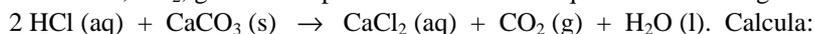


## OPCIÓN A

**PROBLEMA 1.-** Un método para la determinación del contenido en carbonato de calcio,  $\text{CaCO}_3$ , en muestras de suelos consiste en el ataque de la muestra con ácido clorhídrico y posterior medida del dióxido de carbono,  $\text{CO}_2$ , gaseoso desprendido. La reacción que ocurre es la siguiente:



- El volumen de dióxido de carbono, medido a  $30^\circ \text{C}$  y 740 mm de Hg, que se desprende al tratar con HCl en exceso, una muestra de 1 g de suelo con un contenido en  $\text{CaCO}_3$  del 2,5 % en peso.
- El porcentaje de exceso de ácido si se emplea para el ensayo 25 mL de una disolución de HCl 2,5 M.

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

**Resultado: a) 6,38 mL  $\text{CO}_2$ ; b) 99,2 %.**

**PROBLEMA 2.-** Una disolución 1 M de ácido cianhídrico, HCN, tiene un pH de 4,6. Calcula:

- La concentración de las especies  $\text{H}_3\text{O}^+$  y  $\text{CN}^-$ .
- El valor de su constante de acidez.
- El porcentaje de ionización del ácido.

**Resultado: a)  $[\text{CN}^-] = [\text{H}_3\text{O}^+] = 2,5 \cdot 10^{-5}$ ; b)  $K_a = 6,25 \cdot 10^{-10}$ ; c)  $\alpha = 2,5 \cdot 10^{-3} \%$ .**

**CUESTIÓN 1.-** El producto de solubilidad del hidróxido de hierro (II),  $\text{Fe}(\text{OH})_2$ , es  $1,6 \cdot 10^{-14}$ . Calcula:

- La solubilidad molar del hidróxido de hierro (II) en agua.
- El pH de la disolución saturada de esta sal.

**Resultado: a)  $S = 1,59 \cdot 10^{-5}$ ; b) pH = 9,5.**

**CUESTIÓN 2.-** Con respecto a los elementos de números atómicos 8, 9, 19 y 20, indica razonadamente:

- El grupo del sistema periódico al que pertenecen.
- Cuales son no metales y cuales metales.
- Los elementos de mayor y menor electronegatividad.
- Los elementos de mayor y menor radio.

## OPCIÓN B

**PROBLEMA 1.-** Sabiendo que la entalpía de combustión a 298 K de la propanona ( $\text{CH}_3\text{COCH}_3$ ) es  $-17187,2 \text{ kJ/mol}$  y las entalpías estándar de formación del dióxido de carbono gaseoso y del agua líquida son  $-393,5$  y  $-285,8 \text{ kJ/mol}$ , respectivamente, calcula:

- La entalpía estándar de formación de la propanona.
- Los gramos de propanona que deben quemarse para generar 5000 kJ de energía calorífica.

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

**Resultado: a)  $\Delta H_f^\circ = 15149,3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ; b) 16,87 g  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ .**

**PROBLEMA 2.-** En el equilibrio  $\text{NO}_4 (\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NO}_2 (\text{g})$  a  $27^\circ \text{C}$  y 1 atm, el  $\text{NO}_4$  está disociado un 20 %.

- Calcula las fracciones molares de las especies en el equilibrio.
- Calcula el valor de las constantes  $K_p$  y  $K_c$ .
- Indica, razonadamente, en que sentido se desplaza el equilibrio si se produce un aumento de la presión total del sistema.

**Resultado: a)  $\chi_{\text{N}_2\text{O}_4} = 0,667$ ;  $\chi_{\text{NO}_2} = 0,333$ ; b)  $K_p = 1,34 \text{ atm}$ .**

**CUESTIÓN 1.-** Razona si son ciertas o falsas las siguientes afirmaciones relativas a una disolución acuosa de ácido acético ( $K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$ ):

- Las concentraciones de iones  $\text{H}_3\text{O}^+$  y acetato son diferentes.
- Si se añade acetato de sodio a la disolución, su pH aumenta.
- La concentración de ácido acético sin disociar es ligeramente mayor que la de ión acetato.

**CUESTIÓN 2.-**

- Formula los siguientes compuestos orgánicos: ácido 4-oxopentanoico; 3-pentenitrilo.
- Formula y nombra un isómero, de cualquier tipo, para cada uno de los compuestos anteriores.