

OPCIÓN A

PROBLEMA 1.- Se tienen 0,156 g de una muestra de una aleación de cinc y aluminio. El tratamiento de la misma con ácido sulfúrico, H_2SO_4 , conduce a la formación de los correspondientes sulfatos metálicos y 150 mL de gas hidrógeno medidos a 27 °C y 725 mm Hg.

- Calcula la composición de la aleación de partida.
- Calcula la masa de ácido sulfúrico necesaria para reaccionar con el aluminio contenido en la muestra.

DATOS: $A_r(\text{H}) = 1$ u; $A_r(\text{S}) = 32$ u; $A_r(\text{O}) = 16$ u; $A_r(\text{Zn}) = 65,4$ u; $A_r(\text{Al}) = 27$ u; 1 atm = 760 mm Hg; $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Resultado: La composición es 45,83 % de Zn y 54,17 % de Al; 0,26 g de H_2SO_4 .

CUESTIÓN 1.- Justifica a partir del modelo establecido para el enlace metálico:

- Los (en general) elevados puntos de fusión de los metales.
- La ductilidad y maleabilidad que presentan.
- La conductividad eléctrica y térmica en estado sólido.

PROBLEMA 2.- El pH de una disolución que contiene $2,35 \cdot 10^{-3}$ moles de ácido acético disueltos en agua hasta un total de 0,25 L de disolución es 3,4.

- Calcula la constante de acidez del ácido acético.
- Determina el grado de disociación del ácido.
- Indica el carácter del pH de una disolución 0,1 M de acetato de sodio.

Resultado: a) $K_a = 1,76 \cdot 10^{-5}$; b) $\alpha = 42,34$ %.

CUESTIÓN 2.- Formula o nombra, según corresponda, los siguientes compuestos:

- ácido dimetilpropanodioico;
- 3,3-dietil-1-heptino;
- Triclorometano;
- 2-metilbutanamida;
- $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CHO}$;
- $\text{CH}_3 - \text{COO} - \text{CH}(\text{CH}_3)_2$;
- $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{NH}_2$;
- $\text{CH}_2\text{OH} - \text{CHOH} - \text{CH}_2\text{OH}$.

PROBLEMA 3.- El sulfuro de cadmio (II) reacciona con ácido nítrico para dar nitrato de cadmio (II), azufre elemental y monóxido de nitrógeno.

- Ajusta la reacción por el método del ión-electrón.
- Calcula los gramos de sulfuro de cadmio (II) necesarios para preparar 22 g de nitrato de cadmio (II).

DATOS: $A_r(\text{N}) = 14$ u; $A_r(\text{Cd}) = 112,4$ u; $A_r(\text{O}) = 16$ u; $A_r(\text{S}) = 32$ u.

Resultado: b) 13,44 g de CdS .

OPCIÓN B

PROBLEMA 1.- Se dispone en el laboratorio de una disolución de ácido clorhídrico del 32 % en peso y densidad $1,16 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$. Calcula:

- La molaridad de la disolución.
- El volumen de la disolución necesario para preparar 250 mL de disolución del 15 % de riqueza en peso y densidad $1,07 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$.

DATOS: $A_r(\text{H}) = 1$ u; $A_r(\text{Cl}) = 35,5$ u.

Resultado: a) $[\text{HCl}] = 10,17 \text{ M}$; b) $V = 108,16 \text{ mL}$.

CUESTIÓN 1.- Explica brevemente por qué:

- La energía reticular del cloruro de sodio es mayor que la del bromuro de potasio.
- La molécula de cloruro de berilio es apolar.
- El amoníaco es una base de Brönsted.
- El punto de ebullición del agua es más alto que el del sulfuro de hidrógeno.

PROBLEMA 2.- La entalpía estándar de formación del dióxido de carbono gaseoso es $-393,5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, la del agua líquida $-285,8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ y la del metano gaseoso $-748,0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

- ¿Cuál es la entalpía estándar de combustión del gas metano?
- ¿Cuántas calorías se intercambian al quemar 10 g de CH_4 ? ¿Se absorben o se desprenden?

DATOS: 1 J = 0,24 calorías.

Resultado: a) $\Delta H_r^\circ = -217,1 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; b) $Q = -32.565 \text{ cal}$.

PROBLEMA 3.- Una disolución de hidróxido de calcio contiene 0,165 g de soluto por cada 200 mL de disolución. Calcula:

- a) El producto de solubilidad del hidróxido de calcio.
- b) El pH de la disolución.

DATOS: $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$; $A_r(\text{Ca}) = 40 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$.

Resultado: a) $P_s = 1,22 \cdot 10^{-5} \text{ moles}^3 \cdot \text{L}^{-3}$; b) pH = 12,45.

CUESTIÓN 2.- Formula o nombra, según corresponda, los siguientes compuestos:

- a) 3-pentanona;
- b) 2-butenamida;
- c) Tricloruro de fósforo;
- d) Hidrogenosulfato de hierro (II);
- e) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$;
- f) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CHO}$;
- g) Na_3PO_4 ;
- h) Cr_2O_3 .