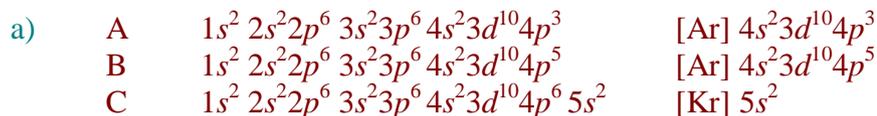


Op A c1.-

Considere los elementos A, B, y C, de números atómicos A=33, B=35, C=38, y responda razonadamente a las siguientes cuestiones:

- Escriba la configuración electrónica de cada uno de estos elementos.
- Explique cuál será el ión más estable que formará cada uno de estos elementos
- Compare el tamaño atómico de cada elemento con el tamaño de su correspondiente ión más estable.
- Ordene los elementos según el valor creciente de su primera energía de ionización.



b) A y B tenderán a captar electrones (3 y 1 respectivamente) para obtener la configuración del Kr; C también tiende a la configuración del Kr, cediendo los dos electrones de la última capa.



c) Los aniones son siempre mayores que los átomos originarios. Para formar un anión, el átomo gana electrones en su capa de valencia sin variar su carga nuclear Z. Al aumentar las fuerzas de repulsión entre los electrones y disminuir proporcionalmente las de atracción del núcleo, aumenta el volumen atómico.

Los cationes, en cambio, son siempre menores que los átomos de los que provienen. Para formar el catión, el átomo pierde electrones sin disminuir la carga nuclear Z. por lo que los electrones restantes son atraídos con más fuerza, disminuyendo el volumen atómico.



d) La energía de ionización crece al avanzar en un período, debido a que disminuye el tamaño atómico y aumenta la carga nuclear. Los electrones son atraídos con más fuerza y se necesita más energía para extraerlos.

La energía de ionización disminuye al descender en un grupo. Aunque aumenta la carga nuclear, también aumenta el tamaño del átomo y el electrón que se va a extraer se encuentra a mayor distancia del núcleo, por lo que es menos atraído por éste. También aumenta el efecto pantalla de los electrones de las capas inferiores.



Op A p2.-

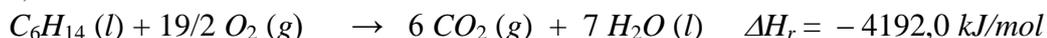
Dadas las entalpías estándar de combustión del hexano líquido,  $C_6H_{14}(l)$ ,  $C(s)$  e  $H_2(g)$ , calcule:

- a) La entalpía de formación del hexano líquido,  $C_6H_{14}(l)$ , a  $25^\circ C$ .  
b) El número de moles de  $H_2(g)$  consumidos en la formación de cierta cantidad de  $C_6H_{14}(l)$ , si en la citada reacción se han liberado 30 kJ.

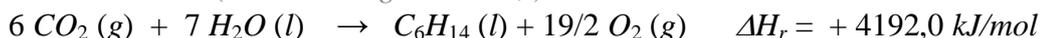
DATOS.- Entalpías de combustión estándar  $\Delta H^\circ_{\text{combustión}}(kJ \cdot mol^{-1})$ :  $C_6H_{14}(l) = -4192,0$  ;  $C(s) = -393,1$  ;  $H_2(g) = -285,8$

**Nota:** considere que en los procesos de combustión donde se forme agua, ésta se encuentra en estado líquido.

a)



Invertimos la reacción (cambia el signo de  $\Delta H_r$ )



Expresamos las combustiones del C y el  $H_2$ :



Multiplicamos por los coeficientes adecuados y sumamos:



- b) *Para liberar 167,2 kJ, se consumen 7 moles de  $H_2$*   
*Si se liberan 30 kJ, se consumirán x mol de  $H_2$*

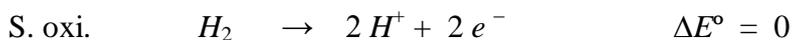
$$x = 1,256 \text{ mol } H_2$$

Op A c3.-

Dada la pila, a 298 K:  $Pt, H_2(1\text{bar}) | H^+(1M) || Cu^{2+}(1M) | Cu(s)$ . Indique, razonadamente, si son verdaderas o falsas cada una de las siguientes afirmaciones:

- a) El potencial estándar de la pila es  $\Delta E^\circ = +0,34 \text{ V}$   
b) El electrodo de hidrógeno actúa como cátodo.  
c) El ión  $Cu^{2+}$  tiene más tendencia a captar electrones que el ión  $H^+$ .  
d) En la pila, el hidrógeno sufre una oxidación.

DATOS.- Potenciales estándar en medio ácido en voltios (V):  $E^\circ(H^+/H_2) = 0,00$  ;  $E^\circ(Cu^{2+}/Cu) = +0,34$



- a) *Verdadera*  
b) *Falsa, actúa como ánodo (semirreacción de oxidación)*  
c) *Verdadera, pues su potencial de reducción es mayor*  
d) *Verdadera*

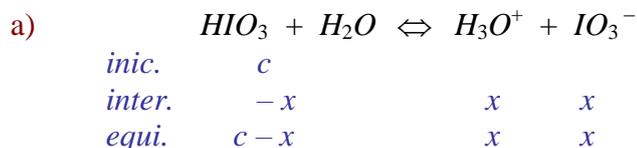
Op A p4.-

Se preparan 200 mL de una disolución acuosa de ácido yódico,  $\text{HIO}_3$ , que contiene 1,759 g de dicho compuesto. El pH de esta disolución es 1,395.

a) Calcule la constante de acidez,  $K_a$ , del ácido yódico.

b) Si a 20 mL de la disolución de ácido yódico se le añaden 10 mL de una disolución de hidróxido sódico 0,1 M, razone si la disolución resultante será ácida, básica o neutra.

DATOS.- Masas atómicas: H = 1; O = 16 ; I = 126,9



$$Mr(\text{HIO}_3) = 175,9 \text{ g/mol} \quad c = \frac{1,759/175,9}{0,200} = 0,05 \text{ mol/L}$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+] = -\log x \quad \rightarrow \quad x = 10^{-\text{pH}} = 0,04 \text{ mol/L}$$

$$K_a = \frac{x^2}{c-x} = \frac{0,04^2}{0,05-0,04} = \quad K_a = 0,16 \text{ mol/L}$$



$$20 \text{ mL HIO}_3 \quad 0,05 \text{ M} \rightarrow 0,02 \cdot 0,05 = 10^{-3} \text{ mol HIO}_3$$

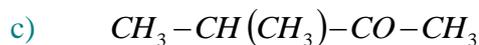
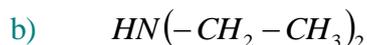
$$10 \text{ mL NaOH} \quad 0,1 \text{ M} \rightarrow 0,01 \cdot 0,1 = 10^{-3} \text{ mol NaOH}$$

Se produce una neutralización completa. **NEUTRA**

Op A c5.-

Formule o nombre, según corresponda, los siguientes compuestos.

a) 3,4-dimetil-1-pentino b) dietilamina c) metilbutanona d) ácido fosforoso e) tetracloruro de estaño f)  $\text{KMnO}_4$  g)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  h)  $\text{HBrO}_4$  i)  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$  j)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$



f) Permanganato de potasio

g) Sulfato de aluminio

h) Ácido perbrómico

i) 3 - metil - 1 - buteno

j) etano - oxi - etano (dietil - éter)