

OPCIÓN A

CUESTIÓN 1.- Indica razonadamente cuál de las siguientes combinaciones de números cuánticos son correctas y, en su caso, el nombre de los orbitales que representan los valores de n y l , así como el número de electrones que pueden alojar dichos orbitales.

- a) $n = 2$; $l = 0$; $m_l = -1$; $m_s = \frac{1}{2}$; b) $n = 3$; $l = 2$; $m_l = 1$; $m_s = -\frac{1}{2}$;
 c) $n = 2$; $l = 1$; $m_l = -1$; $m_s = -\frac{1}{2}$; d) $n = 1$; $l = -1$; $m_l = 0$; $m_s = \frac{1}{2}$
 e) $n = 4$; $l = 3$; $m_l = -2$; $m_s = -\frac{1}{2}$.

PROBLEMA 1.- En dos matraces A y B se tienen 20,0 mL de disolución 0,06 M de ácido clorhídrico en A y 20,0 mL de disolución 0,06 M de ácido acético en B.

- a) Calcula el pH y el grado de disociación de cada una de ellas.
 b) Calcula el volumen de agua que habrá que añadir a la más ácida de ellas para que el pH de ambas sea el mismo.

DATO: K_a (ácido acético) = $1,8 \cdot 10^{-5}$.

Resultado: a) matraz A: $\alpha = 100\%$; pH = 1,22; matraz B: $\alpha' = 1,73\%$; pH = 3; b) V = 1,18 L H₂O.

PROBLEMA 2.- La reacción de hierro con ácido sulfúrico concentrado conduce a la formación de sulfato de hierro (II) sólido e hidrógeno gas. Si se hacen reaccionar 5,0 g de hierro con 5,0 mL de ácido sulfúrico concentrado del 95 % de riqueza en peso y $1,98 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ de densidad:

- a) Escribe y ajusta la reacción que tiene lugar.
 b) Determina cuál es el reactivo limitante y cuál es el que se encuentra en exceso.
 c) Calcula la masa de hidrógeno que se formará y cuál será el volumen que ocupará dicho gas medido a 30 °C y 2,5 atmósferas de presión.

DATOS: $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$; $A_r(\text{S}) = 32 \text{ u}$; $A_r(\text{Fe}) = 55,8 \text{ u}$; $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Resultado: b) Fe limitante; H₂SO₄ exceso; c) 0,18 g H₂; V = 0,89 L.

CUESTIÓN 2.- Para la reacción química $a A + b B \rightarrow c C + d D$, se sabe que si la concentración inicial de A se duplica y la concentración de B se mantiene constante, la velocidad inicial se multiplica por 8. Por otro lado, si la concentración de A se mantiene constante y la concentración inicial de B se duplica, la velocidad inicial se duplica. Con estos datos:

- a) Calcula el orden total de la reacción y escribe la expresión de la velocidad de reacción.
 b) Determina las unidades que debe tener la constante de velocidad para dicho proceso.

CUESTIÓN 3.- Formula o nombra, según corresponda, los siguientes compuestos:

- a) ácido 2-clorobutanoico; f) Hg(NO₃)₂;
 b) 3-bromo-2-metil-2-hexeno; g) HBrO₄;
 c) hidróxido de plomo (IV); h) HOOC – CH₂ – CH₂ – CH₂ – COOH;
 d) etilamina; i) CH₃ – CH₂ – O – CH₃;
 e) sulfito de bario; j) PCl₅.

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- a) Indica la configuración electrónica de un átomo de cinc, Zn, (Z = 30).

b) Indica los cuatro números cuánticos de cada electrón de un átomo de nitrógeno, N, (Z = 7).

CUESTIÓN 2.- Cuando la reacción $A + B \rightarrow C + D$ se realiza con cantidades estequiométricas de reactivos y a 25 °C, es ligeramente exotérmica ($\Delta H = -10,0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$), su $K_c = 2,60$ y la velocidad, medida experimentalmente, $3,60 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$.

- a) Si la reacción se repite en las mismas condiciones, pero en presencia de un catalizador ¿qué magnitudes variarán respecto a las del primer experimento?
 b) ¿Cómo actúa un catalizador positivo?

PROBLEMA 1.- Una muestra de 0,56 g de un hidrocarburo dio por oxidación 1,826 g de dióxido de carbono y 0,559 g de agua.

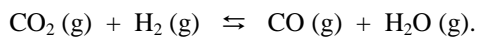
a) ¿Cuál es su fórmula empírica?

b) ¿Cuál es su fórmula molecular, sabiendo que se trata de un alquino?

DATOS: $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$; $A_r(\text{C}) = 12 \text{ u}$.

Resultado: a) C_2H_3 ; b) C_4H_6 .

PROBLEMA 2.- En un recipiente cerrado de 2 L se introducen 0,4 moles de dióxido de carbono, CO_2 , y 0,6 moles de hidrógeno. Se calienta el recipiente a $1.500 \text{ }^\circ\text{C}$, estableciéndose el equilibrio:



Se analiza el contenido en dióxido de carbono y resulta ser de 6,16 g.

a) Calcula el valor de K_c a esa temperatura.

b) Calcula la presión final en el recipiente.

DATOS: $A_r(\text{C}) = 12 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$; $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Resultado: a) $K_c = 1,42$; b) $P = 72,69 \text{ atm}$.

CUESTIÓN 3.- Se trata de determinar si una muestra de un sólido corresponde a un compuesto covalente, (molecular), iónico o metálico. Comenta a qué pruebas sometería la muestra para averiguarlo y qué respuesta esperaría en cada caso.