

INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA - Curso de Acceso para mayores de 25 años
Septiembre -2007 - Original

Material: Calculadora . No se permite tabla periódica . Tiempo: 1 hora
Puntuación: Cuestiones: máximo 1, 5 puntos, Problema: máximo 4 puntos.

CUESTIONES

- 1.- Se administra a un paciente por vía intravenosa 0,50 L de una disolución de glucosa ($C_6H_{12}O_6$) 1,0 M. ¿Cuántos gramos de glucosa ha recibido el paciente? (Datos: C = 12, O=16, H=1).
- 2.- Si se combinan el elemento X de Z = 11 con el elemento Y de Z = 17, ¿qué compuesto se formaría?, ¿qué tipo de enlace tendría?.
- 3.- Indicar cuál es el oxidante y cuál es el reductor en el siguiente proceso de oxidación-reducción sin ajustar:
 $I_2 + Cl_2 \rightarrow ICl$. Escribir las semirreacciones de oxidación-reducción.
- 4.- La concentración de iones hidroxonio, (H_3O^+), de una disolución es igual a $5 \cdot 10^{-2}$ iones-gramo /litro. Calcular el pH.

PROBLEMA

- 1.- Al tratar hidruro cálcico, (CaH_2), con agua se forma hidróxido cálcico, ($Ca(OH)_2$), y se desprende hidrógeno. a) Ajustar la reacción; b) ¿Qué cantidad de hidruro cálcico de un 87% de pureza se necesitará para obtener $2 m^3$ de hidrógeno medidos a $25^\circ C$ y 720 mm de Hg? (Datos: H = 1; Ca = 40,08).

SOLUCIONES

- 1º - Se administra a un paciente por vía intravenosa 0,50 L de una disolución de glucosa ($C_6H_{12}O_6$) 1,0 M. ¿Cuántos gramos de glucosa ha recibido el paciente? (Datos: C = 12, O=16, H=1).

RESOLUCIÓN

El peso molecular de la glucosa es: $C_6H_{12}O_6 \Rightarrow 6 \cdot 12 + 12 \cdot 1 + 6 \cdot 16 = 180 \text{ g/mol}$

Teniendo en cuenta la fórmula que nos da la Molaridad de una disolución: $M = \frac{g_{SOLUTO}}{Pm_{SOLUTO} \cdot L_{DISOLUCION}}$, al

sustituir todos los datos conocidos: $1,0 = \frac{g_{SOLUTO}}{180 \cdot 0,5}$, de donde:

$$g_{SOLUTO} = 90 \text{ gramos de glucosa}$$

-
- 2º - Si se combinan el elemento X de Z = 11 con el elemento Y de Z = 17, ¿qué compuesto se formaría?, ¿qué tipo de enlace tendría?.

RESOLUCIÓN

Las configuraciones electrónicas de ambos son:

X (Z = 11): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ Se trata de un metal perteneciente al grupo 1 del Sistema Periódico, (un alcalino: el Sodio) cuya valencia es 1+, pues pierde con facilidad el electrón de su última capa para adquirir la configuración electrónica externa del gas noble anterior ($2s^2 2p^6$)

Y (Z = 17): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ Se trata de un elemento perteneciente al grupo 17, ó 7A, del Sistema Periódico (un Halógeno: el Cloro) cuya valencia es 1-, ya que tiene tendencia a ganar un electrón y adquirir la configuración electrónica externa del gas noble siguiente ($3s^2 3p^6$)

El compuesto que se formará entre ambos es el XY (**Na Cl**), con enlace iónico por tratarse de dos elementos de muy diferente electronegatividad (un metal y un No metal)

-
- 3º - Indicar cuál es el oxidante y cuál es el reductor en el siguiente proceso de oxidación-reducción sin ajustar: $I_2 + Cl_2 \rightarrow ICl$. Escribir las semirreacciones de oxidación-reducción.

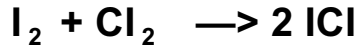
RESOLUCIÓN

De los dos elementos dados, el más oxidante es el cloro, pues se trata del más electronegativo de los dos: ambos pertenecen al mismo grupo, los Halógenos, pero el Cloro está situado más arriba.

La reacción de reducción del Cloro es: $\text{Cl}_2 + 2 \text{e}^- \rightarrow 2 \text{Cl}^-$

La reacción de oxidación del Yodo es: $\text{I}_2 \rightarrow 2 \text{I}^+ + 2 \text{e}^-$

Y por tanto, la reacción global de ambos, obtenida al sumar las dos anteriores, es



4º - La concentración de iones hidroxonio, (H_3O^+), de una disolución es igual a 5.10^{-2} iones-gramo /litro. Calcular el pH.

RESOLUCIÓN

El pH se define como: $\text{pH} = -\text{Lg} [\text{H}_3\text{O}^+]$, por lo que en este caso sustituimos directamente en esta expresión :

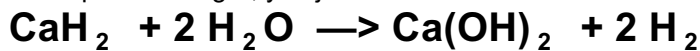
$$\text{pH} = -\text{Lg} (5.10^{-2}) = 1,3$$

PROBLEMA

Al tratar hidruro cálcico, (CaH_2), con agua se forma hidróxido cálcico, (Ca(OH)_2), y se desprende hidrógeno. a) Ajustar la reacción; b) ¿Qué cantidad de hidruro cálcico de un 87% de pureza se necesitará para obtener 2 m^3 de hidrógeno medidos a 25°C y 720 mm de Hg? (Datos: $\text{H} = 1$; $\text{Ca} = 40,08$).

RESOLUCIÓN

La reacción que tiene lugar, ya ajustada es:



Para determinar la cantidad de Hidruro de calcio que se necesita, hemos de tener en cuenta la estequiometría de la reacción, para lo cual previamente vamos a calcular el nº de moles (o de gramos) de Hidrógeno que hay en el volumen dado, utilizando para ello la ecuación general de los gases:

$$P.V = \frac{g}{Pm} .R.T \implies \frac{720}{760} .2000 = \frac{g}{2} .0,082 .298; g = 155,08 \text{ g de H}_2$$

Y con esta cantidad, ya podemos tener en cuenta la estequiometría de la reacción para calcular la cantidad de CaH_2 puro que se necesita:

$\text{CaH}_2 +$	$2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow$	$\text{Ca(OH)}_2 +$	2H_2
1 mol = 42,08 g	2 moles	1 mol	2 moles = 4 g
X			155,08

de donde: $X = \frac{155,08.42,08}{4} = 1631,41$ gramos de CaH_2 puro que se necesita

Pero como el mineral de que se dispone tiene una riqueza del 87%, tendremos que:

$$\left. \begin{array}{l} 100 \text{ g mineral} \text{ --- } 87 \text{ g de CaH}_2 \text{ puro} \\ X \text{ --- } 1631,41 \end{array} \right\}$$

X = 1875,19 g del mineral de CaH_2 se necesitan