

BLOQUE 1

CUESTIÓN 1A.- Considera los elementos con números atómicos 4, 11, 17 y 33. Razona y justifica cada uno de los siguientes apartados:

- Escribe la configuración electrónica, señalando los electrones de la capa de valencia.
- Indica a qué grupo del sistema periódico pertenece cada elemento y si es o no metal.
- Ordena de menor a mayor los elementos según su electronegatividad.
- ¿Qué estado de oxidación será el más frecuente para cada elemento?

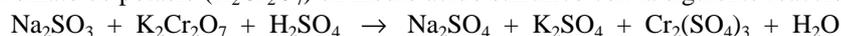
CUESTIÓN 1 B.- Justifica razonadamente para las siguientes moléculas BF_3 , NF_3 y F_2CO :

- La geometría de las moléculas.
- ¿Qué enlace de los que forma el flúor en las moléculas es más polar?
- ¿Cuál o cuáles de éstas moléculas son polares?

DATOS: $Z(\text{B}) = 5$; $Z(\text{C}) = 6$; $Z(\text{N}) = 7$; $Z(\text{O}) = 8$; $Z(\text{F}) = 9$.

BLOQUE 2

PROBLEMA 2 A.- Se quieren oxidar 2,0 gramos de sulfito de sodio (Na_2SO_3) con una disolución 0,12 M de dicromato de potasio ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) en medio ácido sulfúrico con la siguiente reacción no ajustada:



Se pide:

- Ajusta la reacción redox que tiene lugar.
- El volumen de disolución de $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ necesario para la oxidación del sulfito de sodio.
- Los gramos de K_2SO_4 que se obtienen.

DATOS: $M(\text{Na}_2\text{SO}_3) = 126 \text{ u}$; $M(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7) = 294 \text{ u}$; $M(\text{K}_2\text{SO}_4) = 174 \text{ u}$.

Resultado: b) $V = 44,17 \text{ mL}$; c) $0,92 \text{ g de K}_2\text{SO}_4$.

PROBLEMA 2 B.- En la combustión de 9,2 g de etanol, $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ (l), a 25°C se desprenden 274,1 kJ, mientras que en la combustión de 8,8 g de etanal $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ (l), a 25°C se desprenden 234,5 kJ. En estos procesos de combustión se forman CO_2 (g) y H_2O (l) como productos.

- Escribe las ecuaciones ajustadas correspondientes a la combustión del etanol y etanal.
- Calcula el calor desprendido en la combustión de 1 mol de etanol y de 1 mol de etanal.
- Mediante la reacción con oxígeno (g) el etanol (l) se transforma en etanal (l) y agua (l).
Calcula ΔH° para la transformación de 1 mol de etanol (l) en etanal (l).

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

Resultado: b) $\Delta H_c^\circ = -1.370,5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $\Delta H_c^\circ = -1.172,5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; c) $\Delta H_r^\circ = -198 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

BLOQUE 3

CUESTIÓN 3 A.- Se prepara una pila voltaica formada por electrodos de Al^{3+}/Al y Sn^{2+}/Sn en condiciones estándar.

- Escribe la semirreacción que ocurre en cada electrodo, así como la reacción global ajustada.
- Indica cuál actúa de ánodo y cuál de cátodo y calcula la diferencia de potencial que proporcionará la pila.

DATOS: $E^\circ(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1,676 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}) = -0,137 \text{ V}$.

Resultado: b) $E^\circ_{\text{pila}} = 1,539 \text{ V}$.

CUESTIÓN 3 B.- a) Ordena razonadamente las siguientes sales de mayor a menor solubilidad en agua: BaSO_4 , ZnS , CaCO_3 , AgCl .

b) Explica si se formará un precipitado de cloruro de plata al mezclar 100 ml de cloruro de sodio, NaCl , $2 \cdot 10^{-5} \text{ M}$ con 100 mL de nitrato de plata, AgNO_3 , $6 \cdot 10^{-5} \text{ M}$.

DATOS: $P_s(\text{BaSO}_4) = 1,1 \cdot 10^{-10}$; $P_s(\text{ZnS}) = 2,5 \cdot 10^{-23}$; $P_s(\text{CaCO}_3) = 9 \cdot 10^{-9}$; $P_s(\text{AgCl}) = 1,1 \cdot 10^{-10}$.

BLOQUE 4

PROBLEMA 4 A.- A 427°C el cloruro amónico, NH_4Cl , se descompone parcialmente según la siguiente ecuación: $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g})$. Se introduce una cierta cantidad de $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$ en un recipiente cerrado de 5 L en el que previamente se ha hecho el vacío; se calienta a 427°C y, cuando se

alcanza el equilibrio a la temperatura citada, se observa que la presión en el interior del recipiente es de 456 mm Hg.

- Calcula el valor de K_p y K_c .
- Calcula la cantidad (en gramos) de NH_4Cl (s) que se descompone.
- Si inicialmente hay 10,0 g de NH_4Cl (s) calcula en este caso la cantidad que se habrá descompuesto.

DATOS: $A_r(\text{H}) = 1$ u; $A_r(\text{N}) = 14$ u; $A_r(\text{Cl}) = 35,5$ u; $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Resultado: a) $K_p = 0,09 \text{ atm}^2$; $K_c = 2,73 \cdot 10^{-5} \text{ M}^2$; b) 2,78 g NH_4Cl ; c) 2,78 g NH_4Cl .

PROBLEMA 4 B.- El ácido fluorhídrico, HF (aq), es un ácido débil siendo una de sus aplicaciones más importantes la capacidad de atacar el vidrio. Su equilibrio de disociación viene dado por:



Si 0,125 g de HF se disuelven en 250 mL de agua, calcula:

- El pH de la disolución resultante.
- El grado de disociación del ácido en estas condiciones.
- El volumen de una disolución 0,25 M de NaOH que debe añadirse a 100 mL de la disolución anterior para reaccionar completamente con el HF.

DATOS: : $A_r(\text{H}) = 1$ u; $A_r(\text{F}) = 19$ u.

Resultado: a) pH = 2,42; b) $\alpha = 15,2 \%$; c) V = 10 mL.

BLOQUE 5

CUESTIÓN 5 A.- La síntesis del amoníaco, NH_3 , tiene una gran importancia industrial. Sabiendo que la entalpía de formación del amoníaco es $-46,2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

- Predí las condiciones de presión y temperatura (alta o baja) más favorables para la síntesis del amoníaco, justificando la respuesta.
- A bajas temperaturas la reacción es demasiado lenta para su utilización industrial. Indica razonadamente cómo podría modificarse la velocidad de la reacción para hacerla rentable industrialmente.

CUESTIÓN 5 B.- Completa las siguientes reacciones y nombra los compuestos orgánicos que aparecen en ellas.

