

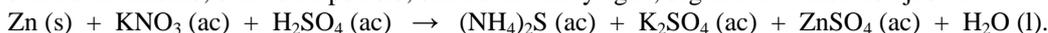
## OPCIÓN A

**CUESTIÓN 1.-** Considera los elementos A, B y C de números atómicos son 7, 8 y 17, respectivamente, y responde las cuestiones:

a) Aplicando la regla del octeto deduce razonadamente la fórmula molecular del compuesto formado por: a1) A y C; a2) B y C.

b) A partir de la estructura de Lewis de los compuestos deducidos en el apartado a), explica la geometría de cada una de las dos moléculas y justifica si son polares o apolares.

**PROBLEMA 1.-** El metal cinc reacciona con nitrato potásico en presencia de ácido sulfúrico, dando sulfuro de amonio, sulfato de potasio, sulfato de cinc y agua, según la reacción no ajustada:



a) Escribe la reacción redox debidamente ajustada e indica qué especie actúa como oxidante y cuál como reductora.

b) Calcula los gramos de cinc que reaccionarán con 45,5 g de nitrato potásico.

DATOS:  $A_r(\text{N}) = 14$  u;  $A_r(\text{O}) = 16$  u;  $A_r(\text{K}) = 39,1$  u;  $A_r(\text{Zn}) = 65,4$  u.

**Resultado: b) 117,72 g Zn.**

**CUESTIÓN 2.-** A cierta temperatura el hidrogenocarbonato de sodio,  $\text{NaHCO}_3$ , se descompone parcialmente según el equilibrio:  $2 \text{NaHCO}_3 \text{ (s)} \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{CO}_3 \text{ (s)} + \text{CO}_2 \text{ (g)} + \text{H}_2\text{O (g)}$   $\Delta H = 135$  kJ. Explica, razonadamente, el efecto que, sobre los moles de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  formado tendrá:

a) Reducir el volumen del recipiente manteniendo constante la temperatura.

b) Extraer del recipiente una parte de los gases producidos ( $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ).

c) Elevar la temperatura de la mezcla en equilibrio manteniendo constante la presión.

d) Adicionar más  $\text{NaHCO}_3$  a la mezcla en equilibrio.

**PROBLEMA 2.-** La aspirina es un analgésico utilizado en el tratamiento del dolor y la fiebre. Su principio activo, el ácido acetilsalicílico,  $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$ , es un ácido monoprótico, HA, con una constante de acidez  $K_a = 3,24 \cdot 10^{-4}$ . Calcula:

a) El volumen de la disolución que contiene disuelto un comprimido de 0,5 g de ácido acetilsalicílico si su pH resulta ser 3,0.

b) ¿Cuál será el pH de la disolución obtenida al disolver otro comprimido de 500 mg en agua si se obtuvieron 200 mL de disolución?

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

**Resultado: a) V = 677,5 mL; b) pH = 2,71.**

**CUESTIÓN 3.-** Considera la reacción entre los reactivos A y B para dar lugar a los productos:  $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{productos}$ . La reacción es de primer orden respecto de A y de segundo orden respecto de B. Cuando las concentraciones de A y B son 0,1 M y 0,2 M, respectivamente, la velocidad de la reacción resulta ser  $0,00125 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ .

a) Escribe la ley de velocidad y explica como variará la velocidad de la reacción a medida que avance la reacción.

b) Calcula la constante de velocidad de la reacción.

**Resultado: b) k = 0,0313 mol<sup>-2</sup> · L<sup>2</sup> · s<sup>-1</sup>.**

## OPCIÓN B

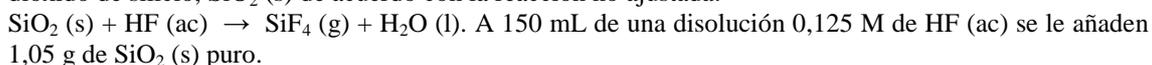
**CUESTIÓN 1.-** a) Escribe la configuración electrónica de cada una de las siguientes especies químicas:  $\text{Ca}^{2+}$ , Cl y  $\text{Se}^{2-}$ .

b) Explica, justificando la respuesta, si son ciertas o falsas las siguientes afirmaciones:

b1) La primera energía de ionización del átomo de selenio es mayor que la del átomo de cloro.

b2) El radio del átomo de calcio es menor que el del átomo de cloro.

**PROBLEMA 1.-** El ácido fluorhídrico, HF, es capaz de disolver al vidrio, formado mayoritariamente por dióxido de silicio,  $\text{SiO}_2$  (s) de acuerdo con la reacción no ajustada:



a) Ajusta la reacción anterior y calcula los gramos de cada uno de los dos reactivos que quedan sin reaccionar.

b) ¿Cuántos gramos de  $\text{SiF}_4$  se habrán obtenido?

DATOS:  $A_r(\text{F}) = 19 \text{ u}$ ;  $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$ ;  $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$ ;  $A_r(\text{Si}) = 28,1 \text{ u}$ .

**Resultado: a) = 0,77 g de  $\text{SiO}_2$ ; b) 0,49 g  $\text{SiF}_4$ .**

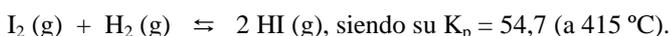
**CUESTIÓN 2.-** Se dispone de disoluciones 0,05 M de los siguientes compuestos: KCN,  $\text{NaNO}_2$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$  y KOH. Responde a las siguientes cuestiones:

a) Explica, razonadamente, si cada una de las anteriores disoluciones será, ácida, básica o neutra.

b) Explica, justificando la respuesta, si la disolución resultante de mezclar 50 mL de la disolución de  $\text{NH}_4\text{Cl}$  y 50 mL de la disolución de KOH, será ácida, básica o neutra.

c) ¿Qué efecto producirá en el pH de una disolución de  $\text{NH}_4\text{Cl}$  la adición de una pequeña cantidad de amoníaco?

**PROBLEMA 2.-** A  $415 \text{ }^\circ\text{C}$  el yodo reacciona con el hidrógeno según el siguiente equilibrio:



En un recipiente cerrado, en el que previamente se ha hecho el vacío, se introducen 0,5 moles de  $\text{I}_2 (\text{g})$  y 0,5 moles de  $\text{H}_2 (\text{g})$ . Una vez alcanzado el equilibrio, la presión total en el interior del recipiente es de 1,5 atm. Calcula:

a) La presión parcial de cada uno de los gases presentes en el equilibrio a  $415 \text{ }^\circ\text{C}$ .

b) El porcentaje en peso de yodo que ha reaccionado.

DATOS:  $A_r(\text{I}) = 126,9 \text{ u}$ ;  $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ .

**Resultado: a)  $P_p (\text{HI}) = 1,182 \text{ atm}$ ;  $P_p (\text{I}_2) = P_p (\text{H}_2) = 0,159 \text{ atm}$ ; b) 78,79 %.**

**CUESTIÓN 3.-** Completa las siguientes reacciones y nombra los compuestos orgánicos que intervienen en ellas.

