

OPCIÓN A

CUESTIÓN 1.- Dados los elementos A, B y C de números atómicos 19, 17 y 12, respectivamente, indica razonando las respuestas:

- Estructura electrónica de sus respectivos estados fundamentales y el grupo de la tabla periódica al que pertenece cada uno de ellos.
- Tipo de enlace formado cuando se unen A y B.

CUESTIÓN 2.- a) Escribe todos los isómeros posibles de la propanona ($\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_3$).
b) Indica la hibridación que cabe esperar de cada uno de los átomos de carbono que participan en los siguientes compuestos: b₁) Propanona ($\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_3$); b₂) Propino ($\text{CH} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$).

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

Ácido crómico; Hidróxido de calcio; Sulfuro de hierro (III); Bromato de hierro (III);
1-hexen-5-ino; 3-hidroxipentanal; 6-metil-3heptanol; Ácido 3-pentinoico.

b) Nombra las siguientes sustancias:

$\text{Fe}(\text{ClO})_2$; FeCl_2 ; H_2SO_3 ; H_2O_2 ; $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2\text{OH}$; $\text{CH}_3 - \text{COO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$;
 $\text{CH}_2\text{Cl} - \text{CHCl} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$; $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CONH}_2$.

PROBLEMA 1.- La reacción: $\text{CO} (\text{g}) + \text{H}_2\text{O} (\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2 (\text{g}) + \text{CO}_2 (\text{g})$, tiene una constante K_c de 8,25 a 900°C . En un recipiente de 25 L se mezclan 10 moles de CO y 5 moles de H_2O a 900°C . Calcula en el equilibrio:

- Las concentraciones de todos los compuestos.
- La presión total de la mezcla.

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

Resultado: a) $[\text{CO}] = 0,22 \text{ M}$; $[\text{H}_2\text{O}] = 0,018 \text{ M}$; $[\text{H}_2] = [\text{CO}_2] = 0,18 \text{ M}$; b) $P_t = 57,71 \text{ atm}$.

CUESTIÓN 4.- Deduce razonadamente y escribiendo la ecuación ajustada:

- Si el hierro en su estado elemental puede ser oxidado a hierro (II) con MoO_4^{2-} .
- Si el hierro (II) puede ser oxidado a hierro (III) con NO_3^- .

DATOS: $E^\circ (\text{MoO}_4^{2-}/\text{Mo}^{3+}) = 0,51 \text{ V}$; $E^\circ (\text{NO}_3^-/\text{NO}) = 0,96 \text{ V}$; $E^\circ (\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0,77 \text{ V}$; $E^\circ (\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44 \text{ V}$.

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- Dada la siguiente reacción: $\text{N}_2 (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NO} (\text{g})$; $\Delta H = 90,4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $\Delta G = 86,7 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$. Justifica cuales de las siguientes afirmaciones son ciertas:

- La reacción es espontánea de izquierda a derecha.
- La reacción es exotérmica de derecha a izquierda y un aumento de temperatura desplaza el equilibrio a la derecha.
- El equilibrio se desplaza a la izquierda aumentando su presión.

d)
$$K_p = \frac{P_{\text{NO}}}{P_{\text{N}_2} \cdot P_{\text{O}_2}}$$

CUESTIÓN 2.- Ajusta las siguientes reacciones e indica en cada caso las semirreacciones redox y cuáles son los agentes oxidantes y reductores.

- $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HI} + \text{HClO}_4 \rightarrow \text{Cr}(\text{ClO}_4)_3 + \text{KClO}_4 + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$.
- $\text{KIO}_3 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$.

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

Hidróxido de hierro (III); Cloruro de plomo (II); Yodato de níquel (II); Ácido perclórico;
2-fenilbutanal; Etilpropiléter; 2,4-hexanodiona; 3-metilpentanamida.

b) Nombra las siguientes especies químicas:

H_2SeO_4 ; Ni_2O_3 ; Na_2SO_4 ; ZnBr_2 ; $\text{CH} \equiv \text{C} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$;
 $\text{CH}_2\text{OH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$; $\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$;
 $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$;

PROBLEMA 1.- Se prepara una disolución acuosa de ácido acético (CH_3COOH) 0,1 M. Calcula:

- El pH de la disolución.
- El grado de disociación del ácido acético en dicha disolución.

DATOS: $K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$.

Resultado: a) pH = 2,87; b) α = 1,36 %.

PROBLEMA 2.- a) Calcula el calor de formación a presión constante del metano gaseoso a partir de los calores de combustión del C (s), H_2 (g) y CH_4 (g) cuyos valores son, respectivamente, $-393,5$, $-285,9$ y $-890,4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

b) ¿Qué cantidad de calor se desprende en la combustión de 1 kg de metano gaseoso?

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

Resultado: a) $\Delta H_f^\circ = -74,9 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; b) $Q = -55.650 \text{ kJ}$.