre correctamente los siguientes compuestos: (0,2 puntos/apartado)

i) 2-cloro-3-metilhex-1-eno

iv) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$

ii) Ácido butanoico

iii) *meta*-yodotolueno

v) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-C}\equiv\text{N}$

b) Identifique cada una de las siguientes reacciones orgánicas: (0,2 puntos/apartado)

i) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{Cl} + \text{Na}(\text{CH}_3\text{-O}) \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O-CH}_3 + \text{NaCl}$

ii) $(\text{CH}_3)_3\text{CH} + 13/2 \text{ O}_2 \rightarrow 4 \text{ CO}_2 + 5 \text{ H}_2\text{O}$

iii) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-C}\equiv\text{CH} + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CCl=CH}_2$

iv) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{CH=CHBr} + \text{NaCN} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{CH=CH(CN)} + \text{NaBr}$

v) $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_2\text{-CH}_3 + \text{CH}_3\text{I} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH(CH}_3\text{)-CHI-CH}_2\text{-CH}_3$



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.

Se valorará principalmente:

- El proceso de resolución del problema, la coherencia en el planteamiento y el adecuado manejo de los conceptos básicos, teniendo menor valor las manipulaciones algebraicas.
- En caso de error algebraico sólo se penalizará gravemente una solución incorrecta cuando 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.