

OPCIÓN A

CUESTION 1.- Los elementos Na, Al y Cl tienen de números atómicos 11, 13 y 17, respectivamente.

- Escribe la configuración electrónica de cada elemento.
- Escribe la configuración electrónica de los iones Na^+ , Al^{3+} y Cl^- .
- Ordena, de forma razonada, los radios de los iones anteriores.

PROBLEMA 1.- Se hace reaccionar 10 g de Zn metálico con un exceso de ácido sulfúrico para formar sulfato de cinc (II), ZnSO_4 , e hidrógeno gas. A partir de estos datos calcula:

- El volumen de hidrógeno que se obtiene, medido a 27 °C y 740 mm Hg de presión.
- La masa de sulfato de cinc (II) formada si el rendimiento de la reacción es del 80 %.

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

Resultado: a) V = 3,866 L; b) 24,679 g ZnSO₄.

PROBLEMA 2.- En un recipiente de 5 L se introducen 1,84 moles de nitrógeno y 1,02 moles de oxígeno. Se calienta el recipiente a 2.000 °C y se establece el siguiente equilibrio: $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NO}(\text{g})$. En estas condiciones reaccionan 0,055 moles del nitrógeno existente. A partir de estos datos calcula:

- El valor de K_c a dicha temperatura.
- La presión total en el recipiente, una vez alcanzado el equilibrio.

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

Resultado: a) $K_c = 0,007$; b) P = 106,61 atm.

PROBLEMA 3.- Se desea preparar 1 L de disolución saturada de carbonato de calcio a una temperatura determinada. Calcula:

- La solubilidad de la sal.
- La cantidad mínima de carbonato de calcio para preparar la disolución saturada.

DATOS: $A_r(\text{O}) = 16$ u; $A_r(\text{C}) = 12$ u; $A_r(\text{Ca}) = 40$ u; $K_{ps} = 4,8 \cdot 10^{-9}$.

Resultado: a) S = $6,93 \cdot 10^{-5}$ M; b) $6,93 \cdot 10^{-3}$ g de CaCO₃.

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

- | | |
|--|-----------------------------|
| a) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH}_2$; | d) Tribromometano; |
| b) $\text{CH} \equiv \text{C} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{CH}$; | e) Dimetilcetona; |
| c) $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CHCl} - \text{CH}_3$; | f) Ácido-2-aminopropanoico. |

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- En función del tipo de enlace presente en las siguientes moléculas explica por qué:

- El NH_3 tiene un punto de ebullición más alto que el CH_4 .
- El KCl tiene un punto de fusión mayor que el cloro.
- El CH_4 es insoluble en agua y el KCl es soluble.

PROBLEMA 1.- La reacción de níquel metálico con ácido sulfúrico conduce a la formación de sulfato de níquel (II) sólido e hidrógeno gas.

- Escribe ajustada la reacción que tiene lugar.
- Una muestra de 3 g de níquel impuro reacciona con 2 mL de una disolución de ácido sulfúrico 18 M. Calcula el porcentaje de níquel en la muestra.
- Calcula el volumen de hidrógeno desprendido, a 25 °C y 1 atm, cuando reaccionan 20 g de níquel puro con exceso de ácido sulfúrico.

DATOS: $A_r(\text{Ni}) = 58,7$ u; $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Resultado: a) 70,33 % de Ni; b) 8,3 L de H₂.

PROBLEMA 2.- Calcula la variación de entalpía de reacción estándar de hidrogenación del acetileno para formar etano.

- A partir de las energías medias de enlace: $(\text{C} - \text{H}) = 414 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $(\text{H} - \text{H}) = 436 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $(\text{C} - \text{C}) = 347 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $(\text{C} \equiv \text{C}) = 837 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.
- A partir de las entalpías de formación estándar del etano, $\Delta H_f^\circ = -85 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ y del acetileno, $\Delta H_f^\circ = 227 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Resultado: a) $\Delta H_c = -294 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; b) $\Delta H_c = -312 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

CUESTIÓN 2.- Supón el siguiente sistema en equilibrio: $\text{UO}_2 (\text{s}) + 4 \text{HF} (\text{g}) \rightleftharpoons \text{UF}_4 (\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O} (\text{g})$.
Explica razonadamente hacia donde se desplaza el equilibrio cuando:

- Se adiciona $\text{UO}_2 (\text{s})$ al sistema.
- Se elimina $\text{HF} (\text{g})$.
- Se aumenta el volumen del recipiente de reacción.

CUESTIÓN 3.- Se construye una pila, en condiciones estándar, con un electrodo de cobre y un electrodo de aluminio.

- Indica, razonadamente, cuál es el cátodo y cuál el ánodo.
- Escribe el diagrama de la pila y calcula el voltaje de la misma.

DATOS: $E^\circ (\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$; $E^\circ (\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = - 1,65 \text{ V}$.