QUIMICA - Acceso para mayores de 25 años.
Junio Original (Mañana). -MODELO A
Curso 2011-12

Este ejercicio corresponde a la Parte JI de la asignatura (Temas 7 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.

CUESTIONES

1.- El pH del agua de lluvia, recolectada en cierta zona del noreste de Estados Unidos durante un cierto día, fue de 4,82. Calcular la concentración de iones $[H^+]$ del agua de lluvia.

2.- ¿Cuál es el criterio, desde el punto de vista electrónico, que nos permite diferenciar un elemento metálico de otro que no lo es? ¿Cuál es su tendencia en el Sistema Periódico?

3.- Escribir las fórmulas semidesarroladas, identificar los grupos funcionales e indicar el tipo de isomería que presentan entre sí, las siguientes parejas de compuestos: a) propanol y propanona, b) 2,3dimetilbutano y 3-metilpentano.

4.- Para cada una de las siguientes reacciones, identifique los ácidos y las bases, en las reacciones directa e inversa:

a) $HClO_2 + H_2O \Longleftrightarrow ClO_2^- + H_3O^+$ b) $OCl^- + H_2O \Longleftrightarrow HOCl + OH^-$,

c) $NH_3 + H_2P0_4^- \Longleftrightarrow NH_4^+ + HPO_4^{2-}$, d) $HCl + H_2P0_4^- \Longleftrightarrow Cl^- + H_3P0_4$.

PROBLEMA

1.-El ácido sulfúrico concentrado reacciona con el bromuro de potasio según la reacción:

$$H_2S0_4 + KBr \rightarrow K_2S0_4 + Br_2 + S0_2 + H_20$$

Ajustar por el método del ion-electrón la ecuación iónica y molecular y escribir las dos semirreaciones redox.

SOLUCIONES

1.- El pH del agua de lluvia, recolectada en cierta zona del noreste de Estados Unidos durante un cierto día, fue de 4,82. Calcular la concentración de iones $[H^+]$ del agua de lluvia.

RESOLUCIÓN

El pH se define como: pH = -lg[H^+], por tanto: 4,82 = -lg[H^+] ; $[H^+] = 10^{-4,82} : = 1,51.10^{-5}$

2.- ¿Cuál es el criterio, desde el punto de vista electrónico, que nos permite diferenciar un elemento metálico de otro que no lo es? ¿Cuál es su tendencia en el Sistema Periódico?

RESOLUCIÓN

La energía de ionización, que se define como ña energía que hay que comunicarle a un átomo neutro, gaseoso y en estado fundamental para arrancarle el electrón más débilmente retenido.

En la tabla periódica aumenta al desplazarnos de izquierda a derecha y de abajo a arriba.

3.- Escribir las fórmulas semidesarroladas, identificar los grupos funcionales e indicar el tipo de isomería que presentan entre sí, las siguientes parejas de compuestos: a) propanol y propanona, b) 2,3dimetilbutano y 3-metilpentano.

A) $CH_2OH\text{-}CH_2\text{-}CH_3$; $CH_3\text{-}CHOH\text{-}CH_3$; $CH_3\text{-}CO\text{-}CH_3$

1-PROPANOL **2-PROPANOL** **PROPANONA**

No son isómeros ya que no tienen la misma fórmula empírica: propanol (C_3H_8O) ; propanona: (C_3H_6O).
Los dos propanoles son isómeros de posición entre sí. El grupo funcional de los propanoles es el grupo hidroxilo: -OH ; mientras que el de la cetona el el grupo carbonilo: -CO-

B)

$$\begin{array}{l} CH_3 - CH - CH - CH_3 \\ \qquad\quad\ \ | \qquad\ \ | \\ \qquad\quad CH_3 \ \ CH_3 \end{array} \qquad \begin{array}{l} CH_3\text{-}CH_2 - CH - CH_2\text{-}CH_3 \\ \qquad\qquad\quad\ \ | \\ \qquad\qquad\ CH_3 \end{array}$$

2,3-DIMETILBUTANO **3-METILPENTANO**

Son isómeros de cadena, pues tienen a misma fórmula empírica (C_6H_{14}) pero su cadena es diferente.
Son ambos hidrocarburos saturados, por lo que no tienen grupo funcional

---

4.- Para cada una de las siguientes reacciones, identifique los ácidos y las bases, en las reacciones directa e inversa:

a) $HClO_2 + H_2O \Longleftrightarrow ClO_2^- + H_3O^+$ **b) $OCl^- + H_2O \Longleftrightarrow HOCl + OH^-$,**

c) $NH_3 + H_2P0_4^- \Longleftrightarrow NH_4^+ + HPO_4^{2-}$, **d) $HCl + H_2PO_4^- \Longleftrightarrow Cl^- + H_3PO_4$**

RESOLUCIÓN

A) $HClO_2 + H_2O \Longleftrightarrow ClO_2^- + H_3O^+$; B) $OCl^- + H_2O \Longleftrightarrow HOCl + OH^-$

ÁCIDO1 BASE2 BASE1 ÁCIDO2 BASE1 ÁCIDO2 ÁCIDO1 BASE2

C) $NH_3 + H_2P0_4^- \Longleftrightarrow NH_4^+ + HPO_4^{2-}$; D) $HCl + H_2PO_4^- \Longleftrightarrow Cl^- + H_3PO_4$

BASE1 ÁCIDO2 ÁCIDO1 BASE2 ÁCIDO1 BASE2 BASE1 ÁCIDO2

PROBLEMA

1.**-El ácido sulfúrico concentrado reacciona con el bromuro de potasio según la reacción:**

$$H_2SO_4 + KBr \rightarrow K_2SO_4 + Br_2 + SO_2 + H_2O$$

Ajustar por el método del ion-electrón la ecuación iónica y molecular y escribir las dos semirreaciones redox.

RESOLUCIÓN

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

$$\overset{+1}{H_2}\,\overset{+6}{S}\,\overset{-2}{O_4} + \overset{+1}{K}\,\overset{-1}{Br} \rightarrow \overset{+1}{K_2}\,\overset{+6}{S}\,\overset{-2}{O_4} + \overset{0}{Br_2} + \overset{+4}{S}\,\overset{-2}{O_2} + \overset{+1}{H_2}\,\overset{-2}{O}$$

$$+2 \quad +6 \quad -8=0 \quad +1 \quad -1=0 \quad +2 \quad +6 \quad -8=0 \quad 0 \quad +4 \quad -4=0 \quad +2 \quad -2=0$$

en ella vemos que cambia su número de oxidación por una parte el S (pasa de S^{+6} a S^{+4}) y por otra parte el Br (pasa de Br^{-1} a Br_2º)

La disociaciones correspondientes a las sustancias disociables son:

$KBr \Longleftrightarrow K^+ + \mathbf{Br^-}$

$H_2SO_4 \Longleftrightarrow 2.H^+ + \mathbf{SO_4^{2-}}$,

por lo que la reacción IÓNICA , escrita con las sustancias ya disociadas, es:

$$\mathbf{SO_4^{2-} + Br^- \rightarrow Br_2 + SO_2}$$

Las semirreacciones correspondientes al oxidante y al reductor son: $\begin{cases} SO_4^{2-} \rightarrow SO_2 \\ Br^- \rightarrow Br_2 \end{cases}$, las cuales hay que ajustar: **Oxidante:** $SO_4^{2-} + 4.H^+ + 2.e^- \rightarrow SO_2 + 2.H_2O$

Reductor: $2.Br^- \rightarrow Br_2 + 2.e^-$

Puesto que el nº de electrones ganados y perdidos en ambas es el mismo, la reacción iónica completa obtenida al sumar ambas, será:

$$SO_4^{2-} + 4.H^+ + 2.Br^- \rightarrow SO_2 + Br_2 + 2.H_2O$$

y trasladando estos coeficientes a la reacción dada, obtenemos la reacción molecular global:

$$\mathbf{H_2SO_4 + 2.KBr \rightarrow K_2SO_4 + Br_2 + SO_2 + 2.H_2O}$$