

OPCIÓN A

**CUESTIÓN 1.-** Dados los elementos litio, flúor, potasio y cesio, ordénalos de forma creciente según:

- Su radio atómico.
- Su primera energía de ionización.

Justifica las respuestas.

**PROBLEMA 1.-** A una aleación de cinc y aluminio que pesa 0,2 g se adiciona ácido sulfúrico, produciéndose 120 mL de hidrógeno gas medido a 25 ° C y 1 atm. Calcula la composición de la aleación y la masa de ácido necesaria para reaccionar con todo el cinc contenido en la muestra.

DATOS:  $A_r(\text{H}) = 1$  u;  $A_r(\text{O}) = 16$  u;  $A_r(\text{S}) = 32$  u;  $A_r(\text{Zn}) = 65,4$  u;  $A_r(\text{Al}) = 27$  u;  $R = 0,082$  atm·L·mol<sup>-1</sup>·K<sup>-1</sup>.

**Resultado: La composición es 77 % de Zn y 23 % de Al; 0,23 g de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.**

**PROBLEMA 2.-** Una reacción tiene una constante de velocidad que se duplica cuando la temperatura aumenta de 25 ° C a 35 ° C. ¿Cuál será su energía de activación?

DATOS:  $R = 8,31$  J · mol<sup>-1</sup> · K<sup>-1</sup>.

**Resultado:  $E_a = 52,87$  kJ · mol<sup>-1</sup>.**

**CUESTIÓN 2.-** Dados los siguientes potenciales estándar de reducción:

$E^\circ [\text{Pb}^{2+}(\text{aq})/\text{Pb}(\text{s})] = -0,13$  V;  $E^\circ [\text{Li}^+(\text{aq})/\text{Li}(\text{s})] = -3,05$  V;  $E^\circ [\text{Ni}^{2+}(\text{aq})/\text{Ni}(\text{s})] = -0,25$  V;  $E^\circ [\text{Fe}^{2+}(\text{aq})/\text{Fe}(\text{s})] = -0,44$  V;  $E^\circ [\text{Na}^+(\text{aq})/\text{Na}(\text{s})] = -2,71$  V;  $E^\circ [\text{Ag}^+(\text{aq})/\text{Ag}(\text{s})] = 0,8$  V.

- Indica cuáles de estos metales se oxidan más fácilmente que el hierro.
- ¿Cuál es el ión más fácil de reducir? ¿Cuál es el reductor más fuerte? ¿Cuál es el oxidante más fuerte?
- ¿Qué dos electrodos de los posibles formarían una pila con mayor fuerza electromotriz? Dibuja un esquema de la pila indicando los procesos que tienen lugar en el ánodo y en el cátodo.

**CUESTIÓN 3.-** Formula o nombra los siguientes compuestos:

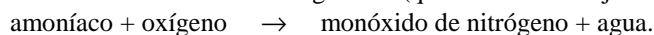
- Manganato de mercurio (II);
- Peróxido de bario;
- Sulfato ácido de litio;
- (NH<sub>4</sub>)NO<sub>3</sub>;
- Ba(OH)<sub>2</sub>;
- CuBr.

OPCIÓN B

**CUESTIÓN 1.-** Comenta la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones justificando las respuestas:

- En la molécula de etino la hibridación de los átomos de carbono es sp<sup>2</sup>.
- Entre las moléculas de amoníaco sólido existen fuerzas de atracción dipolo-dipolo.
- Los sólidos iónicos son conductores ya que están formados por iones.
- La hibridación del átomo de boro en la molécula de BF<sub>3</sub> es sp<sup>2</sup>.

**PROBLEMA 1.-** Dada la reacción en fase gaseosa (que es necesario ajustar):



Calcula:

- El calor de reacción estándar por mol de amoníaco.
- El calor absorbido o desprendido cuando se mezclan 5 g de amoníaco con 5 g de oxígeno.

DATOS:  $\Delta H_f^\circ (\text{NH}_3) = -46$  kJ · mol<sup>-1</sup>;  $\Delta H_f^\circ (\text{NO}) = 90$  kJ · mol<sup>-1</sup>;  $\Delta H_f^\circ (\text{H}_2\text{O})(\text{g}) = -242$  kJ · mol<sup>-1</sup>;  $A_r(\text{N}) = 14$  u;  $A_r(\text{O}) = 16$  u;  $A_r(\text{H}) = 1$  u.

**Resultado: a)  $\Delta H_r^\circ = -227$  kJ · mol<sup>-1</sup>; b)  $Q = -28,33$  kJ.**

**PROBLEMA 2.-** Para el equilibrio  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NO}_2(\text{g})$ , la constante  $K_c = 0,671$  a 45 ° C. Un reactor de 1 L se llena con N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> a 10 atm a dicha temperatura. Calcula la presión total y la fracción molar de las distintas especies cuando se alcanza el equilibrio.

**Resultado:  $P = 14,76$  atm;  $\chi_{\text{N}_2\text{O}_4} = 0,353$ ;  $\chi_{\text{NO}_2} = 0,647$ .**

**PROBLEMA 3.-** Las constantes de disociación de los ácidos fórmico y benzoico, ambos monopróticos, es  $1,8 \cdot 10^{-4}$  y  $6,6 \cdot 10^{-5}$ , respectivamente. Calcula:

- a) La concentración que debe tener una disolución de ácido fórmico para dar un pH igual al de una disolución de ácido benzoico 0,1 M.
- b) El grado de disociación del ácido fórmico en dicha disolución.

**Resultado:** a)  $[\text{HCOOH}] = 3,4 \cdot 10^{-2} \text{ M}$ ; b)  $\alpha = 7,59 \%$ .

**CUESTIÓN 2.-** Explica la síntesis del amoníaco señalando las condiciones de presión y temperatura que favorecen dicho proceso. Razona sobre la influencia que tiene el catalizador en dicha síntesis.