

## OPCIÓN A

**CUESTIÓN 1.-** Para la siguiente reacción en equilibrio:  $4\text{HCl (g)} + \text{O}_2 \text{ (g)} \rightleftharpoons 2 \text{H}_2\text{O (g)} + 2 \text{Cl}_2 \text{ (g)}$ ; ( $\Delta H < 0$ ). Justifica razonadamente cuál es el efecto sobre la concentración del HCl en el equilibrio en los siguientes casos:

- |  |   |
|--|---|
| a) Aumentar la concentración de $\text{O}_2$ . | b) Disminuir la concentración de $\text{H}_2\text{O}$ . |
| c) Aumentar el volumen.                        | d) Reducir la temperatura.                              |
| e) Añadir un gas inerte como He.               | f) Introducir un catalizador.                           |

**CUESTIÓN 2.-** Justifica razonadamente si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones. En la reacción:  $2 \text{AgNO}_3 \text{ (aq)} + \text{Fe (s)} \rightarrow \text{Fe(NO}_3)_2 \text{ (aq)} + 2 \text{Ag (s)}$ .

- Los cationes  $\text{Ag}^+$  actúan como reductores.
- Los aniones  $\text{NO}_3^-$  actúan como oxidantes.
- El Fe (s) es el oxidante
- El Fe (s) se ha oxidado a  $\text{Fe}^{2+}$ .
- Los cationes  $\text{Ag}^+$  se han reducido a Ag (s).

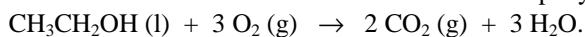
**CUESTIÓN 3.-** a) Formula las siguientes especies químicas:

Ácido periódico; Cloruro de calcio; Sulfuro de sodio; Permanganato de potasio; 3-metilbutanal; Ácido 2-cloro-3butenoico; 1-etil-3-metilbenceno; P-hidroxifenol.

b) Nombra las siguientes especies químicas:

$\text{Fe(NO}_3)_2$ ;  $\text{Na}_2\text{O}_2$ ;  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ;  $\text{N}_2\text{O}_5$ ;  $\text{CH}_3\text{-CH=CH-COO-CH}_3$ ;  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHOH-CHO}$ ;  $\text{CH}\equiv\text{C-CH=CH-CH}_2\text{-C}\equiv\text{CH}$ ;  $\text{CH}_2\text{Cl-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$ .

**PROBLEMA 1.-** Determina la variación de entalpía y de entropía para la combustión del etanol:



DATOS:  $\Delta H_f^\circ$  ( $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ):  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH (l)} = -277,7$ ;  $\text{CO}_2 \text{ (g)} = -393,5$ ;  $\text{H}_2\text{O (l)} = -285,8$ ;  $S^\circ$  ( $\text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ ):  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH (l)} = 160,7$ ;  $\text{CO}_2 \text{ (g)} = 213,6$ ;  $\text{O}_2 \text{ (g)} = 205$ ;  $\text{H}_2\text{O (l)} = 69,9$ .

**Resultado:**  $\Delta H_c^\circ = -1366,7 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ;  $\Delta S_c^\circ = -138,8 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ .

**PROBLEMA 2.-** Se desean preparar 200 mL de ácido clorhídrico, HCl, 0,4 M a partir de un ácido comercial de 1,18 g/mL de densidad y una riqueza del 36,2 % en peso. Calcula:

- Molaridad del ácido comercial.
- ¿Cuántos mililitros de ácido comercial se necesitan?
- Calcula el pH que se obtiene al añadir 15 mL de hidróxido de sodio 0,15 M a 5 mL de ácido clorhídrico 0,4 M.
- ¿Cuántos mL de hidróxido de sodio 0,15 M neutralizan a 5 mL de ácido clorhídrico 0,4 M?

DATOS:  $A_r(\text{Cl}) = 35,5 \text{ u}$ ;  $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$ .

**Resultado:** a) 11,7 M; b) V = 6,84 mL; c) pH = 12,1; d) V = 13,3 mL.

## OPCIÓN B

**CUESTIÓN 1.-** a) Clasifica las siguientes reacciones orgánicas, justificando la respuesta:

- $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3$
- $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{Br} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH} + \text{NaBr}$
- $\text{CH}_3\text{-CHOH-CH}_2\text{-CH}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_3$ .

b) Formula:

- Dos isómeros de posición de fórmula  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ .
- Dos isómeros de función de fórmula  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ .
- Dos isómeros geométricos de fórmula  $\text{C}_4\text{H}_8$ .

**CUESTIÓN 2.-** Dados los elementos A, B y C de números atómicos 19, 17 y 12, respectivamente. Indica:

- La configuración electrónica de sus respectivos estados fundamentales.
- El grupo de la tabla periódica al que pertenece cada uno de ellos.
- El tipo de enlace formado cuando se unen A y B. Razona la respuesta.
- El tipo de enlace formado cuando se unen entre sí dos átomos de B. Razona la respuesta.

**CUESTIÓN 3.-** a) Formula las siguientes sustancias químicas:

Hidruro de cobre (II); Hidróxido de calcio; Peryodato de sodio; Ácido permangánico;  
2-aminopentano; metilbutiléter; Ácido 2,3-dimetilpentanodioico; Metilbenceno.

b) Nombra las siguientes especies químicas:

$\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ ;  $\text{Na}_2\text{O}_2$ ;  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ;  $\text{N}_2\text{O}_5$ ;  $\text{CH}_3\text{-CH=CH-COO-CH}_3$ ;  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHOH-CHO}$ ;  
 $\text{CH}\equiv\text{C-CH=CH-CH}_2\text{-C}\equiv\text{CH}$ ;  $\text{CH}_2\text{Cl-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$ .

**PROBLEMA 1.-** En un recipiente cerrado de 400 mL, en el que se ha hecho el vacío, se introducen 2,032 g de yodo y 1,280 g de bromo. Se eleva la temperatura a 150 ° C y se alcanza el equilibrio:

$\text{I}_2(\text{g}) + \text{Br}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{IBr}(\text{g})$ . Calcula:

a) Las concentraciones molares y la presión total en el equilibrio.

b)  $K_p$  para el equilibrio a 150 ° C.

DATOS:  $K_c(150^\circ \text{C}) = 280$ ;  $R = 0,081 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ ;  $A_r(\text{Br}) = 79,9 \text{ u}$ ;  $A_r(\text{I}) = 126,9 \text{ u}$ .

**Resultado:** a)  $[\text{I}_2] = [\text{Br}_2] = 2,1 \cdot 10^{-3} \text{ M}$ ;  $[\text{IBr}] = 0,036 \text{ M}$ ;  $P = 1,387 \text{ atm}$ ; b)  $K_p = 280 \text{ atm}$ .

**CUESTIÓN 4.-** Los electrodos de una pila galvánica son de aluminio y cobre respectivamente.

a) Escribe las semirreacciones que se producen en cada electrodo, indicando cuál será el ánodo y cuál el cátodo.

b) Calcula la fuerza electromotriz de la pila.

c) ¿Cuál será la representación simbólica de la pila?

d) Razona si alguno de los dos metales produciría hidrógeno gaseoso al ponerlo en contacto con ácido sulfúrico.

DATOS:  $E^\circ(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1,67 \text{ V}$ ;  $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$ ;  $E^\circ(\text{H}^+/\text{H}_2) = 0,00 \text{ V}$ .