

OPCIÓN A

CUESTIÓN 1.- a) Para el equilibrio $2 \text{NO} (\text{g}) + 2 \text{CO} (\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2 (\text{g}) + 2 \text{CO}_2 (\text{g})$ se sabe que $\Delta H < 0$. Indica, razonadamente, tres formas de actuar sobre dicho equilibrio que reduzcan la formación de CO_2 , gas extremadamente tóxico.

b) Define: catalizador, grado de disociación, velocidad de reacción, hidrólisis y complejo activado.

CUESTIÓN 2.- Responde a las siguientes cuestiones:

- Define los conceptos de ácido y base según la teoría de Arrhenius.
- Señala de forma razonada de las siguientes especies químicas, las que son ácidos o bases según la teoría de Brønsted-Lowry, e indica, escribiendo la correspondiente reacción, la especie conjugada (en disolución acuosa) de cada una de ellas: NO_3^- ; NH_4^+ ; H_2SO_4 y CO_3^{2-} .

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

Ácido brómico; Óxido de hierro (III); Hidruro de bario; Perclorato de potasio;
2,3-dimetilbutano; 2-metil-1-propanol; Propanoato de metilo;
Ácido 2-aminopropanoico.

b) Nombra las siguientes especies químicas.

H_3PO_4 ; H_2S ; $\text{Ca}(\text{OH})_2$; AgNO_3 ; $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$; $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-COOH}$
 $\text{CH}_3\text{-CHOH-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$; $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CONH}_2$.

CUESTIÓN 4.- Dada la siguiente reacción:



- Deduces, razonando la respuesta, qué sustancia se oxida y cuál se reduce.
- ¿Cuál es la sustancia oxidante y cuál la reductora?
- Escribe y ajusta las semirreacciones de oxido-reducción, y ajusta la reacción global.

PROBLEMA 1.- En condiciones estándar, los calores de combustión del carbono sólido y del benceno líquido, C_6H_6 , son, respectivamente, -394 kJ/mol y -3270 kJ/mol , y el de formación del agua líquida es -286 kJ/mol . Calcula:

- El calor de formación del benceno haciendo uso de la ley de Hess.
- La energía que se desprende o requiere en la formación de 1 kg de benceno.

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

Resultado: a) $\Delta H^\circ = 45 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; b) $Q = 615,38 \text{ kJ}$.

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- El elemento A ($Z = 11$) se combina con el elemento B ($Z = 17$). Responde a las siguientes cuestiones:

- Indica la configuración electrónica de dichos elementos.
- Indica a qué grupo y período pertenecen.
- ¿Cuál de ellos tendrá mayor afinidad electrónica?
- Razona qué tipo de enlace se puede formar entre A y B, y cuál será la fórmula del compuesto.

CUESTIÓN 2.- a) Enuncia las leyes de Faraday.

b) Define: celda electrolítica, función de estado, energía de enlace, base conjugada y potencial de ionización.

c) Explica el tipo de hibridación que se da en la molécula de metano, CH_4 .

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

Hidróxido de níquel (III); Cloruro de calcio; Nitrato de hierro (III); Ácido carbónico;
Etilmetiléter; 3-etil-1-pentanol; 3-metilbutanal; Ácido propanodioico.

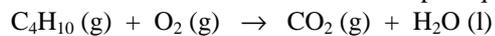
b) Nombra las siguientes especies químicas:

Na_2O_2 ; Al_2O_3 ; K_2SO_4 ; CoCl_3 ; $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH=CH-CH=CH}_2$; $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-NH}_2$;
 $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CHO}$; $\text{CH}_2=\text{CH-CH}_2\text{-COOH}$.

PROBLEMA 1.- Calcula el pH de una disolución 2 M de ácido cianhídrico (HCN).
Calcula el volumen necesario de NaOH 0,1 M para neutralizar 25 mL de HCl 0,01 M.
DATOS: $K_a(\text{HCN}) = 4,9 \cdot 10^{-10}$.

Resultado: a) $\text{pH} = 4,31 \cdot 10^{-6}$ M; b) $\text{pH} = 6,15$.

PROBLEMA 2.- Un hidrocarburo gaseoso contenido en un matraz de 500 mL en condiciones normales pesa 0,671 g. Si tiene un 80 % de carbono, ¿cuál será su fórmula empírica? ¿Y su fórmula molecular? ¿Qué volumen de oxígeno en condiciones normales es necesario para quemar 1 kg de butano, C_4H_{10} ?



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

Resultado: a) CH_3 ; C_2H_6 ; b) 2510,34 L.