

## **GUÍA DE ESTUDIO**

### **QUÍMICA 2**

#### **1. Datos generales**

<b>a) Datos curriculares</b>	
Nombre de la asignatura:	QUÍMICA 2
Modulo:	segundo modulo
<b>a) Datos de identificación del alumno</b>	
Nombre:	
Grupo:	
Fecha:	
<b>a) Datos del profesor</b>	
Nombre del profesor:	MIGUEL ANGEL CRUZ ALLENDE

### **Actividades**

Recuerda que debes mantener tu motivación, organizar y administrar tu tiempo eficazmente, tener una disposición constante al trabajo y al estudio, tener un dominio básico de las herramientas de esta modalidad de estudio

## **UNIDAD UNO: ESTEQUIOMETRIA**

- 1 .1 CONSEPTOS FUNDAMENTALES DE UN MOL**
- 1 .2 LEY DE LA CONSERVACIÓN DE LA MASA**
- 1.3 ESTEQUIOMETRIA DE LAS REACCIONES QUÍMICAS.**
- 1.4 CALCULOS ESTEQUIOMETRICOS.**
- 1.5 REACTIVO LIMITANTE .**

## **UNIDAD DOS : SISTEMAS DISPERSOS**

- 2.1 MEZCLAS HOMOGÉNEAS Y HETEROGÉNEAS**
- 2.2 DISOLUCIONES**
- 2.3 SUSPENSIONES**
- 2.4 CÁLCULOS ESTEQUIOMÉTRICOS**
- 2.5 COLOIDES**
- 2.6 CONCENTRACIÓN DE DISOLUCIONES**

## **UNIDAD TRES: ACIDOS Y BASES**

- 3.1 LA IONIZACIÓN Y LA NEUTRALIDAD DEL AGUA**
- 3.2 ESCALA DE POTENCIAL DE HIDRÓGENO (PH)**
- 3.3 CONCEPTOS TEÓRICOS DE ÁCIDO-BASE**
- 3.4 ALCALINIDAD Y ACIDEZ**
- 3.5 NEUTRALIZACIÓN**

## **UNIDAD CUATRO: COMPUESTOS DEL CARBONO.**

- 4.1 HIDROCARBUROS:**
- 4.2 FUNCIONES QUÍMICAS ORGÁNICAS:**

# UNIDAD I : ESTEQUIOMETRIA

## Introducción

La Estequiometría es la parte de la química que se refiere a la determinación de las masas de combinación de las sustancias en una reacción química, hace referencia al número relativo de átomos de varios elementos encontrados en una sustancia química y a menudo resulta útil en la calificación de una reacción química, en otras palabras se puede definir como la parte de la Química que trata sobre las relaciones cuantitativas entre los elementos y los compuestos en reacciones químicas.

Para entender mejor a esta rama de la química, es necesario establecer algunos conceptos como lo es; mol que se define como la cantidad de materia que tiene tantos objetos como el número de átomos que hay en exactamente en 12 gramos de  $^{12}\text{C}$ , así como también La reacción química se define como, el proceso mediante el cual una o más sustancias sufren un proceso de transformación; entre otras definiciones importantes las cuales se estará desarrollando de una manera más explícita y detallada en la siguiente investigación realizada.

### Estequiometría

Es el cálculo de las relaciones cuantitativas entre reactantes<sup>1</sup> (o también conocidos como reactivos) y productos en el transcurso de una reacción química. Estas relaciones se pueden deducir a partir de la teoría atómica.

La estequiometría es la ciencia que mide las proporciones cuantitativas o relaciones de masa de los elementos químicos que están implicados.

## 1,1 CONCEPTOS FUNDAMENTALES MOL

Es el resultado de expresar la masa atómica de un elemento o la masa molecular de un compuesto en gramos. Así, para estos últimos, primero se calcula la masa molecular sumando las masas atómicas de cada elemento participante, multiplicada por el número de veces que aparece, y el número resultante se expresa en gramos.

El concepto del mol es de vital importancia en la química pues entre otras cosas, permite hacer infinidad de cálculos estequiométricos indicando la proporción existente entre reactivos y productos en las reacciones químicas. Por ejemplo; la ecuación que representa la reacción de formación del agua  $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$  implica que dos moles de hidrógeno ( $\text{H}_2$ ) y un mol de oxígeno ( $\text{O}_2$ ) reaccionan para formar dos moles de agua ( $\text{H}_2\text{O}$ ).

Otros usos que cabe mencionar, es su utilización para expresar la concentración en la llamada molaridad que se define como los moles del compuesto disuelto por litro de disolución y la masa molar, que se calcula gracias a su equivalencia con la masa atómica; factor de vital importancia para pasar de moles a gramos.

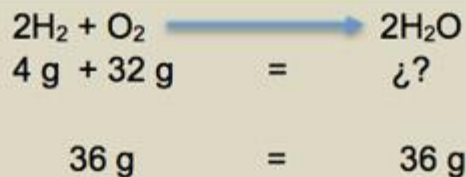
El volumen de un gas depende de la presión, la temperatura y la cantidad de moléculas del gas. Los gases distintos en condiciones iguales tienen la misma energía cinética. Por consiguiente, dos gases distintos que estén a la misma temperatura y presión ocuparan un mismo volumen. De lo cual se infiere que cada uno de ellos debe contener la misma cantidad de moléculas. Y como una mol contiene  $N_A$  moléculas, un mol de cualquier gas tendrá el mismo volumen que un mol de cualquier otro gas en la ya dicha igualdad de condiciones.

Experimentalmente se ha determinado que el volumen que ocupa un mol de cualquier gas es de 22,4 L en condiciones normales. A este volumen se le llama volumen molar del gas. El volumen molar es un cubo cuyas lados miden, más o menos 28,2 cm.

## 1.2 LEY DE LA CONSERVACIÓN DE LA MASA

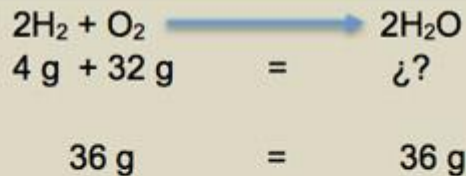
### Ley de Lavoisier o ley de la conservación de la masa

“La masa no se crea ni se destruye, sólo se transforma”. En una reacción química la suma de la masa de los reactivos es igual a la suma de la masa de los productos.



#### Peso atómico

$$\begin{array}{rcl} \text{H} = 1 \times 4 = 4 & & \text{H} = 1 \times 4 = 4 \\ \text{O} = 16 \times 2 = \frac{32}{36} & & \text{O} = 16 \times 2 = \frac{32}{36} \end{array}$$



#### Peso atómico

$$\begin{array}{rcl} \text{H} = 1 \times 4 = 4 & & \text{H} = 1 \times 4 = 4 \\ \text{O} = 16 \times 2 = \frac{32}{36} & & \text{O} = 16 \times 2 = \frac{32}{36} \end{array}$$

Lavoisier demostró que al efectuarse una reacción química la masa no se crea ni se destruye, sólo se transforma, es decir, las sustancias reaccionantes al interactuar entre sí forman nuevos productos con propiedades físicas y químicas diferentes a las de los reactivos, esto debido a que los átomos de las sustancias se ordenan de forma distinta.

### **1.3 ESTEQUIOMETRIA DE LAS REACCIONES QUÍMICAS.**

Una reacción química es el proceso mediante el cual una sustancia desaparece para formar un producto de nuevas sustancias. En otras palabras una reacción química es la transformación de materia partiendo de sustancias llamadas reactivos para obtener otros tipos de materia denominados productos. En la práctica vamos a observar que no es suficiente plantear una ecuación química para que sucedan los resultados teóricos en circunstancias reales.

## 1.4 CALCULOS ESTEQUIOMETRICOS

La estequiometría es la parte de la química que trata sobre cálculos de cantidades, como moles, número de moléculas, gramos, litros, etc; que acompañan a las reacciones químicas.

Las distintas operaciones matemáticas que permiten calcular la cantidad de una sustancia que reacciona o se produce en una determinada reacción química reciben el nombre de cálculos estequiométricos.

Una reacción se produce en condiciones estequiométricas cuando las cantidades de reactivos están en las proporciones idénticas a las de la ecuación química ajustada.

Antes de encarar los problemas veamos algunos conceptos teóricos necesarios para solucionarlos:

**Mol:** El mol es el peso molecular de un compuesto expresado en gramos. Por ejemplo la molécula de agua tiene un peso molecular de 18, o sea que el mol del agua es de 18 gramos. El peso molecular del hidróxido de sodio (NaOH) es de 40 es decir que su mol es de 40 gramos.

**Ley de Avogadro:** Avogadro sostiene que cada mol de cualquier compuesto tiene siempre la misma cantidad de moléculas. Este número constante tiene un valor de  $6.022 \times 10^{23}$  (elevado a la 23) moléculas. Obviamente es aplicable a aquellas sustancias que existen en estado monoatómico como los metales. En estos casos decimos que tiene esa cantidad de átomos en vez de moléculas. Avogadro también dice que un mol de cualquier sustancia gaseosa ocupa el mismo volumen bajo condiciones normales de presión y temperatura (C.N.P.T.). Este volumen es de 22,4 litros.

**El peso atómico (símbolo: Ar):** Es una cantidad física adimensional definida como la razón de las masas promedio de los átomos de un elemento (de un origen dado) a 1/12 de la masa de un átomo de carbono

**El peso molecular:** Es la suma de los pesos atómicos que entran en la fórmula molecular de un compuesto. Para averiguarlo tomamos la fórmula molecular de un compuesto, tomamos los pesos atómicos de los elementos que lo componen y multiplicamos cada peso atómico por el subíndice que corresponde al elemento según la fórmula molecular.

## 1.5 REACTIVO LIMITANTE .

El reactivo limitante es el reactivo que en una reacción química determinada, da a conocer o *limita*, la cantidad de producto formado, y provoca una concentración específica o limitante.

Cuando una ecuación está balanceada, la estequiometría se emplea para saber los moles de un producto obtenido a partir de un número conocido de moles de un reactivo. La relación de moles entre el reactivo y producto se obtiene de la ecuación balanceada.

Generalmente cuando se efectúa una reacción química los reactivos no se encuentran en cantidades estequiométricamente exactas, es decir, en las proporciones que indica su ecuación balanceada. En consecuencia, algunos reactivos se consumen totalmente, mientras que otros son recuperados al finalizar la reacción. El reactivo que se consume en primer lugar es llamado reactivo limitante, ya que la cantidad de éste determina la cantidad total del producto formado. Cuando este reactivo se consume, la reacción se detiene. El o los reactivos que se consumen parcialmente son los reactivos en exceso.

La cantidad de producto que se obtiene cuando reacciona todo el reactivo limitante se denomina rendimiento teórico de la reacción.

El concepto de reactivo limitante, permite a los químicos asegurarse de que un reactivo, el más costoso, sea completamente consumido en el transcurso de una reacción, aprovechándose así al máximo.

## ACTIVIDA | 1

### Instrucciones

.- Resuelva los siguientes ejercicios, detallando claramente sus procedimientos. Entregue su tarea en hojas blancas tamaño carta.

1.- ¿Cuántos gramos de potasio hay en 5.22 mol?

2.- ¿Cuántos mol contienen  $4.27 \times 10^{23}$  átomos de calcio?

3.- En 115 g de aluminio,

a.) ¿Cuántos mol hay?

b.) ¿Cuántos átomos de aluminio contienen los 115 g?

4 En 175 g de  $C_2H_4O_2$  (ácido acético), ¿cuántas moléculas hay?

## **UNIDAD DOS : SISTEMAS DISPERSOS**

**2.1 MEZCLAS HOMOGÉNEAS Y HETEROGÉNEAS**

**2.2 DISOLUCIONES**

**2.3 SUSPENSIONES**

**2.4 CÁLCULOS ESTEQUIOMÉTRICOS**

**2.5 COLOIDES**

**2.6 CONCENTRACIÓN DE DISOLUCIONES**

## **UNIDAD DOS : SISTEMAS DISPERSOS**

*Los sistemas dispersos son mezclas de dos o más sustancias simples o compuestas en donde hay una fase dispersa o discontinua, que en la mayoría de casos esta en menor cantidad, y una fase dispersante o continua, que generalmente interviene en mayor proporción. Estas fases interactúan en menor o mayor grado según el tipo de sistema disperso que conformen.*

## 2.1 MEZCLAS HOMOGÉNEAS Y HETEROGÉNEAS

Una mezcla es un material formado por dos o más componentes unidos, pero no combinados químicamente. En una mezcla no ocurre una reacción química y cada uno de sus componentes mantiene su identidad y propiedades químicas. No obstante, algunas mezclas pueden ser reactivas es decir, que sus componentes pueden reaccionar entre sí en determinadas condiciones ambientales, como una mezcla aire-combustible en un motor de combustión interna.

Es la combinación física de dos o más sustancias que retienen sus identidades y que se mezclan pudiendo formar según sea el caso aleaciones, soluciones, suspensiones y coloides.

Las mezclas se clasifican en: Homogéneas Y Heterogéneas.

Los componentes de una mezcla pueden ser: Sólidos Líquidos Y Gaseosos

Las mezclas homogéneas,

Son aquellas mezclas en que sus componentes no se pueden diferenciar a simple vista. Las mezclas homogéneas de líquidos se conocen con el nombre de disoluciones y están constituidas por un soluto y un disolvente, siendo el segundo el que se encuentra en mayor proporción y además suele ser el líquido. Por ejemplo, el agua mezclada con sales minerales o con azúcar, el agua es el disolvente y la sal el soluto.

Mezclas heterogéneas

Una mezcla heterogénea es aquella que posee una composición no uniforme en la cual se pueden distinguir a simple vista sus componentes, está formada por dos o más sustancias físicamente distintas, distribuidas en forma desigual. Las partes de una mezcla heterogénea pueden separarse fácilmente.

Pueden ser gruesas o suspensiones de acuerdo al tamaño.

Mezclas gruesas: el tamaño de las partículas es apreciable, por ejemplo: las ensaladas, concreto (cemento), etc.

Suspensiones: las partículas se depositan con el tiempo, por lo general tiene la leyenda "agítense bien antes de utilizar", por ejemplo: medicamentos, aceite con agua, agua con talco etc.

## 2.2 DISOLUCIONES

Una solución es un sistema químico homogéneo (sistema monofásico), en donde cualquier parte elemental de su volumen (su parte mínima) posee una composición química y propiedades idénticas. Resulta de mezclar dos o más sustancias en proporciones variables.

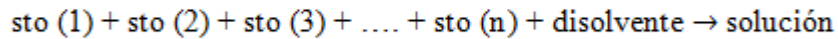
Los componentes de una solución son:

soluto (**sto**), sustancia que se dispersa homogéneamente a nivel atómico, iónico o molecular y que generalmente interviene en menor proporción.

disolvente o solvente (**ste**), medio dispersante, que interviene en mayor cantidad, generalmente. Si el disolvente es agua, se llama solución acuosa.

Una solución binaria contiene un soluto y un solvente.

En general, una solución contiene más de un soluto, así.



## 2.3 SUSPENSIONES

En química, una **suspensión** o un **sólido en suspensión** es una mezcla heterogénea formada por un sólido en polvo o por pequeñas partículas no solubles (fase dispersa) que se dispersan en un medio líquido (fase dispersante o dispersora). Cuando uno de los componentes es líquido y los otros son sólidos suspendidos en la mezcla, son conocidas como suspensiones mecánicas. Las partículas que forman parte de una suspensión pueden ser microscópicas, y de distintos tamaños, dependiendo del tipo de sustancia. De igual manera este tipo de suspensiones puede promover distintas formas de energías, para la elaboración de mezclas homogéneas y coloides distintos entre sí.

Las suspensiones se definen como dispersiones heterogéneas sólido-líquido constituidas por dos fases:

**Fase sólida:** Fase interna, discontinua, o dispersa: está formada por partículas sólidas insolubles finamente divididas suspendidas en el vehículo o medio dispersante.

**Fase líquida:** Fase externa, continua o dispersante: consiste en un líquido, acuoso o un semisólido, que tiene cierta consistencia y que puede ser acuoso o graso.

**Tensioactivos:** agentes dispersantes : los tenso activos son sustancias que impiden que las partículas se agreguen, ya que a mayor tamaño, las partículas tienen mayor tendencia a sedimentar. Una suspensión estable suele tener en su fórmula algún agente tensioactivo.

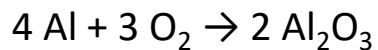
**Estabilizantes:** cualquier sustancia que se incluye en la formulación de la suspensión que impida que ésta pierda su estabilidad. Aquí se incluyen espesantes, anticongelantes, conservantes...

## 2.4 CÁLCULOS ESTEQUIOMÉTRICOS

Las distintas operaciones matemáticas que permiten calcular la cantidad de una sustancia que reacciona o se produce en una determinada reacción química reciben el nombre de cálculos estequiométricos.

Una reacción se produce en condiciones estequiométricas cuando las cantidades de reactivos están en las proporciones idénticas a las de la ecuación química ajustada.

Como ejemplo, considera la reacción del aluminio con el oxígeno para formar óxido de aluminio, que se utiliza en los fuegos artificiales para conseguir chispas plateadas. La ecuación química ajustada es:



Esta ecuación puedes leerla a escala macroscópica: *“cuando el aluminio reacciona con el oxígeno, cuatro moles de aluminio reaccionan con tres moles de dióxígeno para formar dos moles de óxido de aluminio”*.

La ecuación ajustada para esta reacción puedes usarla para establecer la relación molar (estequiométrica) que te permita convertir moles de aluminio en un número equivalente de moles de dióxígeno o en moles de óxido de aluminio.

Mediante esa relación estequiométrica podrás calcular la cantidad de producto o de reactivo, según te interese.

## 2.5 COLOIDES

Coloide se emplea para nombrar a aquella sustancia que, al encontrarse en un líquido, se dispersa poco a poco. Un coloide se compone de dos fases: una fase dispersora y una fase dispersa

La fase dispersante o dispersora es un fluido: una sustancia continua. La fase dispersa, en cambio, se compone de las partículas coloides. En un sistema coloidal, las partículas coloides –que suelen ser elementos sólidos muy pequeños– se dispersan en la fase dispersora. Cabe destacar que, en ciertos casos, la fase dispersora del coloide no es un líquido, sino una materia en un estado de agregación diferente.

Las partículas coloides son microscópicas y, por lo tanto, no pueden detectarse a simple vista. Por eso los coloides se diferencian de las suspensiones, cuyas partículas sí son visibles sin necesidad de apelar a un microscopio. Además las suspensiones pueden filtrarse (los coloides, no) y sus partículas tienden a separarse en reposo (algo que no hacen las partículas de un coloide).

Puede decirse que un coloide es un sistema no homogéneo. De acuerdo a la fuerza de atracción existente entre la fase dispersante y la fase dispersa, los coloides presentan diferentes características y reciben distintos nombres: gel, espuma, aerosol, etc.

La gelatina, el queso, la espuma de afeitar (rasurar) y la niebla son algunos ejemplos de coloides. Si nos centramos en el caso de la gelatina, notaremos que es un coloide de tipo gel (una mezcla que, a temperatura de ambiente, es semisólida), el cual resulta translúcido e incoloro. Este coloide se produce al hervir colágeno.

**2.6 CONCENTRACIÓN DE DISOLUCIONES** La **concentración** es la magnitud química que expresa la cantidad de un soluto que hay en una cantidad de disolvente o disolución. Cada sustancia tiene una solubilidad que es la cantidad máxima de soluto que puede disolverse en una disolución, y depende de condiciones como la temperatura, presión, y otras sustancias disueltas. En química, para expresar cuantitativamente la proporción entre un soluto y el disolvente en una disolución se emplean distintas

unidades: **molaridad, normalidad, molalidad, formalidad, porcentaje en peso, porcentaje en volumen, fracción molar, partes por millón, partes por billón, partes por trillón**, etc. También se puede expresar cualitativamente empleando términos como **diluido**, para bajas concentraciones, o **concentrado**, para altas.

Nosotros sólo vamos a estudiar algunas de ellas, como son:

**Porcentaje en masa** :Es la masa del soluto por cada cien partes de solución. El porcentaje en masa se define como los gramos de soluto (sustancia que se disuelve) por cada 100 gramos de disolución:

Ejemplo: Si se disuelven 20 gramos de azúcar en 60 gramos de agua, el porcentaje en masa será: % en masa  
 $=100 \cdot 20 / (20 + 60) = 25\%$

**Porcentaje en volumen** : Expresa el volumen de soluto por cada cien unidades de volumen. Se suele usar para mezclas gaseosas en las que el volumen es un parámetro importante a tener en cuenta. Es decir, el porcentaje que representa el soluto en el volumen total de la disolución. El porcentaje en volumen se calcula de forma similar al porcentaje en masa, pero empleando volúmenes en lugar de masas, evidentemente se suele utilizar para líquidos o gases:

Ejemplo: si se tiene una disolución del 20% en volumen (habitualmente 20%v) de alcohol en agua quiere decir que se tienen 20ml de alcohol por cada 100ml de disolución.

### **Concentración en masa**

Se pueden usar también las mismas unidades que para medir la densidad aunque no conviene confundir ambos conceptos. La densidad de la mezcla es la masa de la solución entre el volumen de esta mientras que la concentración en dichas unidades es la masa de soluto entre el volumen de la disolución. Se suelen usar los gramos por litro (g/l).

$$c.m. = \frac{\textit{gramos de soluto}}{\textit{Volumen de disolución}}$$

## **Actividad 2**

**Investigar cuales son las formulas para resolver ejercicios y problemas de disoluciones ( soluciones )**

**Molaridad:**

**Densidad :**

**% masa , % peso:**

**Molalidad :**

**Fracción molar soluto:**

**Fracción molar disolvente**

**Moles :**

**gramos por litro :**

## **UNIDAD TRES: ACIDOS Y BASES**

### **3.1 LA IONIZACIÓN Y LA NEUTRALIDAD DEL AGUA**

### **3.2 ESCALA DE POTENCIAL DE HIDRÓGENO (PH)**

### **3.3 ALCALINIDAD Y ACIDEZ**

### **3.4 NEUTRALIZACIÓN**

## **UNIDAD TRES: ACIDOS Y BASES**

Desde la Antigüedad se conocen distintas sustancias de características especiales y de gran interés práctico que hoy conocemos como ácidos y bases.

Ácidos y bases son reactivos químicos muy comunes y gran parte de su química se desarrolla en medio acuoso. Las reacciones en las que participan estas especies se denominan reacciones ácido-base, y su estudio requiere la aplicación de los principios del equilibrio químico a disoluciones. En estas reacciones, el disolvente juega un papel muy importante, ya que ácidos y bases intercambian protones con él, es por ello, que también se denominan reacciones de transferencia de protones.

### 3.1 LA IONIZACIÓN Y LA NEUTRALIDAD DEL AGUA

La ionización surge a partir de fenómenos naturales y su efecto es bien conocido desde la antigüedad. La concentración de iones positivos, nocivos para la salud humana, se ha venido incrementando en los últimos tiempos como consecuencia del desarrollo tecnológico de la humanidad. Equilibrio iónico del agua

El agua pura es un electrolito débil que se disocia en muy baja proporción en sus iones hidronio o hidrógeno  $\text{H}_3\text{O}^+$  (también escrito como  $\text{H}^+$ ) e hidróxido o hidróxilo  $\text{OH}^-$ . Dos moléculas polares de agua pueden ionizarse debido a las fuerzas de atracción por puentes de hidrógeno que se establecen entre ellas.

Al producto de la concentración de iones hidroxonio o hidronio ( $\text{H}_3\text{O}^+$ ) por la concentración de iones hidróxido o hidroxilo ( $\text{OH}^-$ ) se le denomina producto iónico del agua y se representa como  $K_w$ . Las concentraciones de los iones  $\text{H}^+$  y  $\text{OH}^-$  se expresan en moles / litro (molaridad). Este producto tiene un valor constante igual a  $10^{-14}$  a  $25^\circ\text{C}$ .

Debido a que en el agua pura por cada ion hidronio (o ion hidrógeno) hay un ion hidróxido (o hidroxilo), la concentración es la misma.

Las concentraciones de hidronios (también llamada de protones) ( $\text{H}^+$ ) y de hidroxilos ( $\text{OH}^-$ ) son inversamente proporcionales; es decir, para que el valor de la constante de disociación se mantenga como tal, el aumento de una de las concentraciones implica la disminución de la otra.

### **3.2 ESCALA DE POTENCIAL DE HIDRÓGENO (PH)**

La escala de pH mide el grado de acidez de un objeto. Los objetos que no son muy ácidos se llaman básicos. La escala tiene valores que van del cero (el valor más ácido) al 14 (el más básico). Tal como puedes observar en la escala de pH que aparece arriba, el agua pura tiene un valor de pH de 7. Ese valor se considera neutro – ni ácido ni básico. La lluvia limpia normal tiene un valor de pH de entre 5.0 y 5.5, nivel levemente ácido. Sin embargo, cuando la lluvia se combina con dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno—producidos por las centrales eléctricas y los automóviles—la lluvia se vuelve mucho más ácida. La lluvia ácida típica tiene un valor de pH de 4.0. Una disminución en los valores de pH de 5.0 a 4.0 significa que la acidez es diez veces mayor.

#### **Cómo se mide el pH**

En los laboratorios se emplean numerosos dispositivos de alta tecnología para medir el pH. Una manera muy fácil en la que puedes medir el pH es usando una tira de papel tornasol. Cuando tocas algo con una tira de papel tornasol, el papel cambia de color dependiendo de si la sustancia es ácida o básica. Si el papel se vuelve rojo es porque la sustancia es ácida, y si se vuelve azul quiere decir que la sustancia es básica.

### 3.3 ALCALINIDAD Y ACIDEZ EI PH

es una expresión del carácter ácido o básico de un sistema acuoso. Se denomina además como una medida de la intensidad ácida o alcalina de una muestra de agua, que define los términos de “Acidez y/o Alcalinidad”, en la medida en que estos últimos expresan especialmente “la capacidad amortiguadora de la muestra”, más que su carácter ácido o básico propiamente dicho.

La escala de PH va de 0 a 14, siendo acidad las sustancias con  $pH < 7$  y alcalinas las  $pH > 7$ , el  $pH = 0$  es neutro.

La Alcalinidad y/o Acidez hace referencia a la abundancia de iones de hidrogeno en una disolución acuosa (en relación con los iones presentes en agua pura).

La acidez, se refiere a su capacidad para reaccionar con una base fuerte hasta un determinado valor de PH. Al obtener su medida, se permite cuantificar las sustancias acidas presentes en un cuerpo de aguas o un residuo líquido, con el fin de neutralizar y adecuar el agua para un determinado fin o aplicación, además se toma (la acidez con  $pH < 5$

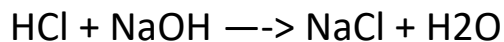
Por otra parte tenemos que la Alcalinidad es causada principalmente por los bicarbonatos, carbonatos e hidróxidos presentes en la muestra. La alcalinidad es un indicador importante que permite la coagulación química.

Generalmente la alcalinidad en aguas residuales es ligeramente mayor a las naturales, por las descargas de químicos . Los conceptos de PH , Alcalinidad y Acidez se relacionan mutuamente debido a que el PH de la muestra se utiliza como criterio para determinar si la capacidad amortiguadora de una muestra de agua se ha de medir en función de su acidez o en función de su alcalinidad. En este sentido los conceptos de PH, Acidez y Alcalinidad, se asemejan mucho a los de temperatura y calor.

### 3.4 NEUTRALIZACIÓN

La Neutralización ácido base es un proceso mediante el cual un ácido reacciona con una base o hidróxido y da como resultado una sal y agua.

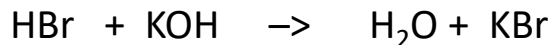
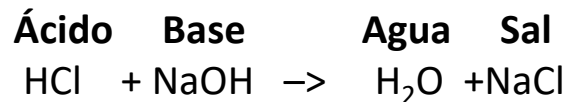
La más común es la reacción de un ácido fuerte contra una base fuerte. Algunos ejemplos veremos a continuación para mostrar casos de neutralización.



En este caso vemos al ácido clorhídrico contra el hidróxido de sodio. Genera cloruro de sodio y agua.

En este caso basta una molécula de ácido con una molécula de la base para generar la sal. Pero no siempre es así.

La reacción neutralizante de un ácido con una base siempre producirá una agua y una sal, ya que los iones hidrógeno y los iones hidróxido proceden de un ácido y de una base, tal como se muestra abajo:



### Actividad 3

Elaborar un cuadro donde se de a conocer el ph de diferentes productos comestibles y de uso diario, indicando si son básicos, ácidos o medios.

## **UNIDAD CUATRO: COMPUESTOS DEL CARBONO.**

### **4.1 HIDROCARBUROS**

### **4.2 FUNCIONES QUÍMICAS ORGÁNICAS**

## **UNIDAD CUATRO: COMPUESTOS DEL CARBONO.**

La química orgánica es la química del carbono y de sus compuestos.

Los seres vivos estamos formados por moléculas orgánicas, proteínas, ácidos nucleicos, azúcares y grasas.

Todos ellos son compuestos cuya base principal es el carbono. Los productos orgánicos están presentes en todos los aspectos de nuestra vida: la ropa que vestimos, los jabones, champús, desodorantes, medicinas, perfumes, utensilios de cocina, la comida, etc.

La parte más importante de la química orgánica es la síntesis de moléculas. Los compuestos que contienen carbono se denominaron originalmente orgánicos porque se creía que existían únicamente en los seres vivos. Sin embargo, pronto se vio que podían prepararse compuestos orgánicos en el laboratorio a partir de sustancias que contuvieran carbono procedentes de compuestos inorgánicos.

En el año 1828, Friedrech Wöhler consiguió convertir cianato de plomo en urea por tratamiento con amoniaco acuoso. Así, una sal inorgánica se convirtió en un producto perteneciente a los seres vivos (orgánico). A día de hoy se han sintetizado más de diez millones de compuestos orgánicos. El carbono puede unirse consigo mismo formando polímeros, que son compuestos de elevado peso molecular, constituyendo cadenas abiertas

El átomo de carbono se presenta como un sólido de color negro, a excepción del diamante y el grafito que son cristalinos. La densidad del carbono es de 3.51 g/cc, se funde a 3527° C, hierve a 4200° C.

De igual manera constituye ciclos, o cadenas cerradas; forman figuras geométricas regulares

El ciclopropano y el ciclobutano son inestables.

Los más estables son el ciclo pentano y ciclo hexano

**Tipos de carbonos de acuerdo a su posición**

**Primarios.-** Si están en los extremos

**Secundarios.-** Si son intermedios y unidos a dos carbonos contiguos

**Terciarios.-** Si en su estructura se unen a tres carbonos contiguos

**Cuaternarios.-** Si saturan sus cuatro enlaces con cuatro carbonos contiguos

Se encuentra ubicado en la tabla periódica en el segundo periodo, su número atómico es 6 y su masa atómica es 12 Da (dalton), tiene cuatro electrones de valencia en su último nivel de energía los que determinan todas sus propiedades químicas.

## 4.1 HIDROCARBUROS

Con el término hidrocarburo nos referimos a compuestos que están formados sólo por átomos de hidrógeno (hidro) y carbono (carburos). Los podemos clasificar según sea el tipo de enlace que se establece entre sus átomos de carbono:

Todos los enlaces son simples: Alcanos.

Algún enlace doble: Alquenos.

Algún enlace triple, pero sin que haya enlaces dobles: Alquinos.

### Alcanos

La fórmula molecular de los alcanos lineales es  $C_nH_{2n+2}$ , siendo n el número de carbonos. En el caso de los alcanos cíclicos la fórmula molecular es  $C_nH_{2n}$ .

Los cuatro primeros nombres de la serie homóloga de los alcanos usan prefijos poco comunes; met-, et-, prop-, y but-.

El resto se nombran mediante los prefijos numerales latinos (penta-, hexa-, hepta-, ...) que indican el número de átomos de carbono.

Para denotar que se trata de alcanos se usa el sufijo -ano.

Cuando uno de estos compuestos pierde un átomo de hidrógeno da lugar a un radical, especie reactiva que se une a otras cadenas carbonadas formando una ramificación. Lo nombramos sustituyendo la el sufijo -ano por el sufijo -ilo (o -il).

Compuesto	Nombre
$CH_4$	Metano
$CH_3-CH_3$	Etano
$CH_3-CH_2-CH_3$	Propano
$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$	Butano
$CH_3-(CH_2)_2-CH_3$	
$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	Pentano
$CH_3-(CH_2)_3-CH_3$	
$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	Hexano
$CH_3-(CH_2)_4-CH_3$	
$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	Heptano
$CH_3-(CH_2)_5-CH_3$	

Radical	Nombre
$CH_3-$	Metilo
$CH_3-CH_2-$	Etilo
$CH_3-CH_2-CH_2-$	Propilo
$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-$	Butilo
$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-$	Pentilo

## 4.2 FUNCIONES QUÍMICAS ORGÁNICAS

En química orgánica, el grupo funcional es un conjunto de estructuras submoleculares, caracterizadas por una conectividad y composición elemental específica que confiere reactividad química específica a la molécula que los contiene. Estas estructuras reemplazan a los átomos de hidrógeno perdidos por las cadenas hidrocarbonadas saturadas. Los grupos alifáticos, o de cadena abierta, suelen ser representados genéricamente por R (radicales alquílicos), mientras que los aromáticos, o derivados del benceno, son representados por Ar (radicales arílicos).

# Grupos funcionales de la química orgánica

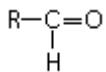
## Alcohol

d) Alcohol, término aplicado a los miembros de un grupo de compuestos químicos del carbono que contienen el grupo OH. Dicha denominación se utiliza comúnmente para designar un compuesto específico: el alcohol etílico o etanol. Proviene de la palabra árabe al-kuhl, o kohl, un polvo fino de antimonio que se utiliza para el maquillaje de ojos. En un principio, el término alcohol se empleaba para referirse a cualquier tipo de polvo fino, aunque más tarde los alquimistas de la Europa medieval lo utilizaron para las esencias obtenidas por destilación, estableciendo así su acepción actual.

Propiedades físicas Los alcoholes tienen uno, dos o tres grupos hidróxido (-OH) enlazados a sus moléculas, por lo que se clasifican en monohidroxílicos, dihidroxílicos y trihidroxílicos respectivamente. El metanol y el etanol son alcoholes monohidroxílicos. Los alcoholes también se pueden clasificar en primarios, secundarios y terciarios, dependiendo de que tengan uno, dos o tres átomos de carbono enlazados con el átomo de carbono al que se encuentra unido el grupo hidróxido. Los alcoholes se caracterizan por la gran variedad de reacciones en las que intervienen; una de las más importantes es la reacción con los ácidos, en la que se forman sustancias llamadas ésteres, semejantes a las sales inorgánicas. Los alcoholes son subproductos normales de la digestión y de los procesos químicos en el interior de las células, y se encuentran en los tejidos y fluidos de animales y plantas. Los alcoholes son líquidos incoloros de baja masa molecular y de olor característico, solubles en el agua en proporción variable y menos densos que ella. Al aumentar la masa molecular, aumentan sus puntos de fusión y ebullición, pudiendo ser sólidos a temperatura ambiente (p.e. el pentaeritrol funde a 260 °C). También disminuye la solubilidad en agua al aumentar el tamaño de la molécula, aunque esto depende de otros factores como la forma de la cadena alquílica. Algunos alcoholes (principalmente polihidroxílicos y con anillos aromáticos) tienen una densidad mayor que la del agua. Sus puntos de fusión y ebullición suelen estar muy separados, por lo que se emplean frecuentemente como componentes de mezclas anticongelantes. Por ejemplo, el 1,2-etanodiol tiene un punto de fusión de -16 °C y un punto de ebullición de 197 °C.

## Aldehído

e) Aldehído: Cada uno de los compuestos orgánicos que contienen el grupo carbonilo (CO) y que responden a la fórmula general donde R es un átomo de hidrógeno (es el caso del metanal) o un radical hidrocarbonado alifático o aromático.



La mayoría de los aldehídos son solubles en agua y presentan puntos de ebullición elevados. El grupo carbonilo les proporciona una gran reactividad desde el punto de vista químico; dan ácidos carboxílicos con mucha facilidad. Los aldehídos se obtienen a partir de los alcoholes primarios, controlando el proceso para evitar que el aldehído pase a ácido.

Estos compuestos están presentes en muchas frutas, siendo responsables de su olor y sabor característicos, y tienen mucha importancia en la fabricación de plásticos, tintes, aditivos y otros compuestos químicos. Los dos primeros de la serie son el metanal y el etanal.

## Cetonas

Cada uno de los compuestos orgánicos que contienen el grupo carbonilo (CO) y que responden a la fórmula general  $R-CO-R'$ , en la que R y R' representan radicales orgánicos. Al grupo carbonilo se debe la disolución de las cetonas en agua. Son compuestos relativamente reactivos, y por eso resultan muy útiles para sintetizar otros compuestos; también son productos intermedios importantes en el metabolismo de las células.

Se obtienen a partir de los alcoholes secundarios. La cetona más simple, la propanona o acetona,  $CH_3COCH_3$ , es un producto del metabolismo de las grasas, pero en condiciones normales se oxida rápidamente a agua y dióxido de carbono. Sin embargo, en la diabetes mellitus la propanona se acumula en el cuerpo y puede ser detectada en la orina. Otras cetonas son el alcanfor, muchos de los esteroides, y algunas fragancias y azúcares.

## Éteres

más específicamente éter etílico o etoxietano, compuesto líquido incoloro, de fórmula  $(C_2H_5)_2O$ , y con un punto de ebullición de  $34,6^\circ C$ . Es extremadamente volátil e inflamable, tiene un olor fuerte y característico, y un sabor dulce y a quemado. El éter es casi insoluble en agua, pero se disuelve en todas las proporciones en la mayoría de los disolventes líquidos orgánicos, como el alcohol y el disulfuro de carbono.

El éter es uno de los disolventes orgánicos más importantes y se usa con frecuencia en el laboratorio como disolvente de grasas, aceites, resinas y alcaloides, entre otros compuestos. La mezcla de vapor de éter y aire es muy explosiva; además, con el tiempo el éter puede oxidarse parcialmente formando un peróxido explosivo. Por lo tanto, el éter debe almacenarse y manejarse con mucho cuidado. Se usa principalmente como disolvente, como materia prima para fabricar productos químicos y como anestésico.

Propiedades físicas.

El éter metílico (P.e.  $-24^\circ C$ ) y el éter metil etílico (P.e.  $8^\circ C$ ) son gases a temperatura normal. Ya el éter etílico (P.e.  $35^\circ C$ ) es un líquido muy volátil. Los éteres con cadenas carbonadas mayores van teniendo mayor punto de ebullición a medida que aumenta la longitud de la cadena.

Los éteres de cadena recta tiene un punto de ebullición bastante similar a los alcanos con peso molecular comparable. Por ejemplo: el éter  $C_2H_5-O-C_2H_5$ , con peso molecular 74 tiene un punto de ebullición de  $35^\circ C$ , y el alcano  $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$  de peso molecular 72 tiene un punto de ebullición de  $36^\circ C$ . Los éteres tienen una solubilidad en agua comparable con los alcoholes para peso molecular similar, así el éter  $C_2H_5-O-C_2H_5$  tiene la misma solubilidad que el alcohol  $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH$  unos 8g/100ml de agua a  $25^\circ C$ .

# Ésteres

En química orgánica, compuesto formado (junto con agua) por la reacción de un ácido y un alcohol. Puesto que este proceso es análogo a la neutralización de un ácido por una base en la formación de una sal, antiguamente los ésteres eran denominados sales etéreas. Este término es incorrecto porque los ésteres, a diferencia de las sales, no se ionizan en disolución.

## Propiedades físicas

Los ésteres pueden participar en los enlaces de hidrógeno como aceptadores, pero no pueden participar como dadores en este tipo de enlaces, a diferencia de los alcoholes de los que derivan. Esta capacidad de participar en los enlaces de hidrógeno les convierte en más hidrosolubles que los hidrocarburos de los que derivan. Pero las ilimitaciones de sus enlaces de hidrógeno los hace más hidrofóbicos que los alcoholes o ácidos de los que derivan. Esta falta de capacidad de actuar como dador de enlace de hidrógeno ocasiona el que no pueda formar enlaces de hidrógeno entre moléculas de ésteres, lo que los hace más volátiles que un ácido o alcohol de similar peso molecular.

Muchos ésteres tienen un aroma característico, lo que hace que se utilicen ampliamente como sabores y fragancias artificiales. Por ejemplo:

Acetato de 2 Etil Hexilo: olor a dulzón suave

butanoato de metilo: olor a Piña , octanoato de heptilo: olor a frambuesa , etanoato de isopentilo: olor a plátano

pentanoato de pentilo: olor a manzana , butanoato de pentilo: olor a pera o a albaricoque , etanoato de octilo: olor a naranja.

.

# Aminas

Nombre que reciben los compuestos producidos a menudo en la descomposición de la materia orgánica, que se forman por sustitución de uno o varios átomos de hidrógeno del amoníaco por grupos orgánicos.

El número de grupos orgánicos unidos al átomo de nitrógeno determina que la molécula sea clasificada como amina primaria (un grupo orgánico), secundaria (dos grupos) o terciaria (tres grupos).

La mayoría de las aminas tienen un olor desagradable y son solubles en agua. Sus puntos de ebullición son superiores a los hidrocarburos de análoga masa molecular e inferiores a los correspondientes alcoholes.

Las aminas tienen carácter básico; son bases más fuertes que el agua y, en general, que el amoníaco. El principal método de obtención de estos compuestos es la reacción entre el amoníaco y un halogenuro de alquilo .Una de las aminas más importantes es la anilina, la amina aromática más sencilla.

# Amidas

Cada uno de los compuestos orgánicos que se pueden considerar derivados de un ácido carboxílico por sustitución del grupo  $\text{—OH}$  del ácido por un grupo  $\text{—NH}_2$ ,  $\text{—NHR}$  o  $\text{—NRR}'$  (siendo R y R' radicales orgánicos). Formalmente también se pueden considerar derivados del amoníaco, de una amina primaria o de una amina secundaria por sustitución de un hidrógeno por un radical ácido, dando lugar a una amida primaria, secundaria o terciaria, respectivamente.

.

## ACTIVIDAD 4

investigar acerca de la importancia biológica, económica y ecológica de los compuestos derivados del carbono.

Después elaborar un cuadro sinóptico donde se aplique lo investigado, agregando ejemplos.

## ACTIVIDAD 4

investiga los usos y aplicaciones de productos que presentan alguno de los grupos funcionales y elaboren un mapa conceptual sobre:

x

Grupos funcionales.

x

Fórmulas generales.

x

Ejemplos de fórmulas.

x

Nomenclatura general de los grupos funcionales.