

## OPCIÓN A

**CUESTIÓN 1.-** a) Responde de forma razonada cuales de las siguientes cuestiones son verdaderas o falsas:

- a<sub>1</sub>) Una reacción endotérmica no puede ser espontánea.
  - a<sub>2</sub>) El valor de la energía libre de Gibbs ( $\Delta G$ ) de una reacción puede tener el valor 0.
  - a<sub>3</sub>) Si  $\Delta H < 0$  y  $\Delta S > 0$  la reacción se producirá siempre.
- b) Efecto invernadero: origen y consecuencias.

**CUESTIÓN 2.-** Dado el siguiente equilibrio:  $2 \text{NOCl}(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$   $\Delta H < 0$ , justifica de forma razonada hacia donde se desplazará el equilibrio:

- a) Al aumentar la presión.
- b) Al disminuir la temperatura.
- c) Al introducir un catalizador.
- d) Al introducir más cantidad de NO.

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

Óxido de níquel (III); Ácido nítrico; Sulfato de bario; Hidruro de aluminio; Benceno; Propanoato de metilo; Pentanonitrilo; Ácido 3-hidroxihexanoico.

b) Nombra las siguientes especies químicas:

$\text{H}_3\text{PO}_4$ ;  $\text{H}_2\text{SE}$ ;  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$ ;  $\text{NaOH}$ ;  $\text{CH}_3\text{-CHOH-CHOH-CH}_3$ ;  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-O-CH}_3$ ;  $\text{CH}_3\text{-CH(NH}_2\text{)-CH}_2\text{-CO-CH}_2\text{-CH}_3$ ;  $\text{CH}_3\text{-CHCl-CH}_2\text{-C}\equiv\text{C-CH}_3$ .

**PROBLEMA 1.-** Una disolución de ácido benzoico,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ , contiene 0,15 g de ácido en 20 mL de disolución. Si  $K_a = 6,6 \cdot 10^{-5}$ , calcula:

- a) El grado de disociación,  $\alpha$ .
- b) El pH de la disolución.

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

**Resultado: a)  $\alpha = 3,32 \%$ ; b)  $\text{pH} = 2,7$ .**

**CUESTIÓN 4.-** Realiza un esquema de una pila con los semipares  $\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}$  y  $\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}$ . Se pide:

- a) Indicar cada uno de los componentes de la misma, cátodo, ánodo, así como la notación de la pila.
- b) Las semirreacciones correspondientes y la reacción global. Calcula la f.e.m. estándar de la pila.
- c) ¿Qué tipo de especie química utilizarías para la construcción del puente salino?

DATOS:  $E^\circ(\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}) = -0,40 \text{ V}$ ;  $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$ .

## OPCIÓN B

**CUESTIÓN 1.-** a) En la hidrólisis de las siguientes sales,  $\text{NaCH}_3\text{COO}$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$  y  $\text{NaCl}$ . Indica el carácter ácido o básico de sus disoluciones, justificando la respuesta.

b) Define los conceptos de ácido y base según la teoría de Arrhenius.

**CUESTIÓN 2.-** a) Define la hibridación de orbitales.

b) Di que tipo de hibridación se da en las siguientes moléculas, la geometría que presentan y los tipos de enlaces  $\sigma$  y  $\pi$ , realizando un diagrama de los mismos.  $\text{CH}_4$  y  $\text{C}_2\text{H}_4$ .

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

Hidróxido de cobre (II); Ácido sulfúrico; Perclorato de potasio; Hidruro de estroncio; 1,3-pentanodiol; Etoxietano; 2-bromopropano; Ciclopentano.

b) Nombra las siguientes especies químicas:

$\text{HMnO}_4$ ;  $\text{NiCl}_2$ ;  $\text{CaO}$ ;  $\text{NH}_3$ ;  $\text{CH}_3\text{-CH(CH}_3\text{)-CHO}$ ;  $\text{CH}_3\text{-CHOH-COOH}$ ;  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-NH-CH}_3$ ;  $\text{CH}_3\text{-CH(CH}_3\text{)-CH}_2\text{-CH=CH}_2$ .

**CUESTIÓN 4.-** Dada la reacción:  $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{NO} + \text{S} + \text{H}_2\text{O}$ .

- a) Deduce razonadamente qué elemento se oxida y cuál se reduce. ¿Cuál es la especie oxidante? ¿Cuál es la especie reductora?
- b) Escribe y ajusta las semirreacciones de oxido-reducción y la reacción global.

**PROBLEMA 2.-** Una muestra que contiene 2,0 moles de yoduro de hidrógeno, HI, se introduce en un matraz de 1L y se calienta hasta 628 ° C. A esta temperatura, el yoduro de hidrógeno se disocia formando hidrógeno y yodo. Sabiendo que  $K_c = 3,8 \cdot 10^{-2}$ , se pide:

- a) ¿Cuál es el porcentaje de disociación en estas condiciones?
- b) ¿Cuál es la concentración de los componentes en el equilibrio?

**Resultado: a)  $\alpha = 12 \%$ ; b)  $[HI] = 1,52 \text{ M}$ ;  $[H_2] = [I_2] = 0,24 \text{ M}$ .**