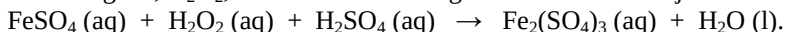


**UNIVERSIDADES VALENCIANAS / P.A.U. – LOGSE – JULIO 2017 / ENUNCIADOS
OPCIÓN A**

CUESTIÓN 1.- Considera los elementos A, B, C y D cuyos números atómicos son 12, 16, 19 y 36. A partir de las configuraciones electrónicas de cada uno de ellos, responde razonadamente a las siguientes cuestiones:

- Identifica y escribe la configuración electrónica del ión estable en una red cristalina para cada uno de los átomos de los elementos propuestos.
- Identifica el grupo al que pertenece cada uno de ellos.
- Ordena los elementos A, B y C por orden creciente de su electronegatividad.

PROBLEMA 1.- En presencia de ácido sulfúrico, H_2SO_4 , el sulfato de hierro (III), FeSO_4 , reacciona con peróxido de hidrógeno, H_2O_2 , de acuerdo con la siguiente reacción no ajustada:



a) Escribe las semirreacciones de oxidación-reducción, así como la ecuación química global ajustada, tanto en su forma iónica como molecular.

b) Si se mezclan 250 mL de una disolución 0,025 M de FeSO_4 con 125 mL de una disolución 0,075 M de H_2O_2 con un exceso de H_2SO_4 , calcula la cantidad (en gramos) de sulfato de hierro (III) que se obtiene.

DATOS: $A_r(\text{Fe}) = 55,85 \text{ u}$; $A_r(\text{S}) = 32 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$.

Resultado: b) 1,24 g $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$.

CUESTIÓN 2.- En la 2ª etapa del proceso Ostwald, para la síntesis de ácido nítrico, tiene lugar la reacción de NO con O_2 para formar NO_2 según el siguiente equilibrio: $2 \text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NO}_2(\text{g})$, cuya variación de entalpía es $\Delta H^\circ = -113,6 \text{ kJ}$.

Explica razonadamente el efecto que cada uno de los siguientes cambios tendría sobre la concentración de NO_2 en el equilibrio:

- Adicionar oxígeno a la mezcla gaseosa en equilibrio, manteniendo constante el volumen.
- Aumentar la temperatura del recipiente, manteniendo constante la presión.
- Disminuir el volumen del recipiente, manteniendo constante la temperatura.
- Adicionar un catalizador a la mezcla en equilibrio.

PROBLEMA 2.- Se dispone en el laboratorio de una disolución de ácido fórmico, HCOOH , (disolución A) de concentración desconocida. Cuando 10 mL de esta disolución se añadieron a 90 mL de agua, el pH de la disolución resultante (disolución B) fue 2,85. Calcula:

- La concentración de ácido fórmico en la disolución inicial (disolución A).
- El grado de disociación del ácido fórmico en la disolución diluida (disolución B).

DATOS: $K_a(\text{HCOOH}) = 1,8 \cdot 10^{-4}$.

Resultado: a) = 0,1 M; b) $\alpha = 0,128 = 12,8 \%$.

CUESTIÓN 3.- Formula o nombra, según corresponda, los siguientes compuestos:

- 3,3,4-trimetilhexano;
- 1,4-diclorobenceno;
- ácido 2-metilbutanóico;
- hidróxido de bario;
- bromato de sodio;
- K_2O_2 ;
- AlPO_4 ;
- HClO_2 ;
- $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CO-CH}_2\text{CH}_3$;
- $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O-CH}_2\text{CH}_3$.

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- Considera las especies químicas CS_2 , SiCl_4 , ICl_2^+ y NF_3 . Responde razonadamente:

- Representa la estructura de Lewis de cada una de las especies químicas propuestas.
- Deduce la geometría de cada una de las especies químicas propuestas.
- Discute la polaridad de cada una de las moléculas CS_2 , SiCl_4 y NF_3 .

PROBLEMA 1.- La dureza de la cáscara de los huevos se puede determinar por la cantidad de carbonato de calcio, CaCO_3 , que contiene. El carbonato de calcio reacciona con el ácido clorhídrico de acuerdo con la siguiente reacción: $\text{CaCO}_3(\text{s}) + 2 \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{CaCl}_2(\text{aq}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$.

Se hace reaccionar 0,412 g de cáscara de huevo limpia y seca con un exceso de ácido clorhídrico obteniéndose 87 mL de CO_2 medidos a 20 °C y 750 mmHg.

- Determina el tanto por ciento de CaCO_3 en la cáscara de huevo.
- Calcula el volumen de ácido clorhídrico 0,5 M sobrante si se añadieron 20 mL.

DATOS: $A_r(\text{Ca}) = 40 \text{ u}$; $A_r(\text{C}) = 12 \text{ u}$; $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$; $A_r(\text{Cl}) = 35,5$; $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Resultado: a) $\alpha = 86,65 \%$; b) $V = 5,72 \text{ mL}$.

CUESTIÓN 2.- Justifica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

- a) La mezcla de 10 mL de HCl 0,1 M con 20 mL de NaOH 0,1 M será una disolución neutra.
- b) Una disolución acuosa de NH_4Cl tiene un pH mayor que 7.
- c) El pH de una disolución de ácido nítrico es menor que el de una disolución acuosa de la misma concentración de ácido clorhídrico.
- d) El pH de una disolución acuosa de acetato de sodio, CH_3COONa , es mayor que 7.

PROBLEMA 2.- El azufre es muy importante a nivel industrial. En el proceso Claus se obtiene según la reacción: $2 \text{H}_2\text{S}(\text{g}) + \text{SO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 3 \text{S}(\text{s}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{g})$. En un reactor de 5 L de capacidad, que se encuentra a 107°C , se introducen 5 moles de H_2S y 3 moles de SO_2 . Si, tras alcanzarse el equilibrio, el reactor contiene 4,8 moles de H_2O , calcula:

- a) El valor de K_c y K_p para esta reacción a esa temperatura.
- b) Las presiones parciales de todas las especies en el equilibrio.

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

Resultado: a) $K_c = 4.800$; $K_p = 154$; b) $P(\text{H}_2\text{S}) = 1,25 \text{ atm}$; $P(\text{SO}_2) = 3,74 \text{ atm}$; $P(\text{H}_2\text{O}) = 29,91 \text{ atm}$.

PROBLEMA 3.- Para la reacción: $4 \text{NH}_3(\text{g}) + 3 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{N}_2(\text{g}) + 6 \text{H}_2\text{O}(\text{g})$, experimentalmente se determinó que, en un momento dado, la velocidad de formación del N_2 era de $0,27 \text{ moles} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$. Responde a las siguientes cuestiones:

- a) ¿Cuál era la velocidad de la reacción en ese momento?
- b) ¿Cuál era la velocidad de formación del agua en ese momento?
- c) ¿A qué velocidad se estaba consumiendo el NH_3 en ese momento?
- d) Si la ley de velocidad para esta reacción fuera: $v = k \cdot [\text{NH}_3]^2 \cdot [\text{O}_2]$. ¿Cuáles serían las unidades de la constante de velocidad?

Resultado: a) $v_r = 0,135 \text{ moles} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$; b) $0,81 \text{ moles} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$; c) $-0,54 \text{ moles} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$; d) $\text{moles}^{-2} \cdot \text{L}^2 \cdot \text{s}^{-1}$.