

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  $\text{CO}_2$ , 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:  $\text{NO}_3^-$ ;  $\text{NH}_4^+$ ;  $\text{H}_2\text{SO}_4$  y  $\text{CO}_3^{2-}$ .

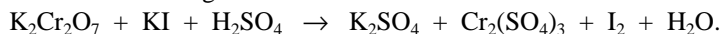
**CUESTIÓN 3.-** a) Formula las siguientes especies químicas:

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.

$\text{H}_3\text{PO}_4$ ;  $\text{H}_2\text{S}$ ;  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ;  $\text{AgNO}_3$ ;  $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ ;  $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-COOH}$   
 $\text{CH}_3\text{-CHOH-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$ ;  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CONH}_2$ .

**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,  $\text{C}_6\text{H}_6$ , son, respectivamente,  $-394 \text{ kJ/mol}$  y  $-3270 \text{ kJ/mol}$ , y el de formación del agua líquida es  $-286 \text{ kJ/mol}$ . 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,  $\text{CH}_4$ .

**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.

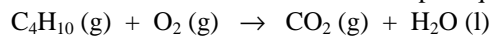
b) Nombra las siguientes especies químicas:

$\text{Na}_2\text{O}_2$ ;  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ;  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ;  $\text{CoCl}_3$ ;  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH=CH-CH=CH}_2$ ;  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-NH}_2$ ;  
 $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CHO}$ ;  $\text{CH}_2=\text{CH-CH}_2\text{-COOH}$ .

**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) pH =  $4,31 \cdot 10^{-6}$  M; b) 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,  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ?



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

**Resultado: a)  $\text{CH}_3$ ;  $\text{C}_2\text{H}_6$ ; b) 2510,34 L.**