

**QUIMICA - Acceso para mayores de 25 años.**  
**Septiembre Original . - MODELO B**  
**Curso 2011-12**

Este ejercicio abarca el programa completo de la asignatura (Temas 1 al 12)

Puntuación: Cuestiones: máximo 1,5 puntos, Problema: máximo 4 puntos.

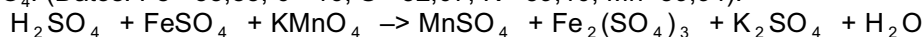
Material: Se permite utilizar calculadora. No se puede usar la Tabla Periódica de los elementos. Se deben **razonar** todas las respuestas y justificar todos los cálculos realizados.

**CUESTIONES**

- 1.- Clasifíquese cada una de las siguientes moléculas o iones como ácidos o bases, siguiendo el criterio de Brønsted-Lowry: a) HI, b) F<sup>-</sup>, c) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, d) OH<sup>-</sup>, e) CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, f) NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, g) ClO<sub>4</sub><sup>-</sup>. Razone, en cada caso, su respuesta.
- 2.- ¿A qué temperatura debe enfriarse 3,0 litros de un gas a 25°C, de modo que su volumen se reduzca a la mitad?
- 3.- Escribir las configuraciones electrónicas de las siguientes especies: a) N<sup>3-</sup> (Z = 7), b) Mg<sup>2+</sup> (Z = 12), c) Cl<sup>-</sup> (Z = 17), d) K (Z = 19), e) Ar (Z = 18).  
Indicar los que presentan electrones desapareados y el número de los mismos.
- 4.- Escriba la fórmula semidesarrollada de los siguientes compuestos e indique cuál o cuáles de ellos pueden presentar isómeros geométricos. a) 2,3-dimetil-2-buteno, b) 2-metil-2-buteno, c) 3-etil-3-hexeno, d) 2-buteno, e) 1-hexeno, f) 1,2-dicloroetano.

**PROBLEMA**

- 1.- En medio ácido sulfúrico, el KMnO<sub>4</sub> oxida al Fe<sup>2+</sup> a Fe<sup>3+</sup> pasando él a Mn<sup>2+</sup>. a) Ajustar la ecuación iónica por el método del ion-electrón. b) ¿Cuántos gramos de KMnO<sub>4</sub> se necesitan para oxidar al Fe<sup>2+</sup> contenido en 2,5 g de FeSO<sub>4</sub>. (Datos: Fe= 55,85; O= 16; S= 32,07, K= 39,10, Mn=59,94).

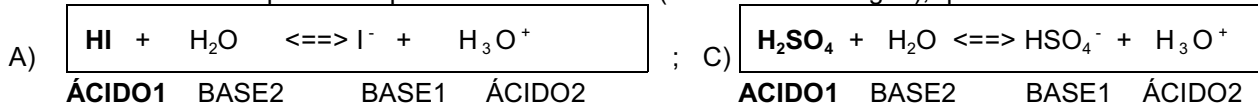


**SOLUCIONES**

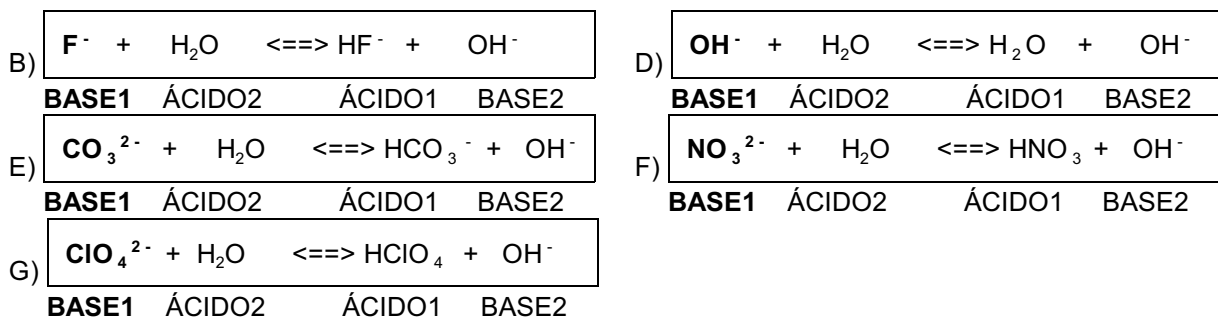
- 1.- Clasifíquese cada una de las siguientes moléculas o iones como ácidos o bases, siguiendo el criterio de Brønsted-Lowry: a) HI, b) F<sup>-</sup>, c) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, d) OH<sup>-</sup>, e) CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, f) NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, g) ClO<sub>4</sub><sup>-</sup>. Razone, en cada caso, su respuesta.

**RESOLUCIÓN**

Los ácidos son los que ceden protones al disolvente (en este caso al agua), que actuará como base



Las bases son los que aceptan protones del disolvente (en este caso del agua), que actua como ácido



- 2.- ¿A qué temperatura debe enfriarse 3,0 litros de un gas a 25°C, de modo que su volumen se reduzca a la mitad?

**RESOLUCIÓN**

Se aplica la Ley de Gay Lussac:  $\frac{V}{T} = \frac{V'}{T'}$  partiendo de los datos que se conocen:

<b>Condiciones iniciales</b> V = 3 litros T = 25°C = 298K	<b>Condiciones finales</b> $V' = \frac{V}{2} = \frac{3}{2} = 1,5$ litros T' = ?	$\frac{V}{T} = \frac{V'}{T'} \Rightarrow \frac{3}{298} = \frac{1,5}{T'} ; T' = \frac{298 \cdot 1,5}{3} = 149 \text{ K} = - 124^\circ\text{C}$
-----------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3.- Escribir las configuraciones electrónicas de las siguientes especies: a)  $N^{3-}$  (Z = 7), b)  $Mg^{2+}$  (Z = 12), c)  $Cl^-$  (Z = 17), d)  $K$  (Z = 19), e)  $Ar$  (Z = 18).

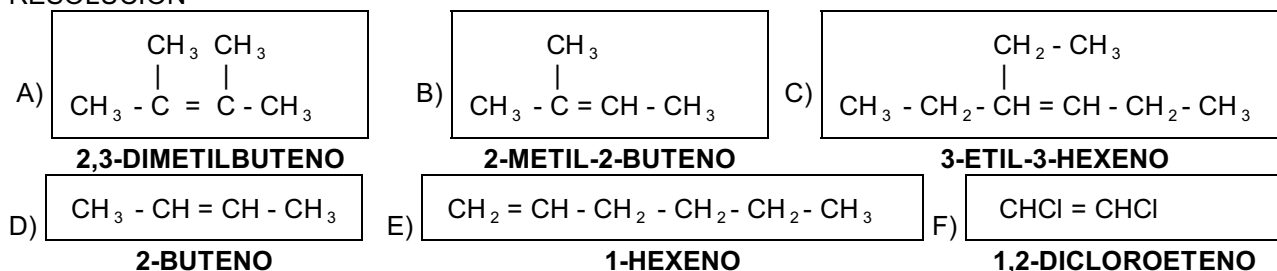
Indicar los que presentan electrones desapareados y el número de los mismos.

RESOLUCIÓN

$N$  (Z=7):  $1s^2 2s^2 2p^3$ :  $N^{3-}$ :  $1s^2 2s^2 2p^6 (2p_x^2 p_y^2 p_z^2)$ ..... 0 electrones desapareados  
 $Mg$  (Z=12):  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ :  $Mg^{2+}$ :  $1s^2 2s^2 2p^6 (2p_x^2 p_y^2 p_z^2)$ ..... 0 electrones desapareados  
 $Cl$  (Z=17):  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$   $Cl^-$ :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 (3p_x^2 p_y^2 p_z^2)$ ..... 0 electrones desapareados  
 $K$  (Z=19):  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$  ..... 1 electrón desapareado  
 $Ar$  (Z=18):  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 (3p_x^2 p_y^2 p_z^2)$ ..... 0 electrones desapareados

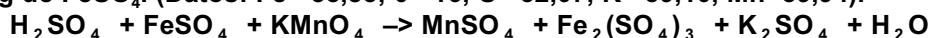
4.- Escriba la fórmula semidesarrollada de los siguientes compuestos e indique cuál o cuáles de ellos pueden presentar isómeros geométricos. a) 2,3-dimetil-2-buteno, b) 2-metil-2-buteno, c) 3-etil-3-hexeno, d) 2-buteno, e) 1-hexeno, f) 1,2-dicloroeteno.

RESOLUCIÓN



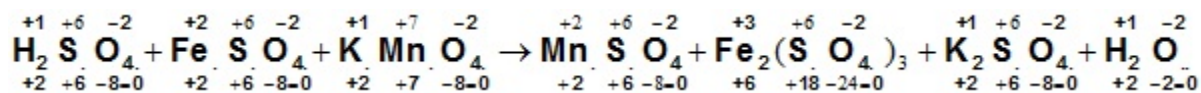
### PROBLEMA

1.- En medio ácido sulfúrico, el  $KMnO_4$  oxida al  $Fe^{2+}$  a  $Fe^{3+}$  pasando él a  $Mn^{2+}$ . a) Ajustar la ecuación iónica por el método del ion-electrón. b) ¿Cuántos gramos de  $KMnO_4$  se necesitan para oxidar al  $Fe^{2+}$  contenido en 2,5 g de  $FeSO_4$ . (Datos: Fe= 55,85; O= 16; S= 32,07, K= 39,10, Mn=59,94).



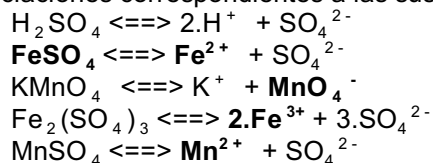
RESOLUCIÓN

Los números de oxidación de los elementos que intervienen en esta reacción son:



en ella vemos que cambia su número de oxidación por una parte el Fe (pasa de  $Fe^{+2}$  a  $Fe^{+3}$ ) y por otra parte el Mn (pasa desde  $Mn^{+7}$  a  $Mn^{+2}$ )

La disociaciones correspondientes a las sustancias disociables son:



por lo que la reacción IÓNICA A AJUSTAR es:  $MnO_4^- + Fe^{2+} \rightarrow Mn^{2+} + Fe^{3+}$

Dado que se trata de una reacción en medio ácido, en los reactivos, además de los iones que nos indican, habrá protones ( $H^+$ ) y en los productos de la reacción, aparecerá agua ( $H_2O$ ) los cuales nos aparecerán cuando ajustemos esa reacción por el método del ion electrón.

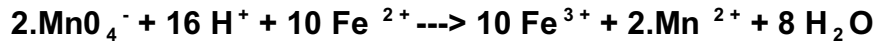
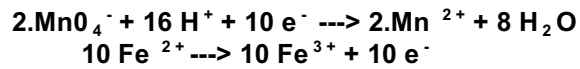
Para ajustar las reacciones que tienen lugar en medio ácido por el método del ion electrón, se ajustan primero los O añadiendo agua donde sea necesaria, después se ajustan los H añadiendo  $H^+$  al miembro que las necesite, y finalmente se ajustan las cargas añadiendo electrones  $e^-$  en el miembro donde haya defecto de cargas negativas; Así nos quedarán:

SEMI-REACCIONES:

Oxidante: $MnO_4^- \rightarrow Mn^{2+}$	$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$
Reductor: $Fe^{2+} \rightarrow 2Fe^{3+}$	$2Fe^{2+} \rightarrow 2Fe^{3+} + 2e^-$

En la segunda reacción hemos de tener en cuenta que el Fe en el segundo miembro va afectado por un 2 (su subíndice en la fórmula molecular), por lo que hemos de mantenerlo para proceder al ajuste de la reacción global.

El ajuste de la reacción global se consigue haciendo que el nº de electrones perdidos (Fe) sea igual que el de electrones ganados ( $\text{MnO}_4^-$ ) para lo cual hemos de multiplicar la primera por 2 y la segunda por 5, y finalmente sumar las dos semirreacciones:



que es la reacción iónica global.

Trasladando estos coeficientes a la reacción dada, obtendremos la reacción molecular global:

