

INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA

Instrucciones:

Codigo: 00 020 Duración: 1 hora

Material: Se permite utilizar calculadora. No se puede usar la Tabla Periódica de los elementos.

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

CUESTIONES**1.-Defina los siguientes conceptos: a) átomo, b) compuesto, c) elemento, d) molécula, e) sustancia.**

RESOLUCIÓN

ÁTOMO: Es la parte más pequeña en se puede dividir la materia por métodos químicos ordinarios, o bien, es la parte más pequeña en que puede dividir un elemento conservando sus propiedades

COMPUESTO: Es una sustancia formada por la unión química de varios elementos, los cuales entran en proporciones fijas, y cuyas propiedades son diferentes a las de los elementos que lo componen.

ELEMENTO: es una sustancia que no puede descomponerse en otras más simples por métodos químicos ordinarios

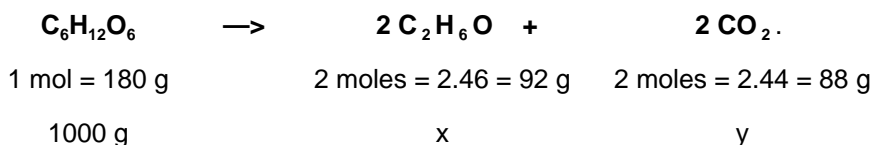
MOLÉCULA: es la parte más pequeña en que puede dividir un compuesto conservando sus propiedades

SUSTANCIA: Es una porción de materia. Si se refiere a una SUSTANCIA PURA, ésta es una porción de materia que está formada por un solo componente, es decir, tiene una composición y propiedades fijas

2.-¿Cuántos gramos de alcohol etílico puede obtenerse por fermentación de 1000 g de glucosa, $C_6H_{12}O_6$?**(Datos: P.A.: C = 12, H = 1, O = 16). ***

RESOLUCIÓN

La reacción de fermentación de la glucosa que tiene lugar es: $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2 C_2H_6O + 2 CO_2$.
Por tanto, según la estequiometría de la reacción tendremos:



$$\text{Donde } X = \frac{92 \cdot 1000}{180} = 511,11 \text{ g de etanol se obtendrán}$$

3.- ¿Por qué el oxígeno (número atómico 8) tiene valencia 2 y el azufre (número atómico 16) tiene además las valencias 4 y 6? *

RESOLUCIÓN

Ambos elementos tienen 6 electrones en su última capa, en el caso del Oxígeno en la segunda capa ($1s^2 2s^2 2p^4$) y el azufre en la tercera capa ($1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$) por lo que a ambos les faltan dos electrones para completarla, de ahí su valencia -2.

El Oxígeno es el segundo elemento más electronegativo, por lo que siempre tiene más tendencia a atraer hacia sí el par de electrones del enlace que forme con otro átomo que cualquier otro elemento (excepto el Flúor), para completar sus electrones de la última capa (valencia -2) y no los pierde frente a los demás elementos.

El Azufre es ya bastante menos electronegativo que el Oxígeno, por lo que hay elementos, el Oxígeno, por ejemplo, que al ser más electronegativos que él, le pueden quitar electrones, y los electrones que el azufre puede perder son los de su última capa: $2s^2 2p^4$, que son 6, si los pierde todos, o bien puede perder 4 o solamente 2, de ahí sus valencias +6, +4 y +2, respectivamente. Pero cuando se combina con otros elementos menos electronegativos que él, ganará los dos electrones que le faltan para completar su capa externa, de ahí su valencia -2.

4.-Si el pH de una disolución es 3, ¿cuál es el pOH?

La relación entre los valores del pH y del pOH se obtiene a partir del producto iónico del agua, cuya disociación es: $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$, en la cual la constante de disociación es:

$10^{-14} = [H^+] \cdot [OH^-]$, en la cual, al aplicar logaritmos y cambiar de signo: $14 = (-\lg [H^+]) + (-\lg [OH^-])$, donde llamamos $pH = -\lg [H^+]$ Y $pOH = -\lg [OH^-]$, por lo que **$pH + pOH = 14$** .

Por lo tanto en este caso si $pH = 3$, $\implies pOH = 14 - 3 = 11$

PROBLEMA

1.-En un matraz cerrado de 5 litros de capacidad y a la presión de 1 atmósfera, se calienta una muestra de dióxido de nitrógeno hasta la temperatura constante de 327 °C, con lo que se disocia, según la reacción: $2\text{NO}_2 \rightarrow 2\text{NO} + \text{O}_2$. Una vez alcanzado el equilibrio, se enfría el matraz (con lo que se paraliza la reacción) y se analiza la mezcla, encontrando que contiene: 3,45 g de NO_2 , 0,60 g de NO y 0,30 g de O_2 . Calcular el valor de la constante de equilibrio K_c de la reacción de disociación del NO_2 , a dicha temperatura. (Datos: P.A.: O = 16, N=14.) *

RESOLUCIÓN:

El equilibrio que tiene lugar es: $2\text{NO}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO} + \text{O}_2$, cuya constante K_c es: $K_c = \frac{[\text{NO}]^2 \cdot [\text{O}_2]}{[\text{NO}_2]^2}$

por tanto, dado que conocemos las cantidades de cada especie existentes en el equilibrio, tenemos:

$$[\text{NO}_2] = \frac{3,45}{46,5} = 0,015 \text{ Molar} \quad [\text{NO}] = \frac{0,60}{30,5} = 0,004 \text{ Molar} \quad [\text{O}_2] = \frac{0,30}{32,5} = 0,0019 \text{ Molar}$$

$$\text{Y así: } K_c = \frac{[0,004]^2 \cdot [0,0019]}{[0,015]^2}; K_c = 1,33 \cdot 10^{-4}$$