

BLOQUE I. OBJETO DE ESTUDIO DE LA QUÍMICA

1.1 Química: una ciencia interdisciplinaria

La química se considera interdisciplinaria ya que se relaciona con otras ciencias de gran importancia para el desarrollo científico y tecnológico de las sociedades modernas, es considerada una ciencia que se encarga del estudio de la naturaleza, de la composición de la materia, de la estructura y los cambios que experimenta esta, además de la forma en que interacciona esta con la energía y los principios generales que rigen el comportamiento de la materia. (CONICYT, 2010)

La química en las ciencias naturales hace que sea considerada como una de las ciencias básicas. La química es de gran importancia en muchos campos del conocimiento, como la ciencia de materiales, la biología, la farmacia, la medicina, la geología, la ingeniería y la astronomía, entre otros.

Los procesos naturales estudiados por la química involucran partículas fundamentales (electrones, protones y neutrones), partículas compuestas (núcleos atómicos, átomos y moléculas) o estructuras microscópicas como cristales y superficies.

Aunque hay una gran variedad de ramas de la química, las principales divisiones son:

- Química Orgánica
- Química Inorgánica
- Química Física
- Química biológica

Es común que entre las comunidades académicas de químicos la química analítica no sea considerada entre las subdisciplinas principales de la química y sea vista más como parte de la tecnología química. Otro aspecto en esta clasificación es que la química inorgánica sea definida como “química no orgánica”. Es de interés también que la Química Física es diferente de la Física Química.

1.1.1 Relación con otras ciencias

La Química está estrechamente relacionada con las ciencias físicas, extendiéndose a varias disciplinas que van desde la astronomía hasta la biología.

Matemáticas

Física

Arqueología

Biología

Astronomía

Medicina

Física: Se estudia conjuntamente con la química en la ciencia fisicoquímica debido a que muchos fenómenos ocurren simultáneamente combinando las propiedades físicas con las químicas.

Arqueología: Para descifrar datos e interrogantes como la antigüedad de piezas arqueológicas. La exactitud se logra por medio de métodos químicos como el del carbono 14.

Biología: La ciencia de la vida, se auxilia de la química para determinar la composición y estructura e tejidos y células.

Astronomía: Se auxilia de la química para construcción de dispositivos, basados en compuestos químicos para lograr detectar algunos fenómenos del espacio exterior.

Medicina: Como auxiliar de la biología y la química, esta ciencia se ha desarrollado grandemente ya que con esta se logra el control de ciertos desequilibrios de los organismos de los seres vivos.

1.2 Materia.

La palabra materia se deriva del latín mater, que significa madre.

"La MATERIA, es todo lo que ocupa un lugar en el espacio, y tiene masa, propiedades de extensión, inercia y gravitación".

El universo está constituido por materia. Este es un concepto fundamental para la química, por lo que en esta sección nos dedicaremos a estudiarlo. El concepto de materia es muy

general ya que de ella están formados los mares, la tierra, el aire, el sol; nosotros mismos estamos formados de materia, por lo interesante de todo esto no es precisamente repetir el concepto, sino más bien tratar de entenderlo e identificar las propiedades que la materia presenta.

La materia posee propiedades generales y particulares. Las propiedades generales son aquellas que cualquier tipo de materia posee independientemente de la cantidad en que se presenta; algunas de estas propiedades son la masa, peso, gravedad específica, volumen, inercia. Por su parte las propiedades particulares son específicas para cada tipo de materia; por ejemplo los puntos de fusión y de ebullición, la densidad, la reactividad química con el tipo de materia. Por ejemplo, el agua a nivel del mar hierve a 100°C, en tanto que el alcohol hierve a 78°C.

1.2.1 Características y manifestaciones de la materia

Una de las primeras características que permite clasificar a la materia es su composición de acuerdo a la pureza que la constituye: puede ser pura cuando se forma por un solo tipo de materia, o bien estar constituida por diferentes tipos de materia.

Hablar de materia pura nos estamos refiriendo a la composición que contiene una sustancia, entendiendo que la sustancia no es otra cosa que materia cuya composición y propiedades están definidas. Las sustancias puras pueden ser de dos tipos elementos y compuestos, siendo ambos homogéneos ya que mantienen sus propiedades características.

"Un ELEMENTO, es una sustancia pura que se constituye por átomos de un solo tipo, y no puede descomponerse en sustancias más simples".

"Los COMPUESTOS, es la unión química de dos a más elementos en interacción y proporción definida con los cuales se forma una nueva sustancia".

Clasificación de la materia

La materia la podemos encontrar en la naturaleza en forma de sustancias puras y de mezclas.

Las sustancias puras:

Son aquéllas cuya naturaleza y composición no varían sea cual sea su estado. Se dividen en dos grandes grupos: Elementos y Compuestos.

- Elementos: Son sustancias puras que no pueden descomponerse en otras sustancias puras más sencillas por ningún procedimiento.

Ejemplo: Todos los elementos de la tabla periódica: Oxígeno, hierro, carbono, sodio, cloro, cobre, etc. Se representan mediante su símbolo químico y se conocen 115 en la actualidad.

- Compuestos: Son sustancias puras que están constituidas por 2 ó más elementos combinados en proporciones fijas. Los compuestos se pueden descomponer mediante procedimientos químicos en los elementos que los constituyen.

Ejemplo: En el agua hay 2 átomos del elemento hidrógeno y 1 átomo del elemento oxígeno formando la molécula H₂O.

Las mezclas:

Se encuentran formadas por 2 ó más sustancias puras. Su composición es variable. Se distinguen dos grandes grupos: Mezclas homogéneas y Mezclas heterogéneas.

- Mezclas homogéneas: También llamadas Disoluciones. Son mezclas en las que no se pueden distinguir sus componentes a simple vista. (CONICYT, 2010)

Ejemplo: Disolución de sal en agua, el aire, una aleación de oro y cobre, etc.

- Mezclas heterogéneas: Son mezclas en las que se pueden distinguir a los componentes a simple vista.

Ejemplo: Agua con aceite, granito, arena en agua, etc.

1.2.2 Propiedades Químicas y Físicas de la materia.

Propiedades Químicas

Son aquellos cuando la materia cambia en su composición y propiedades es un cambio químico; es decir las sustancias iniciales se transforman y no se parecen a las sustancias obtenidas después del cambio ocurre un cambio químico, por ejemplo la fermentación del

jugo de la uva produce el vino: el jugo de uva es muy dulce y rico en glucosa, una vez fermentado se obtiene alcohol etílico, que es una sustancia con diferentes propiedades a la glucosa que es un azúcar.

En los cambios químicos, se producen nuevas sustancias que no existían antes del cambio y pueden desaparecer algunas de las que había

Combustión: Es un fenómeno químico, pues en ella si cambia la naturaleza de las sustancias. De la madera y el oxígeno atmosférico iniciales, pasamos a tener cenizas, dióxido de carbono y vapor de agua. (CONICYT, 2010)

* Síntesis: Es un fenómeno químico, pues en ella si cambia la naturaleza de las sustancias. Por ejemplo, a partir del petróleo, es posible otras tan distintas como el plástico.

Ejemplo:

Combustiones

Oxidaciones de los metales

Fotosíntesis

Putrefacción

Respiración

Crecimiento de una planta

Las propiedades químicas de la materia son:

* Corrosividad de ácidos

* Poder calorífico

* Acidez

* Reactividad

Pueden definirse como aquellos cambios que sufre la materia en su forma, en su volumen o en su estado, sin alterar su composición o naturaleza. Así, si se calienta un bloque de

hielo a determinada temperatura, este se licua, es decir, pasa al estado sólido al líquido modificando su forma y volumen pero conservando su naturaleza, pues antes del cambio se tenía agua sólida y después del cambio se tiene agua líquida; pero si se continua el calentamiento, finalmente se alcanzará la temperatura de ebullición y el agua pasa al estado de vapor conservándose inalterable en todos los casos, la composición de ésta.

Se consideran cambios físicos aquellos que no alteran la naturaleza de las sustancias implicadas.

* Calentamiento: Es un fenómeno pues en el no cambia la naturaleza de las sustancias, tan solo hace su temperatura.

* Deformación: Es un fenómeno físico pues en el no cambia la naturaleza de las sustancias, tan solo lo hace su forma.

* Movimiento: Es un fenómeno físico, pues en el no cambia la naturaleza de los cuerpos tan solo cambia su posición.

Propiedades Físicas

* Textura: es la capacidad que se determina por medio del tacto donde se percibe la disposición el espacio de las partículas de un cuerpo.

* Elasticidad: capacidad de los cuerpos para deformarse cuando se aplica una fuerza y de recuperar su forma original al quitar la fuerza aplicada.

* Dureza: Es la resistencia que pone un material al ser rayado

* Ductilidad: Es la propiedad de los materiales que se pueden hacer hilos y alambres

* Maleabilidad: Es la capacidad de los metales para ser laminas y poder hacer utensilios de cocina.

* Conductibilidad: Es la propiedad física que presentan algunas sustancias al conducir electricidad y calor

* Temperatura: es la medida de grado de agitación térmica de las partículas de un cuerpo

* Punto de fusión

* Punto de ebullición

* Solubilidad: Es la capacidad que tienen las sustancias de disolverse.

* Fragilidad: Es la propiedad física de ciertos cuerpos de romperse sin que se deforme previamente.

1.2.3 Estados de agregación

Indispensable tener presente estas importantes definiciones. Ideal para estudiantes de secundaria y en los primeros cursos de Química.

La materia se nos presenta en muchas fases o estados, todos con propiedades y características diferentes, y aunque los más conocidos y observables cotidianamente son cuatro:

* Fase Sólida

* Fase Líquida

* Fase Gaseosa

* Fase Plasma

Otros estados son observables en condiciones extremas de presión y temperatura.

En física y química se observa que, para cualquier cuerpo o estado material, modificando las condiciones de temperatura y/o presión, pueden obtenerse distintos estados o fases de agregación, denominados estados de agregación de la materia, relacionadas con las fuerzas de unión de las partículas (moléculas, átomos o iones) que constituyen la materia. (CONICYT, 2010)

Estado sólido:

A bajas temperaturas, los materiales se presentan como cuerpos de forma compacta y precisa; y sus átomos a menudo se entrelazan formando estructuras cristalinas, lo que les confiere la capacidad de soportar fuerzas sin deformación aparente. Los sólidos son calificados generalmente como duros y resistentes, y en ellos las fuerzas de atracción son mayores que las de repulsión. La presencia de pequeños espacios intermoleculares

caracteriza a los sólidos dando paso a la intervención de las fuerzas de enlace que ubican a las celdillas en una forma geométrica.

Las sustancias en estado sólido presentan las siguientes características:

- Forma definida
- Volumen inconstante
- Cohesión (atracción)
- Vibración
- Rigidez
- Incompresibilidad (no pueden comprimirse)
- Resistencia a la fragmentación
- Fluidez muy baja o nula
- Algunos de ellos se subliman (yodo)
- Volumen tenso

Estado líquido:

Si se incrementa la temperatura el sólido va "descomponiéndose" hasta desaparecer la estructura cristalina, alcanzando el estado líquido. Característica principal: la capacidad de fluir y adaptarse a la forma del recipiente que lo contiene. En este caso, aún existe cierta unión entre los átomos del cuerpo, aunque mucho menos intensa que en los sólidos. El estado líquido presenta las siguientes características:

- Cohesión menor (regular)
- Movimiento energía cinética.
- No poseen forma definida.
- Toma la forma de la superficie o el recipiente que lo contiene.
- En el frío se comprime, excepto el agua.
- Posee fluidez a través de pequeños orificios.
- Puede presentar difusión.
- No tienen forma fija pero si volumen. la variabilidad de forma y el presentar unas propiedades muy específicas son características de los líquidos.

Estado gaseoso:

Incrementando aún más la temperatura se alcanza el estado gaseoso. Los átomos o moléculas del gas se encuentran prácticamente libres, de modo que son capaces de distribuirse por todo el espacio en el cual son contenidos.

El estado gaseoso presenta las siguientes características:

- Cohesión casi nula.
- Sin forma definida.
- Su volumen sólo existe en recipientes que lo contengan.
- Pueden comprimirse fácilmente.
- Ejercen presión sobre las paredes del recipiente contenedor.
- Las moléculas que lo componen se mueven con libertad.
- Ejercen movimiento ultra dinámico.

1.2.4 Cambios de estado

Materia componente principal de los cuerpos, susceptible de toda clase de formas y de sufrir cambios, que se caracteriza por un conjunto de propiedades físicas o químicas, perceptibles a través de los sentidos que ocupa un lugar en el espacio, posee una cierta cantidad de energía, y está sujeto a cambios en el tiempo y a interacciones con aparatos de medida. Es decir es todo aquello que ocupa un sitio en el espacio, se puede tocar, se puede sentir, se puede medir.

La materia presenta formas distintas, las cuales poseen características que nos permiten distinguir unos objetos de otros (CONICYT, 2010). El color, el olor y la textura son propiedades de la materia que nos ayudan a diferenciarlos.

Nuestro planeta, el Sol, las estrellas, y todo lo que el hombre ve, toca o siente, es materia; incluso, los propios hombres, las plantas y los animales.

Una misma materia se puede encontrar en los tres estados.

Estado sólido: un sólido es una sustancia formada por moléculas, que se encuentran muy unidas entre sí por una fuerza llamada Fuerza de Cohesión. Los sólidos son duros y difíciles de comprimir, porque las moléculas, que están muy unidas, no dejan espacio entre

ellas.

Estado líquido: un líquido es una sustancia formada por moléculas que están en constante desplazamiento, y que se mueven unas sobre otras. Los líquidos son fluidos porque no tienen forma propia, sino que toman la del recipiente que los contiene.

Estado gaseoso: un gas es una sustancia formada por moléculas que se encuentran separadas entre sí. Los gases no tienen forma propia, ya que las moléculas que los forman se desplazan en varias direcciones y a gran velocidad. Por esta razón, ocupan grandes espacios

Estado plasma: es un estado de la materia en el que prácticamente todos los átomos están ionizados y con la presencia de una cierta cantidad de electrones libres, no ligados a ningún átomo o molécula. Es un fluido, formado por electrones, e iones positivos. Esto hace que el plasma sea conductor eléctrico y que responda fuertemente a los campos electromagnéticos. El plasma presenta unas propiedades diferentes de las de los sólidos, líquidos y gases, por lo que es considerado como otro estado de la materia. Puede presentarse de diferentes maneras: como nubes gaseosas neutras, como se observa en caso de las estrellas; en forma de gas, el plasma no tiene una forma o un volumen definidos, pero bajo la influencia de un campo magnético puede formar estructuras como rayos de iones o bien como suspensiones de partículas del orden del nanómetro o el micrómetro.

1.3 Energía.

El concepto de energía está relacionado con la capacidad de generar movimiento o lograr la transformación de algo. En el ámbito económico y tecnológico, la energía hace referencia a un recurso natural y los elementos asociados que permiten hacer un uso industrial del mismo.

La energía es la propiedad o capacidad que tienen los cuerpos y sustancias para producir transformaciones a su alrededor. Durante las transformaciones la energía se intercambia mediante dos mecanismos: en forma de trabajo o en forma de calor.

Los tipos de energía

La energía no se pierde nunca, solo se transforma en otro y/o en otros tipos de energías.

Este es el Principio de Conservación de la Energía.

En definitiva la energía es la capacidad de realizar cambios o trabajo. El movimiento provocado por esa energía sería el trabajo (CONICYT, 2010). Lógicamente para producir trabajo necesitamos tener energía.

El viento tiene energía, pero esa energía que posee solo se transformará en trabajo al mover el velero.

Energía del viento ==>Energía de Movimiento (cinética) ==> Trabajo.

Según esto podemos definir la energía también como "La Capacidad de un Objeto o Sistema para Realizar Trabajo".

La energía se puede presentar en la naturaleza de diferentes formas o tipos. Siendo las principales: térmica o calorífica, mecánica, química, eléctrica, nuclear, magnética, electromagnética, del sonido, de los seres vivos o metabólicos y la energía iónica. Luego veremos una a una.

El resto de energías se derivan de estas principales, como por ejemplo la hidráulica, que es un tipo de energía mecánica.

No debemos confundir las fuentes de energía con los tipos de energía. Los tipos de energía son por ejemplo la energía cinética y potencial, nuclear, solar, eléctrica, mecánica, eólica, etc. Las fuentes de energía serían el petróleo, el carbón, el uranio, el sol, el viento, etc.

Tipos de energía y en qué consisten

Energía Térmica o Calorífica

Es la energía que se intercambia entre dos cuerpos con diferentes temperaturas. El calor es una forma de energía que se transfiere de unos cuerpos a otros como consecuencia de la diferencia de temperatura existente entre ellos. (CONICYT, 2010)

Esta energía fluye siempre desde el cuerpo caliente al frío, hasta que ambos alcancen la misma temperatura. En ese momento cesa el flujo de calor de un cuerpo a otro, alcanzando lo que se llama equilibrio térmico.

Calor y temperatura

Un tipo de esta energía sería la energía geotérmica, la energía contenida en forma de calor en el interior de la tierra.

Energía Mecánica

Es la suma de la energía potencial y la energía cinética.

$$E_m = E_c + E_p$$

Energía cinética y potencial

La mayoría de las veces estos dos tipos de energía, cinética y potencial, están íntimamente relacionadas, por eso se agrupan en la energía mecánica. Veamos estos dos tipos de energía.

Energía Potencial: es un tipo de energía que depende de la posición del objeto.

Energía Potencial Gravitatoria: es la más famosa y la que poseen los cuerpos por estar a una determinada altura.

Energía potencial

Un cuerpo que está a una altura, por ejemplo el agua en la parte de arriba de una catarata, cuando cae tiene la posibilidad de realizar un trabajo al llegar abajo (golpeando una hélices, por ejemplo), por eso decimos que en la parte de arriba tiene una energía, energía potencial.

La energía potencial depende de la altura y de la masa del cuerpo:

$$E_p = m \times g \times h$$

m = masa del cuerpo

g = la gravedad, en el caso de la tierra siempre es la misma.

h = altura del cuerpo

Dentro de este tipo de energía (potencial) tenemos otra energía potencial, llamada energía potencial elástica, que es aquella que tienen los muelles cuando están comprimidos (CONICYT, 2010). Si liberamos el muelle realizará un trabajo empujando al cuerpo, lo que

quiere decir que poseía energía, energía potencial elástica.

Energía potencial elástica

Para calcular este tipo de energía se utiliza la siguiente fórmula:

$$E_{pe} = 1/2 \times K \times X^2$$

Donde K es una constante del muelle y X es la distancia que se comprime el muelle.

Otro tipo de energía potencial es la energía potencial eléctrica. Es la que tiene una carga eléctrica cuando la situamos dentro de un campo eléctrico. (CONICYT, 2010). Esta energía dependerá de la posición de la carga dentro del campo, por eso también es energía potencial. Si quieres saber más sobre este tipo de energía pincha sobre el enlace anterior subrayado en rojo.

Energía Cinética: Es la energía que poseen los cuerpo en movimiento.

Imagina un cuerpo en movimiento, si en su movimiento se encuentra un obstáculo y lo golpea, desplazará el obstáculo, lo que quiere decir que tenía energía, energía cinética o de movimiento.

Cuando un cuerpo lo aceleramos (suministramos energía) le estamos dando energía cinética, energía de movimiento.

Lógicamente la energía cinética dependerá de la velocidad del cuerpo y de su masa.

$$E_c = 1/2 mv^2$$

Donde m = la masa del cuerpo y v= su velocidad.

De la energía mecánica se derivan muchas otras:

- Energía Hidráulica: la energía contenida en el agua cuando esta a una altura y se aprovecha para convertirla en otro tipo de energía, por ejemplo en las centrales hidráulicas.
- Energía Mareomotriz: aprovechar la energía de las mareas para convertirla en otro tipo de energía, por ejemplo en una central mareomotriz (ver el enlace anterior para más información).

- Energía Eólica: la energía contenida en el viento.
- Energía Luminosa: Cuando un rayo de luz viaja de un punto a otro. Puedes saber más sobre este tipo de energía en el siguiente enlace: [Energía Luminosa](#).

Energía Química

En una reacción química puede haber desprendimiento o absorción de energía.

Reacciones exotérmicas: aquellas en las que se desprende (emite) energía al producirse la reacción química.

Reacciones endotérmicas: aquellas en la que se necesita absorber energía del exterior para que se produzca la reacción química.

Energía Eléctrica

Es la energía asociada a la corriente eléctrica, o lo que es lo mismo a las cargas (electrones) en movimiento.

Por ejemplo, la corriente eléctrica al atravesar una lámpara, la energía contenida en la corriente eléctrica (electrones en movimiento) se convierte en luminosa y calorífica en la bombilla.

Energía Nuclear

Es la energía que se obtiene al producir cambios en el núcleo de un átomo.

Los átomos tienen en su núcleo una fuerza que hacen que el núcleo se mantenga unido.

Si modificamos esas fuerzas, por ejemplo rompiendo el núcleo, se obtendría energía. Este tipo de energía es de las mayores que existen.

Hay dos formas de generar energía nuclear:

- Fisión Nuclear: rompiendo el núcleo del átomo se libera gran cantidad de energía en forma de luz y calor. Este forma de energía es la que se utiliza para las centrales nucleares.
- Fusión Nuclear: se consigue uniendo dos núcleos de dos átomos para obtener un átomo mayor. Esta reacción genera gran cantidad de energía en la unión. Un ejemplo en el que se utiliza este tipo de energía es con la bomba atómica o bomba H (de hidrógeno).

Energía Magnética

Esta es la que poseen los imanes. Si acercamos un cuerpo metálico a un imán, este es atraído por el imán, produciéndose un trabajo, lo que quiere decir que tenemos energía, en este caso energía magnética.

Energía Electromagnética

También llamada radiante, es la energía almacenada en un región de espacio donde existen cuerpo con cargas eléctrica y magnéticas, o lo que es lo mismo un campo electromagnético.

La característica principal de esta energía es que se puede propagar en el vacío, sin necesidad de soporte material alguno. Por ejemplo la energía del Sol que nos llega a la tierra en forma de calor y luz.

Otros ejemplos que contienen este tipo de energía son: la luz visible, las ondas de radio, los rayos ultravioleta (UV), los rayos infrarrojo (IR), etc.

Por ejemplo la energía fotovoltaica es aquella que aprovecha la luz del sol para transformarla en energía eléctrica mediante paneles solares fotovoltaicos.

Energía del Sonido

Es una energía de vibración, ya que el sonido está formado por ondas sonoras, que son oscilaciones que se propagan en un medio, que puede ser gaseoso (el aire) sólido (madera por ejemplo) o líquido (el agua).

Energía de los Seres Vivos o Metabólica

Este tipo de energía también se llama energía metabólica por que el metabolismo es el requerimiento humano de energía.

En nuestro cuerpo tenemos unos 50 millones de células que necesitan energía para su funcionamiento y para que el cuerpo del ser vivo siga funcionando. Cada célula produce energía en las mitocondrias, consideradas las centrales energéticas de la célula.

El cuerpo transforma lo que comemos en agua, dióxido de carbono y en energía, utilizando el oxígeno de la respiración.

La energía que obtenemos mediante la alimentación o el sol (vegetales), el cuerpo la transforma en mecánica (movimiento), térmica (calor del cuerpo) y eléctrica (transmisión de los impulsos nerviosos).

Energía iónica

Al ser el átomo eléctricamente neutro (sin carga), al separar el electrón el átomo se convierte en un ión positivo, con carga positiva, ya que le hemos quitado una carga negativa. Es la energía necesaria para separar un electrón del átomo, por ejemplo para producir corriente eléctrica.

1.3.1 Beneficios y riesgos en el consumo de la energía

En la antigüedad las principales fuentes de energía eran muy diferentes a como son ahora, ya que con el ingenio de los seres humanos hemos llegado a la actual situación. Esto empezó con la puesta en marcha de la máquina de vapor, que poco a poco se ha ido modificando debido a las necesidades. El desarrollo de un país está relacionado con el consumo de energía ya que, requiere un sistema de electrificación (CONICYT, 2010). Se utilizan diferentes tipos de energías, predominan las no renovables como son el gas natural, el petróleo, el carbón y un largo etcétera. Pero el uso de la energía tiene sus ventajas e inconvenientes.

Beneficios:

Este beneficio que se produce es gracias a la mejora en la calidad de vida, como aparatos en el hogar o mantener una temperatura agradable en cualquier época del año, entre otros muchos. Estos indicadores se ven variados por el consumo de energía utilizado por habitante ya que, el uso racional de la misma es beneficioso. La energía permite que algunos aparatos que la consumen sean más pequeños que otros que carecen de energía, permitiendo una comodidad superior. Es importante en el ámbito empresarial con la puesta en marcha de máquinas, que trae como consecuencia una mayor producción en un tiempo menor utilizado normalmente, produciendo así un máximo beneficio.

Riesgos:

La energía no es ni gratuita ni eterna, todo lo que conlleva producir energía de una manera o de otra tiene un gasto económico. El consumo y la producción de la energía generan efectos en el medio ambiente favoreciendo al desarrollo del calentamiento global, lluvia ácida, contaminación atmosférica, contaminación radiactiva etc. Pero el mayor impacto que produce y que más preocupa en la sociedad es la emisión de gases a la atmósfera producidos por la combustión de la madera. Sobre todo de los combustibles fósiles como son el petróleo, carbón y gas. Se debe tener en cuenta esto a la hora de consumir para hacerlo de una forma responsable sin abusar o sin hacerlo de una forma descontrolada

1.3.2 Aplicaciones de energía no contaminante

Las fuentes renovables de energía pueden dividirse en dos categorías: no contaminantes o limpias y contaminantes. Entre las primeras:

El Sol: energía solar. El viento: energía eólica. Los ríos y corrientes de agua dulce: energía hidráulica. Los mares y océanos: energía mareomotriz. El calor de la Tierra: energía geotérmica. Las olas: energía undimotriz. Los combustibles se obtienen a partir de la materia orgánica o biomasa, y se pueden utilizar directamente, (madera u otra materia vegetal sólida), bien convertida en bioetanol o biogás mediante procesos de fermentación orgánica o en biodiésel, mediante reacciones de transesterificación y de los residuos urbanos.

Las energías de fuentes renovables contaminantes tienen el mismo problema que la energía producida por combustibles fósiles: en la combustión emiten dióxido de carbono,

gas de efecto invernadero, y a menudo son aún más contaminantes puesto que la combustión no es tan limpia, emitiendo hollines y otras partículas sólidas. Sin embargo se encuadran dentro de las energías renovables porque el dióxido de carbono emitido ha sido previamente absorbido al transformarse en materia orgánica mediante fotosíntesis.

Las energías renovables han constituido una parte importante de la energía utilizada por los humanos desde tiempos remotos, especialmente la solar, la eólica y la hidráulica (CONICYT, 2010). La navegación a vela, los molinos de viento o de agua y las disposiciones constructivas de los edificios para aprovechar la del sol.

Los combustibles fósiles son recursos no renovables: no podemos reponer lo que gastamos. En algún momento, se acabarán, y tal vez sea necesario disponer de millones de años de evolución similar para contar nuevamente con ellos. Son aquellas cuyas reservas son limitadas y se agotan con el uso. Las principales son la energía nuclear, el petróleo, el gas natural y el carbón

Producción de energía sostiene que la utilización de energías renovables para producir el 100% de la energía es técnicamente viable y económicamente asumible, por lo que, según la organización ecologista, lo único que falta es la voluntad política para lograrlo, los directivos consideran que en el horizonte de 2018 existirán tecnologías limpias, asequibles y renovables de generación local, lo que obligará a las grandes corporaciones del sector a un cambio de mentalidad.

1.4 Cambio de la materia

Los distintos cambios en la materia

Cuando un cuerpo, por acción del calor o del frío pasa de un estado a otro, decimos que ha cambiado de estado. Por ejemplo, en el caso del agua, cuando hace calor, el hielo se derrite y si calentamos agua líquida vemos que se evapora. El resto de las sustancias también puede cambiar de estado si se modifican las condiciones en que se encuentran. Además de la temperatura, también la presión influye en el estado en que se encuentran las sustancias.

Los cambios en la materia son:

- Fusión

- Vaporización
- Cristalización
- Solidificación
- Sublimación
- Condensación

Fusión

Si se calienta un sólido, llega un momento en que se transforma en líquido. Este proceso recibe el nombre de fusión. El punto de fusión es la temperatura que debe alcanzar una sustancia sólida para fundirse. Cada sustancia posee un punto de fusión característico. Por ejemplo, el punto de fusión del agua pura es 0 °C a la presión atmosférica normal.

Vaporización

Si calentamos un líquido, se transforma en gas. Este proceso recibe el nombre de vaporización o evaporación. Cuando la vaporización tiene lugar en toda la masa de líquido, formándose burbujas de vapor en su interior, se denomina ebullición. También la temperatura de ebullición es característica de cada sustancia y se denomina punto de ebullición. El punto de ebullición del agua es 100 °C a la presión atmosférica normal.

Cristalización

La cristalización o sublimación inversa (regresiva) es el cambio de la materia del estado gaseoso al estado sólido de manera directa, es decir, sin pasar por el estado líquido.

Solidificación

En la solidificación se produce el cambio de estado de la materia de líquido a sólido, debido a una disminución en la temperatura. Este proceso es inverso a la fusión. El mejor ejemplo de este cambio es cuando metes al congelador un vaso de agua. Al dejarlo por unas horas ahí el agua se transforma en hielo (líquido a sólido), debido a la baja temperatura.

Sublimación

La sublimación o volatilización, es el proceso que consiste en el cambio de estado de la materia sólida al estado gaseoso sin pasar por el estado líquido. Al proceso inverso se le denomina sublimación inversa; es decir, el paso directo del estado gaseoso al estado

sólido. Un ejemplo clásico de sustancia capaz de sublimarse es el hielo seco.

Condensación

La condensación, es el cambio de estado que se produce en una sustancia al pasar del estado gaseoso al estado líquido. La temperatura a la que ocurre esta transformación se llama punto de condensación. (CONICYT, 2010)

En el estado sólido las partículas están ordenadas y se mueven oscilando alrededor de sus posiciones. A medida que calentamos el agua, las partículas ganan energía y se mueven más deprisa, pero conservan sus posiciones.

Cuando la temperatura alcanza el punto de fusión (0°C) la velocidad de las partículas es lo suficientemente alta para que algunas de ellas puedan vencer las fuerzas de atracción del estado sólido y abandonan las posiciones fijas que ocupan. La estructura cristalina se va desmoronando poco a poco. Durante todo el proceso de fusión del hielo la temperatura se mantiene constante.

En el estado líquido las partículas están muy próximas, moviéndose con libertad y de forma desordenada. A medida que calentamos el líquido, las partículas se mueven más rápido y la temperatura aumenta. En la superficie del líquido se da el proceso de vaporización, algunas partículas tienen la suficiente energía para escapar. Si la temperatura aumenta, el número de partículas que se escapan es mayor, es decir, el líquido se evapora más rápidamente. (CONICYT, 2010)

Cuando la temperatura del líquido alcanza el punto de ebullición, la velocidad con que se mueven las partículas es tan alta que el proceso de vaporización, además de darse en la superficie, se produce en cualquier punto del interior, formándose las típicas burbujas de vapor de agua, que suben a la superficie. En este punto la energía comunicada por la llama se invierte en lanzar a las partículas al estado gaseoso, y la temperatura del líquido no cambia (100°C).

En el estado de vapor, las partículas de agua se mueven libremente, ocupando mucho más espacio que en estado líquido. Si calentamos el vapor de agua, la energía la absorben las partículas y ganan velocidad, por lo tanto, la temperatura sube.

BLOQUE II. ESTRUCTURA ATÓMICA Y TABLA PERIÓDICA

- Explicará la estructura y propiedades del átomo mediante el análisis de los modelos atómicos y la clasificación de los elementos químicos, que le permitan desarrollar inferencias acerca del uso de diferentes modelos, sus implicaciones epistemológicas y repercusión social.
- Comprende la evolución de los diferentes modelos atómicos, el descubrimiento de las partículas que constituyen al átomo y la forma en que éstas se encuentran distribuidas en él, que permitieron la concepción actual de la estructura atómica y la clasificación de los elementos químicos en lo que conocemos como tabla periódica.

2.1 Primeras aproximaciones al modelo atómico actual.

El modelo atómico de Bohr o de Bohr-Rutherford es un modelo cuantizado del átomo que Bohr propuso en 1913 para explicar cómo los electrones pueden tener órbitas estables alrededor del núcleo. Este modelo planetario es un modelo funcional que no representa el átomo (objeto físico) en sí sino que explica su funcionamiento por medio de ecuaciones.

Niels Bohr se basó en el átomo de hidrógeno para realizar el modelo que lleva su nombre. Bohr intentaba realizar un modelo atómico capaz de explicar la estabilidad de la materia y los espectros de emisión y absorción discretos que se observan en los gases. Describió el átomo de hidrógeno con un protón en el núcleo, y girando a su alrededor un electrón. El modelo atómico de Bohr partía conceptualmente del modelo atómico de Rutherford y de las incipientes ideas sobre cuantización que habían surgido unos años antes con las investigaciones de Max Planck y Albert Einstein. Debido a su simplicidad el modelo de Bohr es todavía utilizado frecuentemente como una simplificación de la estructura de la materia.

En este modelo los electrones giran en órbitas circulares alrededor del núcleo, ocupando la órbita de menor energía posible, o la órbita más cercana posible al núcleo. El electromagnetismo clásico predecía que una partícula cargada moviéndose de forma circular emitiría energía por lo que los electrones deberían colapsar sobre el núcleo en breves instantes de tiempo (Martínez, 2007). Para superar este problema Bohr supuso que los electrones solamente se podían mover en órbitas específicas, cada una de las cuales

caracterizada por su nivel energético. Cada órbita puede entonces identificarse mediante un número entero n que toma valores desde 1 en adelante. Este número “ n ” recibe el nombre de Número Cuántico Principal.

Bohr supuso además que el momento angular de cada electrón estaba cuantizado y sólo podía variar en fracciones enteras de la constante de Planck. De acuerdo al número cuántico principal calculó las distancias a las cuales se hallaba del núcleo cada una de las órbitas permitidas en el átomo de hidrógeno. (Martínez, 2007)

Estos niveles en un principio estaban clasificados por letras que empezaban en la “K” y terminaban en la “Q”. Posteriormente los niveles electrónicos se ordenaron por números. Cada órbita tiene electrones con distintos niveles de energía obtenida que después se tiene que liberar y por esa razón el electrón va saltando de una órbita a otra hasta llegar a una que tenga el espacio y nivel adecuado, dependiendo de la energía que posea, para liberarse sin problema y de nuevo volver a su órbita de origen. (Martínez, 2007)

Sin embargo no explicaba el espectro de estructura fina que podría ser explicado algunos años más tarde gracias al modelo atómico de Sommerfeld. Históricamente el desarrollo del modelo atómico de Bohr junto con la dualidad onda-corpúsculo permitiría a Erwin Schrödinger descubrir la ecuación fundamental de la mecánica cuántica.

2.1.1 Leyes ponderales y la teoría atómica de Dalton

LEYES PONDERALES. DALTON

Se denominan leyes ponderales de las reacciones químicas aquellas que establecen las proporciones de los pesos en cualquier proceso químico. Son la ley de la conservación de la masa y la ley de las proporciones múltiples.

Ley de conservación de la masa.

Lavoisier calentó un trozo de metal en un recipiente cerrado con una determinada cantidad de aire. El trozo de metal aumentó de peso porque su superficie se había oxidado, Lavoisier comprobó que el conjunto (recipiente + trozo metálico + aire) no había variado. Interpretó que el aumento de peso del estaño se debía a que parte del aire había pasado al trozo metálico.

A partir de muchos experimentos similares Lavoisier formuló la ley de conservación de la masa.

En una reacción química, la masa total de los reactivos es igual a la masa total de las sustancias obtenidas tras el proceso.

Ley de las proporciones definidas

Louis Proust a partir de determinados experimentos pudo comprobar la denominada ley de las proporciones definidas.

Cuando dos o más elementos se combinan para formar un compuesto lo hace siempre en una relación de masa constante.

Del mismo modo, si un compuesto se separa en sus elementos componentes, las masas están en una relación constante, con independencia del origen del compuesto o de su forma de preparación.

El modelo atómico de Dalton

Las leyes ponderales fueron enunciadas antes de que los científicos dispusieran de una teoría atómica de la materia. Aunque ya en el siglo V a. de C. el filósofo griego Demócrito propusiera una concepción atómica de la materia, la primera teoría atómica con carácter científico no fue propuesta hasta principios del siglo XIX por el químico británico John Dalton publicó su teoría en 1808.

HIPÓTESIS DE LA TEORÍA ATÓMICA DE DALTON

- La materia está constituida por átomos
- Los átomos son indivisibles y no se modifican en las reacciones químicas.
- Todos los átomos de un mismo elemento químico son idénticos en masa y propiedades
- Los átomos de elementos químicos diferentes tienen masa y propiedades diferentes.
- Los compuestos están formados por la unión de átomos de distintos elementos. En las reacciones químicas los átomos se recombinan en la proporción numérica más sencilla posible

En la teoría de Dalton hay errores en la identificación de algunos elementos pero es correcta

en los aspectos ponderales de las reacciones químicas.

2.2.2 El protón y los rayos canales

En 1886, Eugen Goldstein (1850-1930) observó que en un tubo de rayos catódicos, con el ánodo perforado, se generaba una corriente de partículas moviéndose desde el cátodo hacia el ánodo. Estos rayos positivos proceden de átomos contenidos en el tubo que han perdido electrones. Al cambiar el gas contenido en el tubo se observa un cambio en la relación e/m de la partícula positiva. Estudios realizados con diferentes gases demostraron que la carga de los iones es múltiplo de un valor, la unidad de carga positiva, llamada protón.

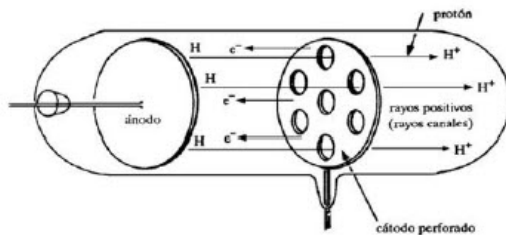


Figura 2.5: Tubo de rayos canales

2.2.3 El neutrón y los experimentos de Chadwick

Al ser descubierto el núcleo, los científicos tuvieron la curiosidad de saber de qué más estaba formado, y siguieron los experimentos para averiguarlo.

Rutherford dijo que el electrón es 1 836 veces más ligero que el protón, entonces la masa del electrón es casi despreciable y por consecuencia el protón es el que determina en mayor medida la masa del átomo.

Algunos datos recabados de experimentos con relación a la masa de los átomos no concordaba con esta afirmación, ya que si el átomo es neutral, entonces debe existir la misma cantidad de protones que de electrones, y si los protones determina la masa, entonces la del átomo no coincidía con la suma de la masa de los protones y electrones, en otras palabras hacía falta masa.

Chadwick realizó sus experimentos en los cuales bombardeó átomos de boro con partículas alfa y a partir del incremento de masa del nuevo núcleo, calculó que la partícula añadida al boro tenía una masa más o menos igual al protón, pero la partícula en sí no

podía detectarse.

Chadwick explico que esto se daba porque la partícula no poseía carga eléctrica.

Chadwick, llego a la conclusión de que había surgido una partícula nueva, que tenía aproximadamente la misma masa del protón pero sin carga, la definió como electrónicamente neutra. (Sanchez, 2003)

La nueva partícula descubierta por Chadwick, dio solución a ciertas dudas que los físicos tenían acerca del modelo del núcleo protón – electrón, este descubrimiento completo la estructura del átomo.

2.2.4 Número atómico, masa atómica y número de masa.

Los átomos de cada elemento tienen un número característico de protones. De hecho, este determina qué átomo estamos viendo (por ejemplo, todos los átomos con 6 protones son átomos de carbono); el número de protones de un átomo se denomina número atómico. En cambio, el número de neutrones de un elemento dado puede variar. Las formas del mismo átomo que difieren solo en el número de neutrones se llaman isótopos. En conjunto, el número de protones y de neutrones determinan el número de masa de un elemento (número de masa = protones + neutrones). Si quieres calcular cuántos neutrones tiene un átomo, solo tienes que restar el número de protones, o número atómico, del número de masa.

Una propiedad estrechamente relacionada con el número de masa de un átomo es su masa atómica. La masa atómica de un átomo individual es simplemente su masa total y generalmente se expresa en unidades de masa atómica (uma). Por definición, un átomo de carbono con seis neutrones (carbono-12) tiene una masa atómica de 12 uma. Por razones que van más allá de lo que abarca este artículo, otros tipos de átomos generalmente no tienen masas atómicas en números enteros. Sin embargo, la masa atómica de un átomo en general será muy cercana a su número de masa aunque tendrá algunas diferencias en los decimales.

2.2.5 Isótopo y sus aplicaciones

Las formas del mismo átomo que difieren solo en el número de neutrones se llaman isótopos. Debido a que los isótopos de un elemento tienen diferentes masas atómicas, los

científicos también pueden determinar la masa atómica relativa (denominada algunas veces peso atómico) de un elemento. La masa atómica relativa es un promedio de las masas atómicas de los diferentes isótopos en una muestra y la contribución de cada isótopo al promedio se determina por medio de la cantidad que representa dentro de la muestra. Las masas atómicas relativas que aparecen en la tabla periódica (como la del hidrógeno, que se muestra a continuación) se calculan en todos los isótopos naturales de cada elemento, los cuales se ponderan con base en su abundancia en la Tierra. Los objetos extraterrestres, como los asteroides o meteoritos, pueden tener abundancias de isótopos muy distintas. (Sanchez, 2003)

2.3 La radiación y el modelo de Rutherford

En el modelo de Rutherford (Calahorro, 1995), los electrones se movían alrededor del núcleo como los planetas alrededor del sol. Plantea los siguientes postulados:

1. El átomo está constituido por una zona central, a la que se le llama núcleo, en la que se encuentra concentrada toda la carga positiva y casi toda la masa del núcleo.
2. Hay otra zona exterior del átomo, la corteza, en la que se encuentra toda la carga negativa y cuya masa es muy pequeña en comparación con la del átomo. La corteza esta formada por los electrones que tenga el átomo.
3. Los electrones se están moviendo a gran velocidad en torno al núcleo.
4. El tamaño del núcleo es muy pequeño en comparación con el del átomo (unas 100.000 veces menor) .

A pesar de constituir un gran avance y de predecir hechos reales, el modelo nuclear de Rutherford presentaba dos graves inconvenientes:

Según la física clásica un cuerpo cargado eléctricamente al estar en movimiento emite energía; por lo tanto, el electrón perderá energía y caería hacia el núcleo con una trayectoria de espiral, desintegrando el átomo, y lo otro es que no explica los espectros atómicos (Calahorro, 1995).La solución a este problema la dió en 1913 Niels Bohr basándose en la teoría Cuántica de la radiación electromagnética, dada a conocer por Max Planck

RUTHERFORD, (1871-1937) quien en 1898 identifico dos tipos de las radiaciones emitidas por el uranio a las que llamo a las que llamó alfa (a) y beta (b) .

La experiencia de Rutherford consistió en bombardear con partículas alfa(de carga+) una

finísima lámina de oro. Las partículas alfa atravesaban la lámina de oro y eran recogidas sobre una pantalla de sulfuro de cinc. La importancia del experimento estuvo en que mientras la mayoría de partículas atravesaban la lámina sin desviarse o siendo desviadas solamente en pequeños ángulos, unas cuantas partículas eran dispersadas a ángulos grandes hasta 180° .

El hecho de que sólo unas pocas radiaciones sufriesen desviaciones hizo suponer que las cargas positivas que las desviaban estaban concentradas dentro de los átomos ocupando un espacio muy pequeño en comparación a todo el tamaño atómico; esta parte del átomo con electricidad positiva fue llamado núcleo.

2.4 Modelo atómico actual

Modelo Atómico Actual

La imposibilidad de dar una explicación teórica satisfactoria de los espectros de los átomos con más de un electrón con los principios de la mecánica clásica, condujo al desarrollo del modelo atómico actual que se basa en la mecánica cuántica.

También es conocido como el modelo atómico de orbitales, expuesto por las ideas de científicos como: E. Schrodinger y Heisenberg. Establece una serie de postulados, de los que cabe recalcar los siguientes:

El electrón se comporta como una onda en su movimiento alrededor del núcleo

No es posible predecir la trayectoria exacta del electrón alrededor del núcleo

Existen varias clases de orbitales que se diferencian por su forma y orientación en el espacio; así decimos que hay orbitales: s, p, d, f.

En cada nivel energético hay un número determinado de orbitales de cada clase.

Un orbital atómico es la región del espacio donde existe una probabilidad aceptable de que se encuentre un electrón. En cada orbital no puede encontrarse más de dos electrones.

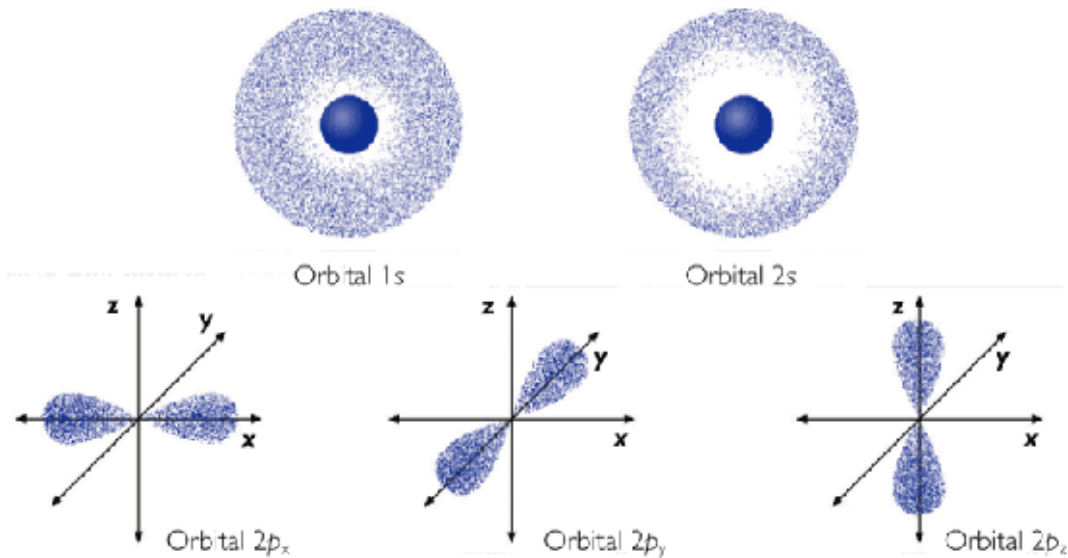
El modelo se fundamenta en los siguientes principios:

- Principio de onda-partícula de Broglie: Señala que la materia y la energía presentan

caracteres de onda y partícula; que los electrones giran por la energía que llevan y describen ondas de una longitud determinada.

- Principio estacionario de Bohr: El mismo que señala que un electrón puede girar alrededor del núcleo en forma indefinida.
- Principio de incertidumbre de Heisenberg: Determina que es imposible conocer simultáneamente y con exactitud la posición y velocidad del electrón.

MODELO ATÓMICO ACTUAL



2.5 Tabla periódica actual

La tabla periódica de los elementos es una disposición de los elementos químicos en forma de tabla, ordenados por su número atómico (número de protones), por su configuración de electrones y sus propiedades químicas. Este ordenamiento muestra tendencias periódicas, como elementos con comportamiento similar en la misma columna. (Sanchez, 2003)

determinado, vamos a analizar el siguiente ejemplo:

Grupo IA (1)

Metales alcalinos: Li, Na, K, Rb, Cs, Fr. configuración electrónica

Estos elementos presentan una configuración electrónica similar en su último nivel, ya que todos y cada uno tienen su electrón más externo en un orbital s, y esta es la razón por la cual se ubican en el grupo IA.

Es preciso recordar que el nivel energético equivale numéricamente al periodo en el cual se ubica dentro de la tabla.

Capa de valencia

Observemos que el aluminio tiene un total de tres electrones, estos están ubicados en la última capa ($3s^2 3p^1$), a partir de estos datos se puede afirmar que el aluminio se ubica en el periodo tres, ya que los electrones están en el tercer nivel de energía, se ubica en el grupo III, esto es porque tiene 3 electrones en su última capa y pertenece a un grupo tipo A porque los electrones de la última capa se ubica en orbitales s y p. El aluminio está en el grupo IIIA, periodo tres y bloque tres, para poder ubicarlo en el bloque determinado solo se necesita saber en qué tipo de orbital queda situado el electrón diferencial.

Si se conoce la configuración electrónica de un elemento, se puede determinar el grupo, el periodo y el bloque en los que se ubica en la tabla periódica.

2.5.3. Metales, no-metales y semimetales. Su importancia socioeconómica.

Importancia de los metales, no metales y semimetales

La importancia de los metales en México y para que se utilizan:

La plata la vendemos como metal y compramos productos elaborados con ella con un altísimo valor agregado y así con los demás.

Casi todos los metales son importantes desde el punto de vista económico, pero unos veinte y ellos son absolutamente esenciales.

Existen metales que el hombre ha utilizado desde antiguo, como el hierro, el cobre, el

estaño y el plomo; sin embargo el uso masivo de metales tiene lugar a partir de la revolución industrial (gran bretaña a fines del siglo XVIII).

El grupo metálico más utilizado estaño el de los metales no ferrosos, pues coinciden sobre la mayoría de los grandes sectores industriales: electrotecnia, transporte, construcción, armamento, etc. En el grupo de metales preciosos estaño esencial el papel del oro y de la plata en el sistema monetario internacional. En cuanto al platino, bastante escaso en la naturaleza, tiene creciente importancia industrial y carece de sustitutos. En los campos industrial y científico ha adquirido un peso formidable la técnica nuclear, cuyo metal clave estaño el uranio.

Los metales no ferrosos son:

Cobre: el cobre se ha utilizado para acuñar monedas y confeccionar útiles de cocina, tinajas y objetos ornamentales. El uso más extendido del cobre se da en la industria eléctrica.

Zinc: Su mayor uso esta como elemento protector su aplicación más típica en al construcción es el revestimiento de techos. También se emplea en el revestimiento del hierro y de la madera.

Plomo: se usa en la fabricación de fusiles eléctricos y tubos. En el comercio se encuentra bajo diferentes formas. Sus principales son lingotes, placas, alambres, tubos y balas.

Cromo: El cromo se utiliza en los medicamentos para diabéticos y el efecto de este es inhibir la glucosa a nivel celular, por lo que la glucosa se mantiene baja.

Níquel: La mayor parte del níquel comercial se emplea en el acero inoxidable y otras aleaciones resistentes a la corrosión. También es importante en monedas como sustituto de la plata. El níquel finamente dividido se emplea como catalizador de hidrogenación.

Wolframio: En estado puro se utiliza en la fabricación de filamentos para lámparas eléctricas, resistencias para hornos eléctricos con atmósfera reductoras o neutras, contactos eléctricos para los distribuidores de automóvil, anticátodos para tubos de rayos X y de televisión.[]

Tiene usos importantes en aleaciones para herramientas de corte a elevada velocidad

(W₂C), en la fabricación de bujías y en la preparación de barnices (WO₃) y mordientes en tintorería, en las puntas de los bolígrafos.

Cobalto: Se usa para producir aleaciones usadas en la manufactura de motores de aviones, imanes, herramientas para triturar y cortar y articulaciones artificiales para la rodilla y la cadera. Los compuestos de cobalto se usan también para colorear vidrio, cerámicas y pinturas y como secador de esmaltes y pinturas para porcelana.

Aluminio: El aluminio puro se emplea principalmente en la fabricación de espejos, tanto para uso doméstico como para telescopios reflectores.

Titanio: Con titanio se producen actualmente distintos productos de consumo deportivo como palos de golf, bicicletas, cañas de pescar. Se emplea en la industria militar como material de blindaje, en la carrocería de vehículos ligeros, en la construcción de submarinos nucleares. . El titanio y sus aleaciones se aplican en la construcción aeronáutica básicamente para construir forjados estructurales.

Magnesio: Sus usos más frecuentes se cuentan en las aleaciones de aluminio y bronce para otorgarles dureza, como ánodo conectados en canerías y caldera para evitar la corrosión, se lo utilizaba en fotografía en polvo o filamento (cubitos flash), para arrancar las reacciones de aluminotermia.

La importancia de los no metales en México y para que se utilizan:

Algunos no metales son los más importantes de la vida de los seres vivos algunos de estos elementos son el oxígeno y el hidrógeno que se encuentran en la atmósfera y en el agua haciéndolos sumamente importantes para la vida.

Hidrogeno:

Se usa como combustible alternativo de algunos coches, se usa también para reducir minerales metálicos a su estado metálico elemental en siderurgia, se le usa también en la llama de algunos sopletes. En alimentos se puede usar para hidrogenar grasas y convertirlas en salidas.

Carbono: El carboncillo de los lápices hasta la fibra de carbono que se utiliza para fabricar los vehículos de la fórmula 1. Además se utiliza como conductor eléctrico, para evitar que

el metal suavizado se pegue en moldes.

Nitrógeno: Uno de los usos principales es la fabricación de fertilizantes, aunque también se utiliza para preparar explosivos, algunos colorantes y para la fabricación del amoníaco. También se usa para inflar los paquetes que contienen alimentos, como patatas fritas, y mantenerlos frescos más tiempo ya que se evita su descomposición por el oxígeno y otras sustancias.

Oxígeno: Se usa para el afinado del acero en la industria siderúrgica, para la obtención industrial de muchas sustancias químicas, como los ácidos sulfúrico y nítrico, el acetileno.

Se utiliza también, en forma líquida, como combustible de cohetes y misiles, para producir la llama de las soldaduras oxiacetilénica y oxhídrica y para la fabricación de explosivos.

Se utiliza en medicina como componente del aire artificial para personas con insuficiencias respiratorias graves.

El ozono se usa como bactericida en algunas piscinas, para la esterilización de agua potable, y como decolorante de aceites, ceras y harinas.

Azufre: En la orfebrería el uso del azufre es ampliamente extendido, en particular para la oxidación de la plata, es decir, para la creación de la pátina

Selenio: Se usa en varias aplicaciones eléctricas y electrónicas, entre otras células solares y rectificadoras. En fotografía se emplea para intensificar e incrementar el rango de tonos de las fotografías en blanco y negro y la durabilidad de las imágenes, así como en xerografía. Se añade a los aceros inoxidable y se utiliza como catalizador en reacciones de deshidrogenación.

Fluor: Aumenta la resistencia del esmalte, favorece la remineralización, tiene acción antibacteriana

Cloro: Se usa en la producción de un amplio rango de productos industriales y para consumo. Por ejemplo, es utilizado en la elaboración de plásticos, solventes para lavado en seco y degasado de metales, producción de agroquímicos y fármacos, insecticidas, colorantes y tintes.

Bromo: Actúan médicamente como sedantes y el bromuro de plata se utiliza como un

elemento fundamental en las placas fotográficas.

Yodo: El yodo, cuya presencia esta en el organismo humano resulta esencial y cuyo defecto produce bocio, se emplea como antiséptico en caso de heridas y quemaduras.

Helio: gas inerte en soldadura de arco; atmósfera para crecimiento de cristales de silicio y germanio y en la producción de titanio y circonio; refrigerante de reactores nucleares, ya que transfiere el calor, no se hace radiactivo y es químicamente inerte; gas de túneles de viento supersónicos; llenado de globos de observación y otros utensilios más ligeros que el aire.

Neón: Indicadores de alto voltaje. Tubos de televisión. Junto con el helio se emplea para obtener un tipo de láser. El neón licuado se comercializa como refrigerante criogénico. El neón líquido se utiliza en lugar del hidrógeno líquido para refrigeración.

Argón:

Se emplea como gas de relleno en lámparas incandescentes ya que no reacciona con el material del filamento incluso a alta temperatura y presión, prolongando de este modo la vida útil de la bombilla, y en sustitución del neón en lámparas fluorescentes cuando se desea un color verde-azul en vez del rojo del neón. También como sustituto del nitrógeno molecular cuando éste no se comporta como gas inerte por las condiciones de operación.

Criptón: Se usa en solitario o mezclado con neón y argón en lámparas fluorescentes; en sistemas de iluminación de aeropuertos, ya que el alcance de la luz roja emitida es mayor que la ordinaria incluso en condiciones climatológicas adversas de niebla; y en las lámparas incandescentes de filamento de tungsteno de proyectores de cine. El láser de kripton se usa en medicina para cirugía de la retina del ojo.

Xenón: El uso principal y más famoso de este gas es en la fabricación de dispositivos emisores de luz tales como lámparas bactericidas, tubos electrónicos, lámparas estroboscópicas y flashes fotográficos, así como en lámparas usadas para excitar láseres de rubí, que generan de esta forma luz coherente.

Importancia de los metaloides en México y sus usos:

Solo como ingresos por materias primas, ejemplo la plata la vendemos como metal y compramos productos elaborados con ella con un altísimo valor agregado y así con los

demás.

Estos son los metaloides:

Boro: El boro es usado como semiconductor. Los compuestos de boro tienen muchas aplicaciones en la síntesis orgánica y en la fabricación de cristales de borosilicato.

Silicio: en estado purísimo es el más importante semiconductor para la fabricación de los componentes básicos de la electrónica actual, diodos, transistores, tiristores, etc. por lo que puede decirse que el silicio ha sido base para el desarrollo de la humanidad en diferentes estadios de su existencia; la fabricación de las cerámicas convirtió al hombre de un cosechador a un productor (de animal aventajado a creador) en los comienzos de la civilización y luego con el invento del transistor de silicio se volvió a producir el milagro y el hombre ha saltado de los mecanismos lentos, pesados y voluminosos a la miniaturización que parece no tener fin.

Germanio: Se usa en lentes, fibra óptica, joyería, electrónica, y quimioterapia.

Arsénico: Decolorante en la fabricación del vidrio. Históricamente el arsénico se ha empleado con fines terapéuticos prácticamente abandonados por la medicina occidental aunque recientemente se ha renovado el interés por su uso como demuestra el caso del trióxido de arsénico para el tratamiento de pacientes con leucemia promielocítica aguda. Como elemento fertilizante en forma de mineral primario rico, para la agricultura.

Antimonio: tiene una creciente importancia en la industria de semiconductores en la producción de diodos, detectores infrarrojos y dispositivos de efecto Hall. Usado como aleante, este semimetal incrementa mucho la dureza y fuerza mecánica del plomo.

Telurio: se utiliza en la fabricación de transistores que forman los circuitos integrados, los cuales hacen funcionar la mayor parte de las computadoras.

Polonio: Se utiliza también en dispositivos destinados a la eliminación de carga estática, en cepillos especiales para eliminar el polvo acumulado en películas fotográficas y también en fuentes de calor para satélites artificiales o sondas espaciales.

BLOQUE III. MODELOS DE ENLACE E INTERACCIONES INTERMOLECULARES

- Explicará la formación de compuestos a través de los distintos modelos de enlace entre los átomos, analizando las formas en que interactúan y se unen las moléculas, valorando de manera crítica y reflexiva la importancia de la tecnología en la elaboración de nuevos materiales para la sociedad.
- Entenderá lo que es nuestro quehacer cotidiano utilizando sustancias químicas para desarrollar nuestras actividades. En el hogar empleamos sal de mesa (cloruro de sodio) para cocinar los alimentos, azúcar (sacarosa) para endulzar bebidas, agua y jabón para nuestro aseo, respirar oxígeno y expulsamos de nuestros pulmones, bióxido de carbono (CO₂). Las preguntas a responder son, ¿sabes cómo se unen los elementos químicos que forman las sustancias?, ¿qué es un compuesto iónico y uno molecular?, ¿qué es un enlace químico?, ¿qué es una molécula? Y ¿Cómo están unidos los átomos en un metal?, en esta unidad encontrara el estudiante las respuestas.

3.1 El modelo de enlace iónico

Este enlace se produce cuando átomos de elementos metálicos (especialmente los situados más a la izquierda en la tabla periódica -períodos 1, 2 y 3) se encuentran con átomos no metálicos (los elementos situados a la derecha en la tabla periódica especialmente los períodos 16 y 17). (SEP, 2006)

En este caso los átomos del metal ceden electrones a los átomos del no metal, transformándose en iones positivos y negativos, respectivamente. Al formarse iones de carga opuesta éstos se atraen por fuerzas eléctricas intensas, quedando fuertemente unidos y dando lugar a un compuesto iónico. Estas fuerzas eléctricas las llamamos enlaces iónicos.

Ejemplo: La sal común se forma cuando los átomos del gas cloro se ponen en contacto con los átomos del metal sodio.

3.1.1 Regla del octeto

Regla es un concepto que tiene diferentes significados. En este caso nos interesa destacar su acepción como precepto o normativa. Octeto, por su parte, es algo que está formado por ocho componentes.

La regla de octeto o regla del octeto es un postulado que se emplea en el contexto de la

química. Se trata de la tendencia que evidencian los átomos de completar su nivel energético con ocho electrones para alcanzar estabilidad.

El científico estadounidense Gilbert Newton Lewis fue quien, en 1917, postuló la regla de octeto. Lewis advirtió que, al combinarse entre sí, los átomos intentan lograr la configuración estructural que tiene el gas noble ubicado más cerca en la tabla periódica de elementos. (SEP, 2006)

Al observar esta tabla, se puede advertir que los gases nobles disponen de ocho electrones en su última capa. La deducción llevó a Lewis a afirmar que esta configuración es la de mayor estabilidad para cualquier clase de átomo.

La regla de octeto, en definitiva, indica que dos átomos iguales, al enlazarse, desarrollan una organización específica para que, al constituirse el enlace por la compartición de los pares de electrones, cada átomo adquiera la estructura de un gas noble. Así, ambos átomos se encontrarán rodeados de ocho electrones en su última capa energética.

Un referente dentro del ámbito científico, concretamente de la química, es Gilbert Newton Lewis que ha pasado a la historia además por otros trabajos y descubrimientos. En concreto, de su carrera se destaca que formulara el modelo del átomo cúbico, que dedujera la misma relación entre masa y energía que Albert Einstein pero que llegara a esa por otro camino o que realizara la teoría del par electrónico, referente a lo que son las reacciones ácido – base.

Todo eso sin pasar por alto tampoco que este bioquímico norteamericano fue el encargado de acuñar en el año 1926 el término de fotón, para referirse a lo que es la menor unidad de energía radiante.

Como en toda regla, la regla del octeto también tiene excepciones. El oxígeno, el nitrógeno y el carbono son compuestos que no cumplen con la mencionada regla ya que se organizan de manera diferente. De esta forma, al formarse los enlaces, no se registra la tendencia de la regla de octeto.

- -El aluminio (Al). En concreto, se establece que este consigue la citada estabilidad con la existencia de seis electrones en lo que es la llamada capa de valencia.
- -El berilio (Be). Este otro elemento también es establecido como una clara excepción a la regla y teoría impuesta por Newton Lewis. En su caso concreto es debido a que

su estabilización la halla en cuatro electrones, ya que tiene la capacidad de formar compuestos únicamente con lo que son dos enlaces simples.

- El boro (B). ¿Por qué rompa la regla? Básicamente porque forma sustancias con lo que son tres enlaces simples, de ahí que no tenga que llegar a los ocho fijados por las mencionada máxima.

3.1.2 Estructura de Lewis

Las estructuras de Lewis son representaciones adecuadas y sencillas de iones y compuestos, que facilitan el recuento exacto de electrones y constituyen una base importante para predecir estabilidades relativas. (SEP, 2006)

La teoría de Lewis parte de considerar que los átomos se unen mediante enlace covalente compartiendo alguno de los electrones de su capa de valencia (electrones de valencia) hasta alcanzar un número de ocho alrededor (regla del octeto) como los gases nobles, excepto en el caso del Hidrógeno que comparte su único electrón alcanzando dos alrededor (como el Helio).

Los electrones de valencia de un átomo son los de su capa más externa (hoy sabemos que se corresponden con los de número cuántico principal, n, más grande) y vienen dados por su posición en la tabla periódica.

| Number of Valence Electrons | 1 | | 2 | | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|--|----------------|-------------------------|--------|-------------------------------|----------|----------|----------|----------|---------------------|--------------------------------------|
| Example | Hydrogen | Group 1 (Alkali metals) | Helium | Group 2 (alkali earth metals) | Group 13 | Group 14 | Group 15 | Group 16 | Group 17 (Halogens) | Group 18 except Helium (Noble Gases) |
| Lewis Structure (electron dot diagram) | H [•] | Li [•] | He:• | Be:• | •B• | •C• | •N• | •O• | •F• | •Ne• |

(imagen acerca de numero cuantico en base a la tabla periodica)

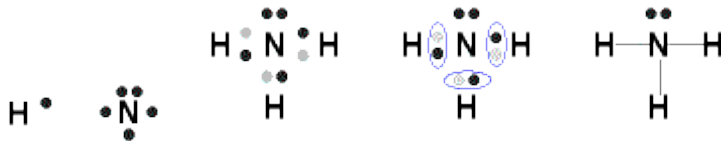
Los electrones de valencia se representan por puntos alrededor del símbolo del elemento.

La formación de un enlace covalente como el de la molécula de HF (fluoruro de hidrógeno) puede esquematizarse de la siguiente manera:

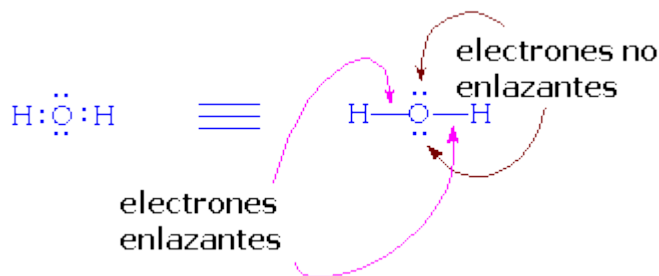


Cada par de electrones compartidos es un enlace covalente el cual puede representarse mediante un segmento.

Si se combina el Nitrógeno con el Hidrógeno serán necesarios tres átomos de este último para completar el octeto alrededor del Nitrógeno, formándose la molécula de amoníaco (NH₃).



Alrededor de un átomo, entonces, puede haber dos tipos de pares de electrones: enlazantes y no enlazantes. En caso del agua (H₂O) hay dos pares enlazantes y dos no enlazantes alrededor del oxígeno.



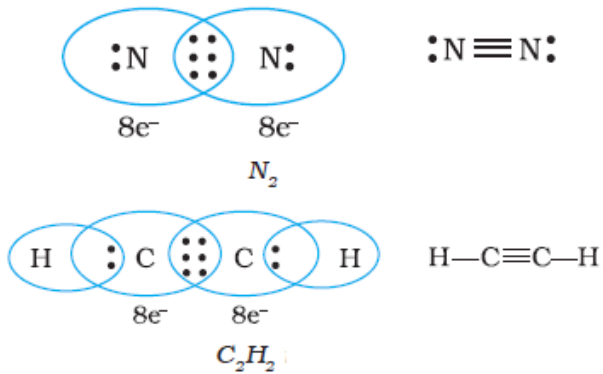
Los pares no enlazantes se representan también, a veces, mediante un segmento.

En ciertos casos es necesario que se compartan dos o tres pares de electrones de valencia entre dos átomos para alcanzar el octeto formando un enlace múltiple. Si se comparten dos pares tenemos un enlace doble, si son tres pares un enlace triple. Nunca se comparten más de tres pares de electrones.

La molécula de oxígeno (O₂) presenta un enlace doble.



Las moléculas de nitrógeno (N_2) o acetileno (etino, C_2H_2) presentan enlace triple.



La **estructura de Lewis** (o diagrama de Lewis) de un compuesto (por ejemplo el ión NO_3^-) puede determinarse siguiendo las siguientes reglas:

3.1.3 Formación de iones y las propiedades Periódicas

De todas las propiedades periódicas, la más relevante a la hora de interpretar un enlace químico es la electronegatividad. También influirá el tamaño de los átomos, por ejemplo, pero para "afinar" en cuanto a qué propiedades o tendencias presentan esos enlaces.

Cuando los átomos que se unen tienen electronegatividades considerablemente distintas, lo hacen por medio de enlace iónico. Este tipo de enlace implica una unión de átomos muy fuerte que puede ser más o menos intensa dependiendo del tamaño de éstos.

Cuando las electronegatividades de los átomos son similares, se producen enlaces covalentes. Este tipo de enlace implica que los átomos "comparten" pares de electrones. Si son átomos idénticos se dice que el enlace es covalente apolar. Si son átomos distintos, ese enlace tiene cierta componente de polaridad.

En el caso de átomos metálicos, que son poco electronegativos por definición, se suele dar un tercer tipo de enlace que es el enlace metálico. Se produce entre átomos metálicos y de un mismo tipo.

3.1.4 Propiedades de los compuestos con este tipo de enlace.

Enlace Metálico

Los metales de un modo general son poco electronegativos, no ejerciendo por tanto, una atracción muy fuerte sobre los electrones de la última capa. Debido a esta característica, el enlace metálico se constituye por la configuración de retículos cristalinos, perfectamente definidos, formados por cationes de carga eléctrica positiva que son neutralizados por electrones, los cuales, en este caso, estarán presos a los átomos más libres, lo que explica gran parte de las propiedades de los metales.

Principales propiedades de los compuestos metálicos:

- Buenos conductores de calor y electricidad
- La mayoría se presenta en estado sólido
- La mayoría posee puntos de fusión y ebullición elevados
- Son maleables o dúctiles
- Poseen brillo característico

Un ejemplo de compuesto metálico, puede ser el oro, que es un metal noble, muy valorizado en el mercado. El es generalmente comercializado en la forma de mezcla con otros compuestos, mezcla que, en los metales tiene el nombre de aleación.

El oro 18 kilates por ejemplo, es una aleación de 18 partes de oro y 6 partes de otros metales, representando así 75% de oro y 25% de plata, cobre o bronce. La utilización de la aleación del oro con otros metales, se debe al hecho de que el oro puro (24 kilates) es demasiado blando y eso lo hace inadecuado para la producción de una joya cualquiera.

3.2. El modelo de enlace covalente

Si en los enlaces iónicos existía la donación de electrones, en los enlaces covalentes ocurre el compartimiento de electrones entre los átomos que establecen el enlace. Esto ocurre entre átomos que poseen poca diferencia de electronegatividad. En este tipo de enlaces, hay dos tipos de situaciones.

La primera es cuando los átomos que constituyen el enlace son iguales. En este caso, decimos que el enlace es covalente apolar, o sea, sin polos, pues ambos átomos atraen igualmente los electrones del enlace, no existiendo polaridad.

La segunda es, cuando los átomos que constituyen el enlace son diferentes. En este caso, decimos que ella es covalente polar, o sea, ocurre la formación de polos, pues los átomos debido a la electronegatividad diferente entre ellos, atraen de forma diferente los electrones constituyentes del enlace.

Las propiedades físicas de los compuestos moleculares se deben no solo al enlace covalente entre los átomos, como también al tipo de interacción entre sus moléculas.

3.2.1. Geometría molecular y polaridad

Las moléculas son apolares, y si son diferentes, polares. Por ejemplo, son los casos de Cl_2 y de HCl .

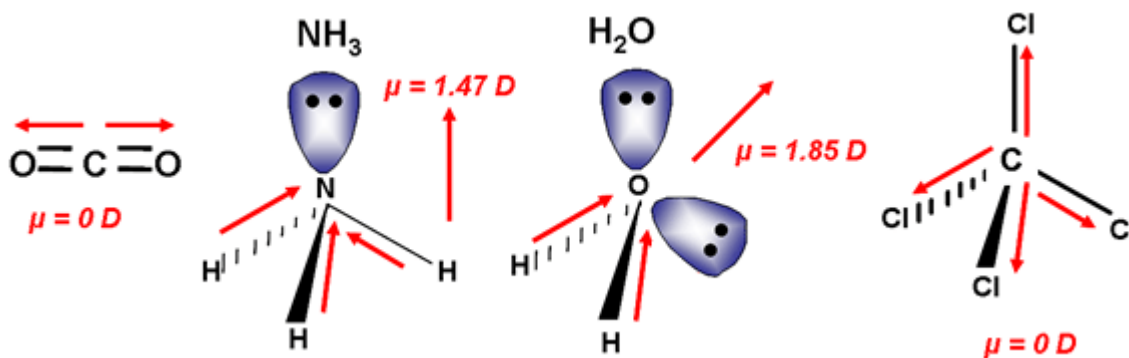
Si hay dos enlaces entre tres átomos, puede darse el caso de que teniendo enlaces polares la molécula sea polar, como es el caso del agua, o apolar, como sucede en el dióxido de carbono. ¿A qué se debe?

Si una molécula tiene varios enlaces polares, pueden compensarse sus separaciones de cargas (sus momentos dipolares de enlace), según sea la geometría de la molécula. Fíjate en el caso del CO_2 , que es una sustancia apolar, a pesar de que los enlaces entre el carbono y el oxígeno son polares, ya que el oxígeno es apreciablemente más electronegativo que el carbono, y los electrones de enlace están desplazados hacia él. La causa de que la molécula sea apolar es que su geometría es lineal, con lo que los dos vectores momento dipolar de enlace son de igual módulo y dirección pero de sentidos contrarios.

Por el contrario, como el agua es angular, los dos momentos dipolares de enlace no se anulan, y la molécula es polar (se representa el momento dipolar resultante).

Si hay más de dos enlaces, el análisis es similar: el NH_3 es polar debido a su geometría de pirámide trigonal, mientras que el BF_3 es apolar, por ser triangular plana (la resultante de tres vectores de igual módulo que forman un ángulo de 120° es nula).

El CCl_4 es apolar por la misma razón: la resultante de los cuatro vectores momento dipolar de enlace es nula si su geometría es tetraédrica.



3.2.2 Propiedades de los compuestos Covalentes

Las principales propiedades de los compuestos covalentes son:

- Pueden existir, en condiciones ambientales, en los estados gaseoso, líquido y sólido. Cuando se presentan en estado sólido, poseen puntos de fusión y ebullición más bajos, comparados con los de las sustancias iónicas o metálicas.
- Algunas son solubles en agua, otras son solubles en solventes orgánicos y otros aún, son solubles en ambas.
- Normalmente, no son conductoras de electricidad, ni siquiera puros, ni aún disueltos en agua. La excepción a esta regla ocurre en el caso de los ácidos, que cuando están en solución, conducen la corriente eléctrica.

Un ejemplo de compuesto covalente apolar es el oxígeno, presente en el aire que respiramos, disuelto en el agua de los ríos y mares en los cuales los peces respiran y en el proceso de combustión de la parafina de una vela.

Un ejemplo de compuesto covalente polar es el monóxido de hidrógeno, conocido popularmente como agua. Considerada un solvente universal, el agua corresponde al 70% en masa de nuestro cuerpo. Ella debería ser un gas, pero debido a la fuerte interacción entre sus moléculas, conocida por “enlace de hidrógeno”, en temperatura y presión ambientales, su estado físico es líquido.

3.3. El modelo de enlace metálico

El enlace metálico es muy distinto a los dos tipos de enlaces que hemos visto hasta ahora: el enlace covalente y el enlace iónico. En los compuestos metálicos los átomos están muy

próximos los unos a los otros y forman estructuras compactas. Además, presentan unas características propias, entre las que destaca la elevada conductividad eléctrica. Esta propiedad, la de la conductividad, requiere para ser explicada que los electrones implicados en el enlace metálico tengan libertad y facilidad de movimiento. Es por este motivo que, para que los metales tengan electrones móviles, requieren 2 características a nivel atómico: la primera, una energía de ionización baja (recordemos que la energía de ionización es la energía necesaria para arrancar un electrón de la capa de valencia) y la segunda, que posean orbitales de valencia vacíos y accesibles que permitan a los electrones moverse con facilidad. (SEP, 2006)

Cualquier teoría sobre el enlace metálico debe dar explicación a esta libertad de movimiento electrónico y a las restantes propiedades de los metales. Estas son dos: la llamada teoría del gas electrónico o del mar de electrones y la teoría de bandas.

TEORÍA DEL GAS ELECTRÓNICO PARA EL ENLACE METÁLICO

En la teoría del gas electrónico (también llamada del mar de electrones o de la nube electrónica), los átomos metálicos pierden sus electrones de valencia y forman una red compacta de cationes. Por ejemplo, en el caso del sodio, cuya configuración electrónica es:

Configuraciones electrónicas del sodio y el catión sodio

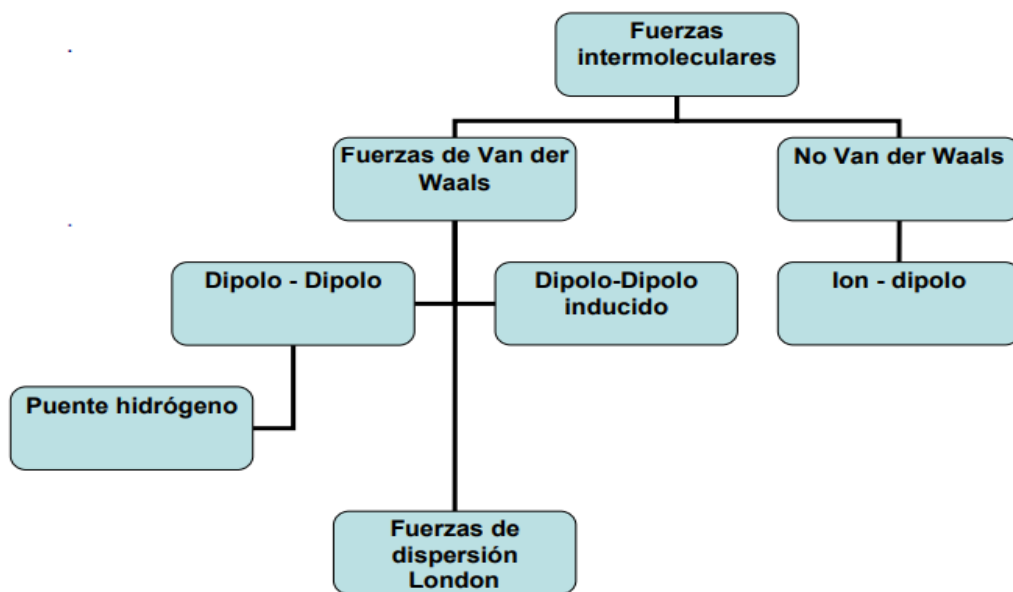
Los cationes Na^+ , formados por los núcleos atómicos y los electrones de las capas internas, se empaquetan y los electrones de valencia se mueven con libertad. Estos electrones no pertenecen ya a los átomos individuales, sino que son comunes a todos los átomos que forman la red. Se dice que los electrones están deslocalizados.

Dada la libertad de movimiento de los electrones de valencia, esta teoría para el enlace metálico explica muy bien muchas de las propiedades metálicas, tales como la elevada conductividad eléctrica y térmica. También explica la ductilidad y la maleabilidad o la resistencia a la deformación, porque las capas de cationes pueden deslizarse unas sobre las otras, manteniendo el tipo de estructura y la fortaleza del enlace.

3.4. Fuerzas intermoleculares

Dentro de una molécula, los átomos están unidos mediante fuerzas intramoleculares (enlaces iónicos, metálicos o covalentes, principalmente). Estas son las fuerzas que se

deben vencer para que se produzca un cambio químico. Son estas fuerzas, por tanto, las que determinan las propiedades químicas de las sustancias. Sin embargo existen otras fuerzas intermoleculares o intermoleculares (también llamadas de cohesión) que actúan sobre distintas moléculas o iones y que hacen que éstos se atraigan o se repelan. Estas fuerzas son las que determinan las propiedades físicas de las sustancias como, por ejemplo, el estado de agregación, el punto de fusión y de ebullición, la solubilidad, la tensión superficial, la densidad, etc. Por lo general son fuerzas débiles pero, al ser muy numerosas, su contribución es importante.



El término "fuerzas de van der Waals" engloba colectivamente a las fuerzas de atracción entre las moléculas. Son fuerzas de atracción débiles que se establecen entre moléculas eléctricamente neutras (tanto polares como no polares), pero son muy numerosas y desempeñan un papel fundamental en multitud de procesos biológicos.

Las fuerzas intermoleculares:

1. Son muy dependientes de la temperatura (kT): un aumento de temperatura produce un decremento en las interacciones intermoleculares exhibidas.
2. Son más débiles que los enlaces químicos, del orden de 100 veces menor.
3. La distancia de unión es a nivel de varios Å.
4. Las uniones no están tan direccionadas ni presentan una estequiometría definida.

3.5. Puentes de hidrógeno

La noción de puente de hidrógeno se emplea en el ámbito de la química. El concepto refiere a una clase de enlace que se produce a partir de la atracción existente en un átomo de hidrógeno y un átomo de oxígeno, flúor o nitrógeno con carga negativa. Dicha atracción, por su parte, se conoce como interacción dipolo-dipolo y vincula el polo positivo de una molécula con el polo negativo de otra. (SEP, 2006)

El puente de hidrógeno puede vincular distintas moléculas e incluso sectores diferentes de una misma molécula. El átomo de hidrógeno, que cuenta con carga positiva, se conoce como átomo donante, mientras que el átomo de oxígeno, fluor o nitrógeno es el átomo aceptor del enlace.

Los puentes de hidrógeno aparecen en el ADN, el agua y las proteínas, por ejemplo. Debido a su existencia, se producen fenómenos de gran importancia, que incluso aparecen de manera cotidiana. El punto de ebullición del agua, la menor densidad del hielo respecto al agua líquida y la consistencia de la glicerina están vinculados a la presencia de puentes de hidrógeno en las moléculas.

Además de todo lo expuesto, merece la pena conocer a fondo otra serie de datos importantes acerca de los llamados puentes de hidrógeno:

- En la sustancia en la que resultan más efectivos es en el agua.
- Diversos son los trabajos e investigaciones que, a lo largo de los años, se han realizado sobre los puentes de ese tipo. No obstante, una de las más significativas es la que establece que la distancia entre los átomos de oxígeno que toman parte en aquellos es de 0,28 nm, es decir, 0,28 nanómetros.
- Se puede decir que vienen a ser un caso singular en cuanto a la interacción de clase dipolo – dipolo.
- De entre todo el conjunto de fuerzas intermoleculares que existen, se considera que los puentes que estamos abordando son, sin lugar a dudas, los que tienen mayor entidad. Y es que su fuerza puede alcanzar hasta los 155 KJ por mol.
- Los átomos que, por regla general, son los que participan en el desarrollo y creación de puentes de hidrógeno son el flúor, el nitrógeno o el cloro.
- Es importante conocer que cualquier puente de hidrógeno se puede subdividir en lo que se ha dado en llamar puente de hidrógeno simétrico. Este es un término con el que se hace referencia a un enlace que es mucho más fuerte, que se puede dar en el

hielo que está sometido a altas presiones y que se caracteriza porque el átomo de hidrógeno está a una distancia equidistante del átomo al que se encuentra unido de manera covalente.

Muchas de las particularidades de los puentes de hidrógeno se deben a la poca fuerza de atracción que tienen en comparación a los enlaces covalentes. Debido a esta característica, las sustancias experimentan cambios en sus propiedades. El punto de fusión de una sustancia, por citar un caso, puede estar relacionado a esta particular atracción del puente de hidrógeno. Hay que tener en cuenta, por lo tanto, que los puentes de hidrógeno cuentan con diferentes valores en lo referente a la energía de sus enlaces, que suele expresarse en kJ/mol.

3.5.1 Puente de hidrógeno en la molécula del agua.

Los puentes de Hidrógeno, se forman por átomos de Hidrógeno localizados entre átomos electronegativos. Cuando un átomo de Hidrógeno está unido covalentemente, a una átomo electronegativo, ej. Oxígeno o Nitrógeno, asume una densidad (δ) de carga positiva, debido a la elevada electronegatividad del átomo vecino. Esta deficiencia parcial en electrones, hace a los átomos de Hidrógeno susceptibles de atracción por los electrones no compartidos en los átomos de Oxígeno o Nitrógeno

Obsérvese la configuración electrónica del Oxígeno:



de ahí que:

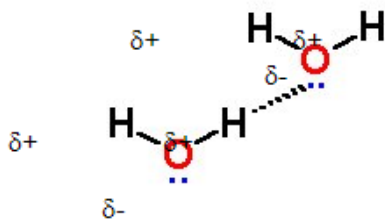


Figura: configuración electrónica del Oxígeno

El puente de Hidrógeno es relativamente débil entre -20 y -30 kJ mol $^{-1}$, la fuerza de enlace aumenta al aumentar la electronegatividad y disminuye con el tamaño de los átomos participantes. Por tanto, el puente de Hidrógeno existe en numerosas moléculas no solo en el agua. Aquí solo se tratará lo referente al agua.

La estructura del agua favorece las interacciones para formar puentes de Hidrógeno, el arreglo siempre es perpendicular entre las moléculas participantes, además, es favorecido por que cada protón unido a un Oxígeno muy electronegativo encuentra un electrón no compartido con el que interactúa uno a uno. De lo anterior se concluye que cada átomo de Oxígeno en el agua interacciona con 4 protones, dos de ellos unidos covalentemente y dos a través de puentes de Hidrógeno.

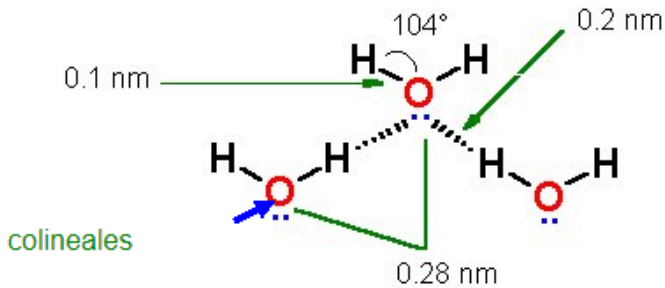


Figura: Información sobre los puentes de Hidrógeno

Estudios de difracción de rayos X indican que la distancia entre los átomos de Oxígeno que intervienen en el puente de Hidrógeno, están separados por 0.28 nm lo que indica un arreglo tetraédrico de las moléculas de agua, además los puentes de Hidrógeno:

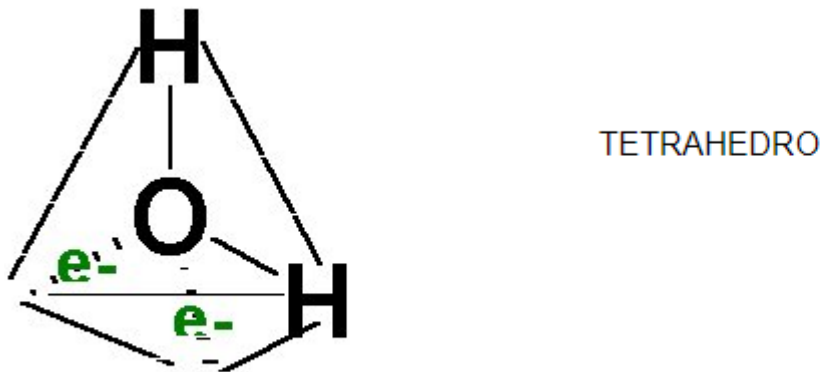


Figura: representación de una molécula tetraédrica del agua.

La colinealidad de los puentes es muy importante, un alejamiento de 10° ocasiona la que el puente se rompa.

Linnus Pauling postuló a partir de observaciones de las transiciones moleculares (i.e. el movimiento de los átomos con respecto a aquellos a los que están unidos) de los átomos

participantes en la molécula D₂O (el deuterio forma parte de la pléyade de Hidrógeno), que el puente de Hidrógeno es la interacción más importante que juega un papel crítico no solo en la estructura del agua sino en la estructura y función de las macromoléculas biológicas.

3.6. Los nuevos materiales

Los nuevos materiales son productos de nuevas tecnologías fruto del desarrollo de la química y la física aplicada, de la ingeniería y de la ciencia de los materiales. Se han diseñado para responder a nuevas necesidades o a alguna aplicación tecnológica.

El rápido progreso de la electrónica durante la segunda mitad del siglo XX se explica por el refuerzo mutuo entre la investigación de materiales y su aplicación industrial práctica en áreas tan distintas como la ingeniería, la medicina, la construcción, las telecomunicaciones o la informática.

Los avances de la física y la aparición de la electrónica combinada con los progresos de la ciencia de los materiales han dado lugar a circuitos eléctricos y electrónicos muy reducidos capaces de controlar señales eléctricas de muy baja intensidad, gracias a nuevos materiales eléctricos como:

Semiconductores: Materiales como el silicio, galio o selenio, arseniuro de galio, etc., cuya resistencia al paso de la corriente depende de factores como la temperatura, la tensión mecánica o el grado de iluminación que se aplica. Con ellos se fabrican microchips para ordenadores y circuitos de puertas lógicas.

Superconductores: Materiales como el mercurio por debajo de 4 K de temperatura, nanotubos de carbono, aleaciones de niobio y titanio, cerámicas de óxidos de itrio, bario y cobre, etc., que al no oponer resistencia al paso de la corriente eléctrica, permiten el transporte de energía sin pérdidas.

Piezoeléctricos: Materiales como el cuarzo, la turmalina, cerámicas y materiales plásticos especiales, dotados de estructuras microcristalinas, que poseen la capacidad de transformar la energía mecánica en eléctrica y viceversa. Se utilizan como sensores y actuadores en dispositivos electrónicos como relojes, encendedores, micrófonos, radares, etc.

Otros nuevos materiales son:

Siliconas: Polímeros en los que las cadenas están formadas por silicio en lugar de carbono. Son materiales muy flexibles, ligeros y moldeables. Son aislantes del calor y de la electricidad y no les afectan ni el agua, ni las grandes variaciones de temperatura. No sufren rechazo en tejidos vivos. Se usan para fabricación de revestimientos exteriores, tapar y sellar grietas, fabricación de prótesis e implantes, material quirúrgico, cirugía estética, etc.

El coltán: formado por dos minerales, la columbita y la tantalita, de los que se extraen el tántalo y el niobio, metales necesarios para la fabricación de microprocesadores, baterías de móviles, componentes electrónicos, aleaciones de acero para oleoductos, centrales nucleares, etc. El 80% de las reservas conocidas se encuentra en la República Democrática del Congo. Por ello hay en esta región una amplia zona de conflicto y de guerras por el control de las minas de diamantes, oro, uranio y coltán.

La fibra óptica: son fibras constituidas por un núcleo central de vidrio muy transparente, dopado con pequeñas cantidades de óxidos de germanio o de fósforo, rodeado por una fina capa de vidrio con propiedades ópticas ligeramente diferentes. Atrapan la luz que entra en ellas y la transmiten casi íntegramente.

Materiales inteligentes, activos o multifuncionales: materiales como los recubrimientos termocrómicos, capaces de responder de modo reversible y controlable a diferentes estímulos físicos o químicos externos, cambian de color según la temperatura, en caso de incendio, movimientos, esfuerzos, etc. Se utilizan como sensores, actuadores, etc. en domótica y sistemas inteligentes de seguridad.

Materiales con memoria de forma: materiales como las aleaciones metálicas de níquel y titanio, variedades de poliuretano y poliestireno capaces de «recordar» la disposición de su estructura espacial y volver a ella después de una deformación. Se utilizan en sistemas de unión y separación de alambres dentales para ortodoncia, películas protectoras adaptables y válvulas de control de temperatura.

Materiales híbridos: materiales formados por una fibra y una matriz, como fibras de vidrio y de carbono con una matriz de poliéster o matriz metálica o de cerámica. Son materiales ligeros y de gran resistencia mecánica y altas temperaturas, utilizados en la industria

aeronáutica y de embarcaciones, en motores y reactores de aviación.

BLOQUE IV. REACCIÓN QUÍMICA

4.1 Lenguaje de la química

En QUÍMICA se utiliza un lenguaje especial a base de símbolos, símbolos químicos, fórmulas químicas, ecuaciones químicas y signos comunes.

Para poder describir los compuestos químicos y las reacciones que se dan entre ellos de forma precisa y sencilla, la comunidad científica vio necesario adoptar un lenguaje cómodo, fácil de entender y común para todos.

SÍMBOLOS QUÍMICOS

Para empezar, cada elemento debía representarse con un símbolo diferente, ya que son las piezas básicas de las sustancias químicas: combinándolos sirven para representar cualquier sustancia de forma inequívoca.

En la antigüedad, los símbolos eran identificados con los siete planetas conocidos, ya que química y alquimia eran lo mismo y estaban muy relacionadas con la astrología.

Dalton, el creador de la teoría atómica, propuso usar la inicial del nombre del elemento y representar los elementos en distintos círculos para mostrar las moléculas de cada compuesto mediante el número necesario de círculos.

Una vez aceptada la forma de llamar a los elementos químicos, podía desarrollarse la estructura de las fórmulas químicas de los compuestos, o lo que es lo mismo, cómo representar la composición de un compuesto o cómo explicar los distintos átomos que forman sus moléculas.

Para ello, se indican los elementos que forman el compuesto, mediante sus símbolos. Si hay más de un átomo de un elemento, se indica con subíndice: por ejemplo, la fórmula más conocida, H₂O, explica que la molécula del agua está compuesta por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno.

FÓRMULAS

Es un conjunto de símbolos destinados a representar la composición química de una sustancia compuesta.

En otras palabras, constituye la combinación adecuada de los símbolos de los átomos que integran una molécula.

Una fórmula química suministra información acerca de la clase de átomos y del número relativo de estos que forman una sustancia. También debe informar si representan moléculas, iones o cristales; por ejemplo, la fórmula del óxido de aluminio: Al_2O_3 , nos indica que en una molécula del compuesto está presente dos átomos de aluminio y tres átomos de oxígeno.

4.1.1 Símbolos y formulas químicas

Los símbolos químicos son los signos abreviados que se utilizan para identificar los elementos y compuestos químicos en lugar de sus nombres completos. Algunos elementos frecuentes con sus símbolos son: carbono, C; oxígeno, O; nitrógeno, N_2 ; hidrógeno, H; cloro, Cl; azufre, S; magnesio, Mg; aluminio, Al; cobre, Cu; argón, Ar; oro, Au; hierro, Fe; plata, Ag; platino, Pt. Fueron propuestos en 1814 por Berzelius en remplazo de los símbolos alquímicos y los utilizados por Dalton en 1808 para explicar su teoría atómica. (Cordoba, 2006)

La mayoría de los símbolos químicos se derivan de las letras griegas del nombre del elemento, principalmente en latín, pero a veces en inglés, alemán, francés o ruso. La primera letra del símbolo se escribe con mayúscula, y la segunda (si la hay) con minúscula. Los símbolos de algunos elementos conocidos desde la antigüedad, proceden normalmente de sus nombres en latín. Por ejemplo, Cu de cuprum (cobre), Ag de argentum (plata), Au de aurum (oro) y Fe de ferrum (hierro). Este conjunto de símbolos que denomina a los elementos químicos es universal. Los símbolos de los elementos pueden ser utilizados como abreviaciones para nombrar al elemento, pero también se utilizan en fórmulas y ecuaciones para indicar una cantidad relativa fija del mismo. El símbolo suele representar un átomo del elemento en una molécula u otra especie química. Sin embargo, los átomos tienen unas masas fijas, denominadas masas atómicas relativas, por lo que también representa un mol.

4.1.1.1 Formulas químicas

Conceptos de símbolo y fórmula.

Símbolo químico. Es la representación escrita y abreviada del nombre de un elemento químico.

Todos los elementos químicos tienen su propio nombre, el cual se ha - abreviado mediante un símbolo que está compuesto o formado por una, dos y hasta tres letras; por ejemplo, hay un elemento químico llamado Calcio cuyo nombre se ha abreviado a dos letras Ca, que forman así el símbolo del Calcio; así pues, se establece simplemente que los símbolos químicos representan a los elementos o sustancias simples.

Formula química. Es la representación escrita y abreviada de una sustancia.

Las formulas son como una clave química o una notación (representación por medio de signos convencionales). Cada tipo de sustancia existente tiene su propia formula, o sea, una formula sirve para identificar a una sustancia en particular.

Tipos de fórmulas.

Existen tres tipos fundamentales o principales de fórmulas: molecular, desarrollada o estructural y semi-desarrollada.

Formula molecular: es la representación gráfica y real de una sustancia. Es conocida también como fórmula condensada. Esta fórmula nos indica que clase de elementos químicos componen a la sustancia que representa (aspecto cualitativo), así como la cantidad de átomos de cada elemento (aspecto cuantitativo); la misma está compuesta de Símbolos químicos y números. Los números son enteros y pequeños, llamados subíndices, e indican la cantidad de átomos del elemento químico que lo conlleva; se ubican en la parte inferior derecha de cada símbolo, y cuando no aparece ningún número como sub-índice entonces se supone que es uno (1), el cual nunca se escribe. Observe las situaciones siguientes:

H es el símbolo químico de un átomo de Hidrogeno; no es una formula.

H₂ es la fórmula de dos átomos de Hidrogeno unidos (molécula).

O es el símbolo químico de un átomo de Oxigeno; no es una formula.

O₂ es la fórmula molecular del Oxígeno (sustancia simple).

H₂O es la fórmula de una molécula de agua (sustancia compuesta).

4.1.1.2 Formulas moleculares.

La fórmula molecular es la fórmula química que indica el número y tipo de átomos distintos presentes en la molécula. La fórmula molecular es la cantidad real de átomos que conforman una molécula. Sólo tiene sentido hablar de fórmula molecular si el elemento o el compuesto están formados por moléculas; en el caso de que se trate de cristales, se habla de su fórmula empírica.

La fórmula empírica nos muestra la proporción entre los átomos de un compuesto químico. A veces puede coincidir con la fórmula molecular del compuesto. La fórmula empírica se puede usar tanto en compuestos formados por moléculas como en los que forman cristales y macromoléculas.

4.1.2 Funciones químicas inorgánicas

Las funciones químicas inorgánicas son aquellas familias de compuestos inorgánicos que comparten características químicas similares. Estas funciones químicas se componen de cinco grupos: los óxidos, las bases o hidróxidos, los ácidos, las sales y los hidruros.

Cada función química se define por un juego de átomos que los identifican. De este modo, se vuelve posible identificar la función a la que pertenece un compuesto químico de acuerdo a sus elementos.

Funciones químicas inorgánicas

4.1.2.1. Función óxido

Los óxidos son compuestos dobles o binarios en donde uno o varios átomos de oxígeno son combinados con otros elementos.

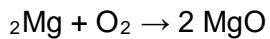
Por esta razón, existen numerosos tipos de óxidos en diferentes estados de la materia (sólido, líquido y gaseoso).

El oxígeno siempre aporta un estado de oxidación de -2, y casi todos los elementos que se combinan con él dan lugar a compuestos estables en diferentes grados de oxidación.

Gracias a estos, los compuestos obtenidos tienen propiedades variadas y pueden contar con enlaces tanto covalentes como sólidos iónicos (Vasquez & Blanco, 2013).

Óxidos básicos

Los óxidos básicos son compuestos derivados de la mezcla del oxígeno con un metal (de transición, alcalinotérreo o alcalino). Por ejemplo, la combinación del magnesio con el oxígeno da como resultado un óxido básico, así:



Metal + oxígeno = óxido básico



Nomenclatura

La nomenclatura de los óxidos es siempre la misma. Primero se indica el nombre genérico del compuesto (óxido), y posteriormente se escribe el nombre del metal. Esto sucede siempre y cuando la valencia del metal sea fija.

Un ejemplo puede ser el óxido de sodio o Na_2O , donde primero va el símbolo del metal y luego el del oxígeno con su valencia o estado de oxidación de -2.

En el caso de los óxidos básicos existen tres tipos de nomenclatura: la tradicional, la atómica y la del numeral de Stock. El nombramiento de cada óxido básico dependerá de la valencia o número de oxidación de cada elemento.

– Características

- Siempre se forman al combinar cualquier elemento con el oxígeno.
- Los óxidos binarios son aquellos que se obtienen al mezclar el oxígeno con otro elemento.
- Para obtener un óxido ternario o mixto se debe combinar un compuesto binario con el agua (H_2O).
- Existen óxidos mixtos resultantes de la combinación de dos elementos diferentes con el

oxígeno.

4.1.2.2. Función anhídrido

Son compuestos binarios que se obtienen de la combinación de un no metal con el oxígeno, se presentan dos nomenclaturas para este tipo de compuestos, la primera de ellas consiste en poner la palabra anhídrido seguida del nombre de no metal al cual se le quitará la terminación uro y se le anexará la combinación ico, si se trata del compuesto que contiene la mayor cantidad de átomos de oxígeno la terminación oso si se trata del compuesto con el menor número de oxígeno. La segunda nomenclatura consiste en poner un prefijo que indique el número de átomos de oxígeno que contiene el compuesto por ejemplo.

si es un solo oxígeno se llamará monóxido si son dos átomos de oxígeno se llamará dióxido, tres trióxido, cuatro tetraóxido, cinco pentaóxido y así sucesivamente, seguido del nombre de no metal sin ninguna terminación.

4.1.2.3. Función hidróxido

Los hidróxidos son compuestos ternarios derivados de combinar ciertos metales u óxidos básicos con agua.

Su sabor es amargo, su textura es jabonosa al tacto, son buenos conductores de la corriente eléctrica al estar en una solución acuosa, son corrosivos y al tocar el papel tornasol hacen que éste pase de rosado a azul (Cordoba, 2006)

Características

- Se derivan de la mezcla de un óxido básico con agua.
- Las sustancias que crean pueden recibir protones.
- Son conductores de electricidad denominados electrolitos.
- Son solubles en agua cuando entran en contacto con la misma.
- Su sabor es amargo.
- Son corrosivos para la piel.

4.1.2.4. Función ácido

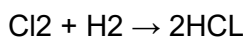
Los ácidos son compuestos inorgánicos que resultan de mezclar el hidrógeno con

cualquier elemento o grupo de elementos con electronegatividad alta.

Pueden ser fácilmente identificados por su sabor ácido, porque pueden quemar la piel al entrar en contacto directo con la misma y por su capacidad para cambiar el color del papel tornasol de azul a rosado (Williams, 1979).

– Hidrácidos

Los hidrácidos son un grupo de los ácidos derivado de la combinación del hidrógeno con un no metal. Un ejemplo puede ser la combinación del cloro con el hidrógeno que da como resultado el ácido clorhídrico, así:



No metal + Hidrógeno = Hidrácido

H_2Cl = Hidrácido

– Oxácidos

Los oxácidos son un grupo de los ácidos derivado de la combinación del agua con un óxido ácido. Un ejemplo puede ser la combinación del trióxido de azufre con el agua que da como resultado el ácido sulfúrico, así:



Óxido ácido + agua = Oxácido

H_2SO_4 = Oxácido

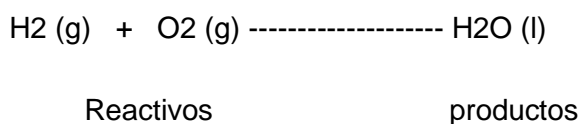
Características:

- Queman la piel pues son corrosivos.
- Su sabor es ácido.
- Son conductores de corriente eléctrica.
- Al reaccionar con una base forman una sal y agua.
- Al reaccionar con un óxido metálico forman una sal y agua.

4.2. Ecuación química

Ahora ya tienes claro que una reacción química consiste en la transformación de unas sustancias en otras. Por ejemplo si ponemos en contacto gas oxígeno y gas hidrógeno en las condiciones adecuadas reaccionarán para dar agua líquida. En este ejemplo el oxígeno y el hidrógeno, que son las sustancias que hay inicialmente y que van a "desaparecer" decimos que son las sustancias que reaccionan o los reactivos y el agua que es la nueva sustancia, la que "aparece", decimos que es el producto.

También sabes que los químicos utilizan símbolos para simplificar los nombres de las sustancias puras, las fórmulas químicas. De la misma manera en lugar de describir las reacciones químicas con palabras como he hecho en el ejemplo anterior lo hacen de manera simbólica en lo que se conoce como ecuación química. La ecuación química de nuestra reacción entre el oxígeno y el hidrógeno es:



Se lee "el hidrógeno gas reacciona con el oxígeno gas para dar agua líquida" .

Recuerda que las fórmulas químicas recogen información no solo sobre el tipo de átomos que forma cada sustancia pura, sino también sobre la proporción en la que se combinan los distintos tipos de átomos en cada compuesto, y sobre el número exacto de átomos que forman las moléculas en el caso de que se trate de sustancias formados por moléculas (sustancias moleculares). Así en nuestro ejemplo, donde todas las sustancias son de este tipo podemos leer: "una molécula de hidrógeno reacciona con una molécula de oxígeno para dar una molécula de agua".

4.3 Tipos de reacciones químicas

Una reacción química es el proceso mediante el cual tiene lugar una transformación química. Las reacciones químicas pueden llevarse a cabo en medios líquidos, sólidos o gaseosos, y pueden ir acompañadas de cambios en las propiedades físicas tales como: producción de un gas, formación de un sólido (precipitado), cambio de color, desprendimiento o absorción de calor, etc.

De la misma manera que cada sustancia puede representarse por una fórmula química, cada reacción química puede representarse por una ecuación química. En ella se indican

las sustancias que reaccionan o reactivos y las sustancias que se producen o productos y las cantidades relativas de las mismas para la reacción en cuestión.

En forma general se pueden clasificar las reacciones químicas en:

Reacciones de síntesis o combinación. Dos o más sustancias simples se combinan para dar un producto más complejo.

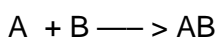
Reacciones de descomposición. Un compuesto se transforma por acción del calor o de la electricidad en dos o más compuestos.

Reacciones de desplazamiento. Un elemento más activo reemplaza a otro menos activo en un compuesto.

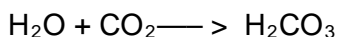
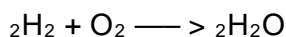
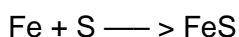
Reacciones de doble desplazamiento. Particularmente comunes para reacciones iónicas en solución; se intercambian átomos o grupos atómicos para dar una sal insoluble. Reacciones de oxidación y reducción, o reacción redox. Ocurren cuando algunos átomos experimentan un aumento en su estado de oxidación, proceso denominado oxidación y otros experimentan una disminución en su estado de oxidación, denominada reducción.

4.3.1. Reacciones de composición, adición o Síntesis.

Las reacciones de síntesis o adición son aquellas donde las sustancias se juntan formando una única sustancia. Representando genéricamente los reactivos como A y B, una reacción de síntesis puede ser escrita como:



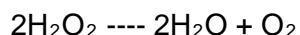
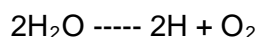
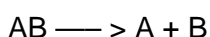
Veamos algunos ejemplos



4.3.2. Reacciones de descomposición

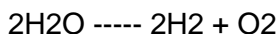
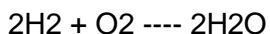
Las reacciones de análisis o descomposición son lo opuesto de las reacciones de síntesis,

o sea, un reactivo da origen a productos más simples que el. Escribiendo la reacción genérica nos resulta fácil entender lo que sucede:



Reversibilidad de las reacciones químicas

Los ejemplos pueden sugerir que cualquier reacción de síntesis puede ser invertida a través de una reacción de análisis. Esto no es verdad. Algunas reacciones pueden ser reversibles, como podemos notar en la reacción del agua:



Sin embargo esto no es una regla

4.3.3. Reacciones de Sustitución Simple

Las reacciones de desplazamiento o de sustitución simple merecen un poco más de atención que las anteriores. No que sean complejas, pues no lo son, pero tienen algunos pequeños detalles. En su forma genérica la reacción puede ser escrita como:



Vamos a entender lo que sucede: C cambio de lugar A. Simple así, pero será que esto ocurre siempre? Intuitivamente la respuesta es que no. Imagina lo siguiente: Entrás en un baile y ves a la persona con la que te gustaría bailar bailando con otra persona. Vas a ir hasta ella e intentar hacerla cambiar de pareja, estarás intentando desplazar el acompañante indeseable y asumir su lugar. Si resulta que eres más fuerte que el "indeseable" basta darle un empujón para asumir su lugar, pero si el fuera un bruto troglodita, posiblemente el no sentirá ni el empujón que le des.

En la reacción de desplazamiento el proceso es idéntico: C ve a B ligado a A, se aproxima y siendo más fuerte, desplaza A y asume la ligación con B. En caso que C no sea más

fuerte que A, nada sucederá.

Bastará entonces saber quién es más fuerte que quien.

Au < Ag < Cu < H < Pb < Sn < Ni < Fe < Cr < Zn < Al < Mg < Na < Ca < K < Li

Metales nobles < hidrogeno < metales

De esta forma, tenemos:

$2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$ (el sodio desplaza al hidrógeno del agua H-OH)

$\text{Au} + \text{HCl} \longrightarrow$ no reacciona (el oro no consigue desplazar al hidrógeno)

4.3.4. Reacciones de sustitución doble

Ciertamente ya habrá podido ver lo que sucede. A cambió de lugar con C. La diferencia de este tipo de reacción con el desplazamiento, es que ni A ni C estaban solos y en ambos casos ninguno de ellos quedó solo luego de la sustitución.

$\text{AB} + \text{CD} \longrightarrow \text{AD} + \text{CB}$

La substancia AB está en solución y de esta forma lo que tenemos en verdad son los iones A⁺ y B⁻ separados unos de los otros. La substancia CD también está en solución, por tanto tenemos también los iones C⁺ y D⁻ separados.

Cuando juntamos las dos soluciones estamos promoviendo una gran mezcla entre los iones A⁺, B⁻, C⁺ y D⁻, formando una gran “sopa de iones”.

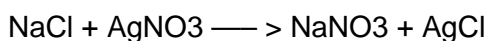
Si al combinar C⁺ con B⁻, el compuesto CB fuera soluble, los iones serán nuevamente separados en C⁺ y B⁻, resultando exactamente en la misma cosa que teníamos anteriormente. Lo mismo sucede con A⁺ y D⁻.

Así, al mezclar AB con CD, estamos en verdad haciendo:

$(\text{A}^+) + (\text{B}^-) + (\text{C}^+) + (\text{D}^-)$

Tomemos en cuenta que juntar iones que se separarán nuevamente resultará en la misma “sopa de iones” y no resulta en ninguna nueva substancia, por tanto no ocurre ninguna reacción.

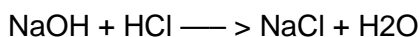
Para que la reacción efectivamente ocurra, será necesario que al menos uno de los probables productos (AD o CB) no sean separados al juntarse, o sea, deben formar un compuesto insoluble y esto es logrado a través de una sal insoluble, de un gas o de agua. Si uno de los productos fuera una sal insoluble el no será separado en iones y permanecerá sólido. Si fuese un gas, el se desprenderá de la solución (burbujas) y también permanecerá con sus moléculas agrupadas. Mientras que si uno de los productos fuese agua, ella no se desagrega en su propia presencia.



En esta reacción el producto AgCl (cloruro de plata) es insoluble, por tanto la reacción ocurre.



Como ninguno de los productos formados, NaNO₃ (nitrato de sodio) o Lic. (Cloruro de Litio) es insoluble, la reacción no sucede.



Como uno de los productos es agua (H₂O), la reacción ocurre.

Para la previsión de ocurrencia o no de una reacción de doble desplazamiento es fundamental que conozcamos la solubilidad de las sales en agua, y para recordar esto lea acerca de solubilidad en el agua.

4.3.5. Reacción de Combustión

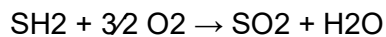
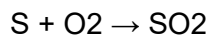
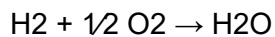
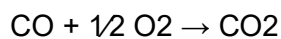
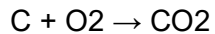
La reacción de combustión se basa en la reacción química exotérmica de una sustancia o mezcla de sustancias llamada combustible con el oxígeno. Es característica de esta reacción la formación de una llama, que es la masa gaseosa incandescente que emite luz y calor, que está en contacto con la sustancia combustible.

La reacción de combustión puede llevarse a cabo directamente con el oxígeno o bien con una mezcla de sustancias que contengan oxígeno, llamada comburente, siendo el aire atmosférico el comburente más habitual.

La reacción del combustible con el oxígeno origina sustancias gaseosas entre las cuales

las más comunes son CO₂ y H₂O. Se denominan en forma genérica productos, humos o gases de combustión. Es importante destacar que el combustible solo reacciona con el oxígeno y no con el nitrógeno, el otro componente del aire. Por lo tanto el nitrógeno del aire pasará íntegramente a los productos de combustión sin reaccionar.

Las reacciones químicas que se utilizan en el estudio de las combustiones técnicas tanto si se emplea aire u oxígeno, son muy sencillas y las principales son:



Entre las sustancias más comunes que se pueden encontrar en los productos o humos de la reacción se encuentran:

CO₂ : Dióxido de Carbono

H₂O : Vapor de Agua

N₂ : Nitrógeno gaseoso

O₂ : Oxígeno gaseoso

CO : Monóxido de Carbono

H₂ : Hidrógeno gaseoso

Carbono en forma de hollín

SO₂ : Dióxido de Azufre

De acuerdo a como se produzcan las reacciones de combustión, estas pueden ser de distintos tipos:

A) COMBUSTIÓN COMPLETA

Ocurre cuando las sustancias combustibles reaccionan hasta el máximo grado posible de oxidación. En este caso no habrá presencia de sustancias combustibles en los productos o humos de la reacción.

B) COMBUSTIÓN INCOMPLETA

Se produce cuando no se alcanza el grado máximo de oxidación y hay presencia de sustancias combustibles en los gases o humos de la reacción.

C) COMBUSTIÓN ESTEQUIOMÉTRICA O TEÓRICA

Es la combustión que se lleva a cabo con la cantidad mínima de aire para que no existan sustancias combustibles en los gases de reacción. En este tipo de combustión no hay presencia de oxígeno en los humos, debido a que este se ha empleado íntegramente en la reacción.

D) COMBUSTIÓN CON EXCESO DE AIRE

Es la reacción que se produce con una cantidad de aire superior al mínimo necesario. Cuando se utiliza un exceso de aire, la combustión tiende a no producir sustancias combustibles en los gases de reacción. En este tipo de combustión es típica la presencia de oxígeno en los gases de combustión.

La razón por la cual se utiliza normalmente un exceso de aire es hacer reaccionar completamente el combustible disponible en el proceso.

E) COMBUSTIÓN CON DEFECTO DE AIRE

Es la reacción que se produce con una menor cantidad de aire que el mínimo necesario. En este tipo de reacción es característica la presencia de sustancias combustibles en los gases o humos de reacción.

Aplicaciones de las reacciones de combustión

Las reacciones de combustión son muy útiles para la industria de procesos ya que permiten disponer de energía para otros usos y generalmente se realizan en equipos de proceso como hornos, calderas y todo tipo de cámaras de combustión.

En estos equipos se utilizan distintas tecnologías y dispositivos para llevar a cabo las reacciones de combustión.

Un dispositivo muy común denominado quemador, produce una llama característica para cada combustible empleado. Este dispositivo debe mezclar el combustible y un agente oxidante (el comburente) en proporciones que se encuentren dentro de los límites de inflamabilidad para el encendido y así lograr una combustión constante. Además debe asegurar el funcionamiento continuo sin permitir una discontinuidad en el sistema de alimentación del combustible o el desplazamiento de la llama a una región de baja temperatura donde se apagaría.

Los quemadores pueden clasificarse en dos tipos, de mezcla previa o premezcla donde el combustible y el oxidante se mezclan antes del encendido y el quemador directo, donde el combustible y el oxidante se mezclan en el punto de ignición o encendido.

También debe tenerse en cuenta para su operación otros parámetros como estabilidad de la llama, retraso de ignición y velocidad de la llama, los cuales deben mantenerse dentro de los límites de operación prefijados.

Para el quemado de combustibles líquidos, en general estos atomizados o vaporizados en el aire de combustión. En los quemadores de vaporización, el calor de la llama convierte continuamente el combustible líquido en vapor en el aire de combustión y así se auto mantiene la llama.

Para el caso de combustibles gaseosos, se utilizan distintos diseños que pueden ser circulares o lineales con orificios, que permiten la salida del gas combustible y un orificio por donde ingresa el aire mediante tiro natural o forzado.

Es importante comprender que como resultado de una combustión, mediante la operación de estos dispositivos, se pueden producir sustancias nocivas y contaminantes, las cuales deberán ser perfectamente controladas, reduciéndolas a concentraciones permitidas o eliminadas, de acuerdo a la legislación vigente sobre el tema.

4.4. Balanceo de ecuaciones químicas

El balanceo de ecuaciones no es más que una consecuencia de la ley de conservación de la masa de Lavoisier, por lo que la masa de los reactivos debe ser igual a la masa de los

productos, esto implica que la cantidad y variedad de átomos presentes en los reactivos debe mantenerse en los productos, (lo único que varía es la forma en que están combinados). (Cordoba, 2006)

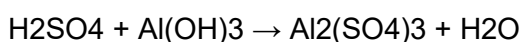
Para balancear una ecuación química primero tenemos que identificar el tipo a la que ésta pertenece. Las reacciones químicas pueden clasificarse en términos generales como ácido-base u óxido-reducción

4.4.1 Método de las aproximaciones (o de tanteo)

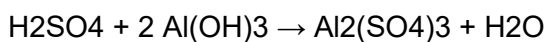
Balanceo de ecuaciones químicas por simple inspección

Ejemplo 4.4.

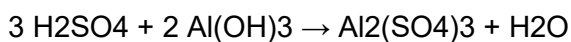
Balancear la siguiente ecuación:



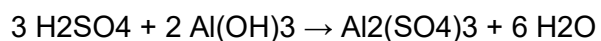
Balanceo de metales (Al)



Balanceo de no metales (S)

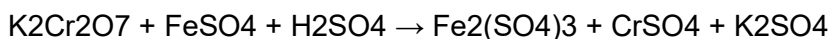


Balanceo de H y de O



4.4.2. Método de óxido-reducción

Primero se balanceará una ecuación química molecular (no participan especies iónicas).



Determinar los números de oxidación de los elementos involucrados en la reacción y tener en cuenta sólo aquellos cuyo número de oxidación cambia.

Determinar qué elemento se oxida y cuál se reduce y cuántos electrones se cedieron y

ganaron por molécula del compuesto.

El Cr se reduce porque su número de oxidación disminuye de +6 a +2.

Gana 4 e-/ átomo, es decir 8 e-/molécula (nótese el subíndice 2)

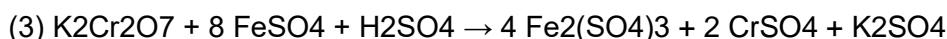
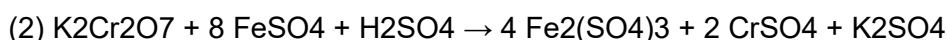
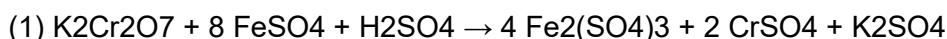
El Fe se oxida porque su número de oxidación aumenta de +2 a +3.

Pierde 1 e-/ átomo, es decir 1 e-/molécula

Igualar el número de electrones ganados y perdidos. Los electrones por molécula del agente oxidante se colocan como coeficiente del agente reductor y viceversa.

Cuando el coeficiente es 1 no se coloca en la ecuación.

Continuar el balance por tanteo. Tener en cuenta el siguiente orden: (1) Elementos que varían su estado de oxidación, (2) Metales, (3) No metales, (4) Hidrógeno y oxígeno.



Ahora se balanceará una reacción química iónica (en ella participan especies iónicas)

4.5. Cambios energéticos en las reacciones Químicas

En las reacciones químicas se producen transformaciones de energía, además de materia.

La energía interna de una sustancia es la suma de todas las energías de esa sustancia, debida a las posiciones y los movimientos de las partículas subatómicas, de los átomos y de las moléculas que la constituyen, y a las uniones de los átomos.

Las sustancias almacenan energía en sus átomos y moléculas. Estas partículas materiales pueden tener tres tipos de movimientos: de traslación, de rotación y de vibración. Según esto los átomos o moléculas poseen energía cinética debida a estos continuos movimientos. La energía aumentará con la temperatura, ya que un aumento de ésta

supone una mayor agitación molecular. Pero los sistemas no sólo poseen energía por los movimientos de las partículas, sino también por la posición relativa de unas partículas respecto a otras, es decir, poseen energía potencial, que resulta menor en los gases que en los líquidos y en éstos menor que en los sólidos, pues sus moléculas se hayan más próximas. En las moléculas también hay energía debida a los enlaces entre sus átomos. Incluso en los propios átomos también hay energía, según las posiciones y los movimientos de sus partículas elementales. La suma de todas estas energías es la energía interna

En todas las reacciones químicas se produce una variación en la energía interna de las sustancias que intervienen.

En el estado inicial los reactivos tienen una energía interna y en el estado final los productos tienen otra. La diferencia de energía entre ambos estados se absorbe (reacciones endoenergéticas) o se desprende en la reacción (reacciones exoenergéticas), Si el sistema químico disminuye su energía, la comunica al medio ambiente, y si la aumenta, es porque la ha absorbido de él.

Atendiendo al intercambio de energía en forma de calor con el exterior, las reacciones se clasifican en:

Exotérmicas: desprenden energía en forma de calor.

Ejemplo: $\text{CH}_4 + 2 \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + 890 \text{ kJ}$ combustión de metano

La ecuación indica que por cada mol de metano (16 g) quemado se liberan 890 kJ

Endotérmicas: absorben energía en forma de calor.

Ejemplo: $2 \text{HgO} + 181 \text{ kJ} \rightarrow 2 \text{Hg} + \text{O}_2$ descomposición de óxido de mercurio

La ecuación indica que por cada dos moles de óxido de mercurio que se descomponen se absorben del medio 181 kJ

Se denomina entalpía de reacción (ΔH) al calor absorbido o desprendido en una reacción química a presión constante.

Es la diferencia entre la suma de las entalpías de los productos y la suma de las entalpías

de los reactivos.

4.5.1. Calor y temperatura

El calor es una cantidad de energía y es una expresión del movimiento de las moléculas que componen un cuerpo.

Cuando el calor entra en un cuerpo se produce calentamiento y cuando sale, enfriamiento. Incluso los objetos más fríos poseen algo de calor porque sus átomos se están moviendo.

Al aplicar calor, sube la temperatura.

Temperatura

La temperatura es la medida del calor de un cuerpo (y no la cantidad de calor que este contiene o puede rendir).

Diferencias entre calor y temperatura

Todos sabemos que cuando calentamos un objeto su temperatura aumenta. A menudo pensamos que calor y temperatura son lo mismo. Sin embargo, esto no es así. El calor y la temperatura están relacionadas entre sí, pero son conceptos diferentes.

Como ya dijimos, el calor es la energía total del movimiento molecular en un cuerpo, mientras que la temperatura es la medida de dicha energía. El calor depende de la velocidad de las partículas, de su número, de su tamaño y de su tipo. La temperatura no depende del tamaño, ni del número ni del tipo.

Por ejemplo, si hacemos hervir agua en dos recipientes de diferente tamaño, la temperatura alcanzada es la misma para los dos, 100° C, pero el que tiene más agua posee mayor cantidad de calor.

El calor es lo que hace que la temperatura aumente o disminuya. Si añadimos calor, la temperatura aumenta. Si quitamos calor, la temperatura disminuye.

La temperatura no es energía sino una medida de ella; sin embargo, el calor sí es energía.

4.5.2 Sistemas termodinámicas

Un sistema termodinámico (también denominado sustancia de trabajo) se define como la parte del universo objeto de estudio. Un sistema termodinámico puede ser una célula, una persona, el vapor de una máquina de vapor, la mezcla de gasolina y aire en un motor térmico, la atmósfera terrestre, etc.

El sistema termodinámico puede estar separado del resto del universo (denominado alrededores del sistema) por paredes reales o imaginarias. En este último caso, el sistema objeto de estudio sería, por ejemplo, una parte de un sistema más grande. Las paredes que separan un sistema de sus alrededores pueden ser aislantes (llamadas paredes adiabáticas) o permitir el flujo de calor (diatérmicas).

Los sistemas termodinámicos pueden ser aislados, cerrados o abiertos.

Sistema aislado: es aquél que no intercambia ni materia ni energía con los alrededores.

Sistema cerrado: es aquél que intercambia energía (calor y trabajo) pero no materia con los alrededores (su masa permanece constante).

Sistema abierto: es aquél que intercambia energía y materia con los alrededores.

En la siguiente figura se han representado los distintos tipos de sistemas termodinámicos.

Cuando un sistema está aislado y se le deja evolucionar un tiempo suficiente, se observa que las variables termodinámicas que describen su estado no varían. La temperatura en todos los puntos del sistema es la misma, así como la presión. En esta situación se dice que el sistema está en equilibrio termodinámico.

Equilibrio termodinámico

En Termodinámica se dice que un sistema se encuentra en equilibrio termodinámico cuando las variables intensivas que describen su estado no varían a lo largo del tiempo.

Cuando un sistema no está aislado, el equilibrio termodinámico se define en relación con los alrededores del sistema. Para que un sistema esté en equilibrio, los valores de las variables que describen su estado deben tomar el mismo valor para el sistema y para sus alrededores. Cuando un sistema cerrado está en equilibrio, debe estar simultáneamente en equilibrio térmico y mecánico.

Equilibrio térmico: la temperatura del sistema es la misma que la de los alrededores.

Equilibrio mecánico: la presión del sistema es la misma que la de los alrededores.

4.5.2.1. Variables de estado

Son las magnitudes que se emplean para describir el estado de un sistema termodinámico. Dependiendo de la naturaleza del sistema termodinámico objeto de estudio, pueden elegirse distintos conjuntos de variables termodinámicas para describirlo. En el caso de un gas, estas variables son:

Masa (m ó n): es la cantidad de sustancia que tiene el sistema. En el Sistema Internacional se expresa respectivamente en kilogramos (kg) o en número de moles (mol).

Volumen (V): es el espacio tridimensional que ocupa el sistema. En el Sistema Internacional se expresa en metros cúbicos (m^3). Si bien el litro (l) no es una unidad del Sistema Internacional, es ampliamente utilizada. Su conversión a metros cúbicos es: $1 \text{ l} = 10^{-3} \text{ m}^3$.

Presión (p): Es la fuerza por unidad de área aplicada sobre un cuerpo en la dirección perpendicular a su superficie. En el Sistema Internacional se expresa en pascales (Pa). La atmósfera es una unidad de presión comúnmente utilizada. Su conversión a pascales es: $1 \text{ atm} \cong 105 \text{ Pa}$.

Temperatura (T ó t): A nivel microscópico la temperatura de un sistema está relacionada con la energía cinética que tienen las moléculas que lo constituyen. Macroscópicamente, la temperatura es una magnitud que determina el sentido en que se produce el flujo de calor cuando dos cuerpos se ponen en contacto. En el Sistema Internacional se mide en kelvin (K), aunque la escala Celsius se emplea con frecuencia. La conversión entre las dos escalas es: $T \text{ (K)} = t \text{ (}^\circ\text{C)} + 273$.

Una función de estado es una propiedad de un sistema termodinámico que depende sólo del estado del sistema, y no de la forma en que el sistema llegó a dicho estado. Por ejemplo, la energía interna y la entropía son funciones de estado.

El calor y el trabajo no son funciones de estado, ya que su valor depende del tipo de transformación que experimenta un sistema desde su estado inicial a su estado final.

Las funciones de estado pueden verse como propiedades del sistema, mientras que las

funciones que no son de estado representan procesos en los que las funciones de estado varían.

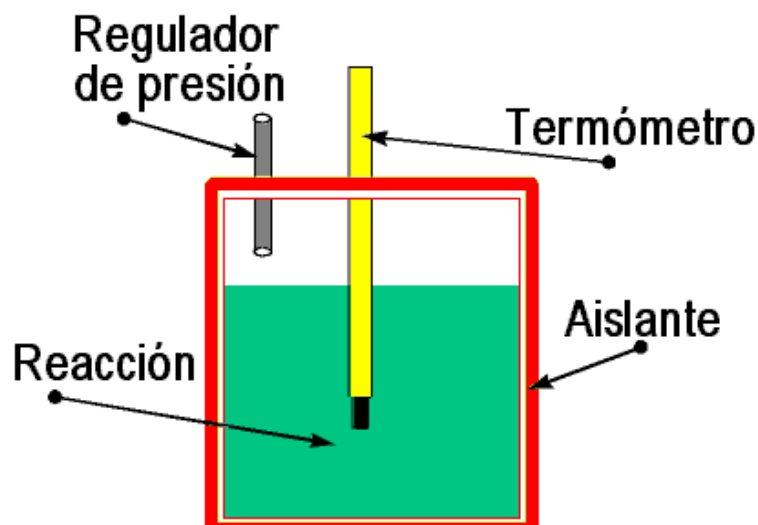
4.5.3 ENTALPIA:

La Entalpía es la cantidad de energía de un sistema termodinámico que éste puede intercambiar con su entorno. Por ejemplo, en una reacción química a presión constante, el cambio de entalpía del sistema es el calor absorbido o desprendido en la reacción. En un cambio de fase, por ejemplo de líquido a gas, el cambio de entalpía del sistema es el calor latente, en este caso el de vaporización. En un simple cambio de temperatura, el cambio de entalpía por cada grado de variación corresponde a la capacidad calorífica del sistema a presión constante. El término de entalpía fue acuñado por el físico alemán Rudolf J.E. Clausius en 1850. Matemáticamente, la entalpía H es igual a $U + pV$, donde U es la energía interna, p es la presión y V es el volumen. H se mide en julios.

$$H = U + pV$$

Cuando un sistema pasa desde unas condiciones iniciales hasta otras finales, se mide el cambio de entalpía (ΔH).

$$\Delta H = H_f - H_i$$



4.5.3.1. Entalpía de formación

La entalpía es la cantidad de energía calorífica de una sustancia. En una reacción química,

si la entalpía de los productos es menor que la de los reactantes se libera calor y decimos que es una reacción exotérmica. Si la entalpía de los productos es mayor que la de los reactantes se toma calor del medio y decimos que es una reacción endotérmica. El cambio de entalpía se denomina ΔH y se define como:

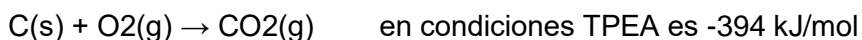
$$\Delta H = \Delta H_{\text{productos}} - \Delta H_{\text{reactantes}}$$

DEFINICION DE LA ENTALPIA DE FORMACION

La entalpía de formación (ΔH_f^0) es la variación de energía calorífica en la reacción de formación de un mol de un compuesto a partir de sus elementos en sus fases estándar en condiciones de presión y temperatura estándar ambientales, que son temperatura de 298 K (25 °C) y presión de 100 kPa (~ 1 atm.).

La entalpía de formación de un elemento es cero por definición.

Ejemplo 1: En las tablas encontramos que $\Delta H_f^0(\text{CO}_2) = -394 \text{ kJ/mol}$, esto indica que ΔH para la reacción:



Ejemplo 2: En las tablas encontramos que $\Delta H_f^0(\text{CO}) = -111 \text{ kJ/mol}$, esto indica que ΔH para la reacción:



Por combinación de las ΔH_f^0 podemos determinar entalpías de reacción de otras reacciones distintas, puesto que la entalpía es una función de estado (sólo depende de los estados inicial y final, no del camino recorrido)

La ΔH de la reacción $\text{CO(g)} + 1/2 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$ será:

$$\Delta H^0 = \Delta H_{\text{productos}} - \Delta H_{\text{reactantes}} = \Delta H_f^0(\text{CO}_2) - \Delta H_f^0(\text{CO}) = -283 \text{ kJ/mol}$$

ENTALPIA DE REACCION:

Entalpía de reacción o cambio de energía de una reacción ΔH , es la cantidad de energía o calor absorbida en una cierta reacción. Si la energía es necesaria, ΔH es positiva, y si la energía esta liberada entonces el ΔH , es negativo.

VARIACION DE EMPALTIA Y TABLAS DE EMPALTIA:

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL AGUA

(A la presión atmosférica)

Presión: presión atmosférica a 1,01325 bar, es decir presión atmosférica normal sobre el nivel del mar a 0 ° C.

Densidad: Relación de la masa de agua (kg) ocupada en un volumen de 1 m³.

Entalpía específica: calor sensible, es la cantidad de calor contenido en 1 kg de agua según la temperatura seleccionada.

Calor específico: Cantidad de calor necesaria para aumentar la temperatura de 1 ° Celsius por unidad de masa de 1 kg de agua.

Capacidad de calor en volumen: Cantidad de calor necesaria para aumentar la temperatura de 1 ° Celsius en una unidad de volumen de 1 m³ de agua.

Viscosidad dinámica: La viscosidad de un fluido caracteriza la resistencia al movimiento del fluido.

Química (del griego χημεία khemeia que significa "alquimia") es la Ciencia Natural que estudia la materia, su estructura, propiedades y transformación a nivel atómico, molecular y macromolecular.

La química es una ciencia empírica, ya que estudia las cosas por medio del método científico, es decir, por medio de la observación, la cuantificación y, sobre todo, la experimentación. En su sentido más amplio, la química estudia las diversas sustancias que existen en nuestro planeta así como las reacciones que las transforman en otras sustancias.

La química es la ciencia que estudia la materia, sus propiedades, la composición, la reactividad y las transformaciones que experimenta.

La química involucra el estudio de fenómenos microscópicos, tales como grupos de átomos y sus características en la escala nanométrica, y los fenómenos macroscópicos, tales como la interacción de las proteínas y el ADN en soluciones complejas y las propiedades de

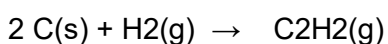
nuevos materiales.

4.5.3.2. Ley de Hess

La ley de Hess se puede enunciar como sigue: cuando los reactivos se convierten a productos, el cambio de entalpía es el mismo, independientemente de que la reacción se efectúe en un paso o en una serie de pasos.

En el ejemplo siguiente veremos la aplicación de la Ley de Hess.

Se quiere calcular la Entalpía de reacción para la reacción:



Nos proporcionan los datos siguientes:

- Planteamos las ecuaciones correspondientes a las entalpías dadas
- Ubicamos en ellas a los reactantes y productos de la reacción química que buscamos
- Acomodar las ecuaciones:

4.6. Velocidad de reacción

El concepto de velocidad de reacción designa a la cantidad de sustancia que se convierte en una reacción dada, por unidad de volumen y de tiempo. Así, la reacción de un material como el hierro será mucho más lenta y llevará años en comparación con la combustión del gas butano, a instancias de un fuego, la cual se producirá en muy pocos segundos nada más.

En tanto, será la cinética química, aquella área dentro de la físicoquímica la encargada de estudiar la rapidez de una reacción y como determinadas condiciones variables modifican la rapidez de reacción de un material o sustancia, y asimismo los eventos moleculares que tienen lugar en la reacción general. Mientras tanto, será la dinámica química la que se ocupa de estudiar el origen de las velocidades de los diversos tipos de reacciones.

Cabe destacarse que campos como los de la ingeniería química, la ingeniería ambiental y la enzimología aplican la cinética química en sus procesos.

Existen varios factores que influyen en la velocidad de la reacción y que es preciso enumerar para conocer cómo la afectan...

La naturaleza de la reacción es determinante dado que hay algunas reacciones que por la naturaleza que ostentan pueden ser más veloces que otras y viceversa. La cantidad de especies sometidas a reacción, el estado físico de las partículas y la complejidad de la reacción, son algunas cuestiones que marcan el camino en este sentido.

Por otro lado, cuanto mayor será la concentración mayor será la velocidad de reacción.

La presión, por su parte, también incide en la velocidad de reacción. Así, la velocidad de las reacciones de gaseosos aumenta notoriamente con la presión, que prácticamente es lo mismo a aumentar la concentración del gas.

El orden de la reacción también ejerce su influencia dado que el orden controla cómo afecta la concentración a la velocidad de la reacción en cuestión.

Y finalmente la temperatura tiene su importancia porque al concretar una reacción a una temperatura bien alta proveerá mayor energía al sistema y por tanto se incrementará la velocidad de la reacción haciendo que existan mayores colisiones de partículas.

4.6.1. Teoría de las Colisiones

La teoría de las colisiones propuesta por Max Trautz y William Lewis en 1916 y 1918, cualitativamente explica como reacciones químicas ocurren y porque las tasas de reacción difieren para diferentes reacciones.

Esta teoría está basada en la idea que partículas reactivas deben colisionar para que una reacción ocurra, pero solamente una cierta fracción del total de colisiones tiene la energía para conectarse efectivamente y causar transformaciones de los reactivos en productos. Esto es porque solamente una porción de las moléculas tiene energía suficiente y la orientación adecuada (o ángulo) en el momento del impacto para romper cualquier enlace existente y formar nuevas.

La cantidad mínima de energía necesaria para que esto suceda es conocida como energía de activación.

Partículas de diferentes elementos reaccionan con otras por presentar energía de activación con que aciertan las otras. Si los elementos reaccionan con otros, la colisión es llamada de suceso, pero si la concentración de al menos uno de los elementos es muy baja, habrá

menos partículas para otros elementos reaccionar con aquellos y la reacción irá a suceder mucho más lentamente.

Con la temperatura aumentando, la energía cinética media y velocidad de las moléculas aumenta, pero esto es poco significativo en el aumento en el número de colisiones.

La tasa de reacción aumenta con la disminución de la temperatura porque una mayor fracción de las colisiones sobrepasa la energía de activación.

La teoría de las colisiones está íntimamente relacionada a la cinética química.

Los átomos de las moléculas de los reactivos están siempre en movimiento, generando muchas colisiones (choques). Parte de estas colisiones aumentan la velocidad de reacción química. Cuantos más choques con energía y geometría adecuada exista, mayor la velocidad de la reacción.

Hay dos tipos de colisiones:

Horizontal – Colisión más lenta

Vertical – Colisión más rápida, colisión efectiva

La primera colisión forma el complejo activado (dos moléculas de HCl). Esta colisión sucede con mucha velocidad y por tanto más rápida y más efectiva. Torna la reacción química más rápida.

El estado intermedio de reacción, donde se forma el complejo activado es un estado de transición donde hay un alto valor de energía involucrado.

El complejo activado es la especie química con mayor valor energético en toda la reacción química que tiene vida muy corta.

ENERGÍA DE ACTIVACION (E_a)

Es la energía mínima que los reactivos precisan para que inicie la reacción química. Esta energía mínima es necesaria para la formación del complejo activado.

Cuanto mayor la energía de activación, más lenta es la reacción porque aumenta la dificultad para que el proceso suceda.

Cuanto menor la energía de activación, menor la barrera de energía, más colisiones efectivas y por tanto una reacción más rápida.

La energía de activación varía de acuerdo con el tipo de reacción química. En las reacciones endotérmicas ella es mayor que en las exotérmicas.

4.6.2. Factores que modifican la velocidad de Reacción.

Para que dos sustancias reaccionen, sus moléculas, átomos o iones deben chocar. Estos choques producen un nuevo ordenamiento electrónico y, por consiguiente un nuevo ordenamiento entre sus enlaces químicos, originando nuevas sustancias.

1. Temperatura

Según la Teoría Cinética, la temperatura aumenta la energía cinética de las moléculas o iones y por consiguiente el movimiento de estos, con lo cual, aumenta la posibilidad de choques entre las moléculas o iones de los reactivos, aumentando la posibilidad de que ocurra la reacción o acelerando una reacción en desarrollo.

Sin embargo, el incremento de la velocidad de la reacción no depende tanto del incremento del número de colisiones, cómo del número de moléculas que han alcanzado la energía de activación.

La velocidad de una reacción crece, en general, con la temperatura, y se duplica, aproximadamente, por cada 10 °C que aumenta la temperatura.

Superficie de contacto

Cuando una o todas las sustancias que se combinan se hallan en estado sólido, la velocidad de reacción depende de la superficie expuesta en la reacción. Cuando los sólidos están molidos o en granos, aumenta la superficie de contacto y por consiguiente, aumenta la posibilidad de choque y la reacción es más veloz.

Lo mismo ocurre cuando las sustancias reaccionantes no son miscibles entre sí, como por ejemplo, en la hidrólisis neutra de un aceite, se hace reaccionar éste con agua, para lograrlo, el agua de la parte inferior (recordemos que el aceite es más liviano que el agua) se recircula hacia la parte superior rociándola sobre la superficie del aceite.

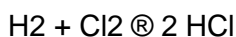
Otro ejemplo sería el de un kilo de viruta de madera, que se quema más rápido que un tronco de un kilo de masa.

Agitación

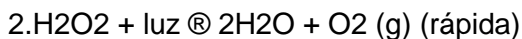
La agitación es una variante del punto anterior, lo que se logra agitando las sustancias reaccionantes, es mezclar íntimamente los reactivos aumentando la superficie de contacto entre ellos.

Luz

Hay reacciones que en la oscuridad son muy lentas, como por ejemplo, la combinación del hidrógeno con el cloro. La luz solar acelera la reacción de modo tal, que a la luz solar directa, la reacción se hace explosiva:



Lo mismo ocurre en la formación de glúcidos por los vegetales verdes a partir del agua y el dióxido de carbono en la fotosíntesis. Ocurre lo mismo con la descomposición de sustancias poco estables, por tal motivo se envasan en recipientes que impidan el paso de la luz, como por ejemplo, el peróxido de hidrógeno:



Concentración

La velocidad de una reacción química es proporcional a la concentración en moles por litro (moles/litro), de las sustancias reaccionantes.

Si dos sustancias homogéneas A y B (gases o soluciones) reaccionan:



Catalizadores

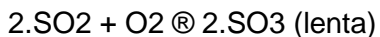
Se llaman catalizadores a las sustancias que intervienen en las reacciones, acelerándolas o retardándolas y que siguen presentes al finalizar la reacción, es decir que no se consumen en esta, no son parte de los productos reaccionantes. Las sustancias que retardan la velocidad de reacción se denominan inhibidores.

Catalizadores de contacto o heterogéneos:

No reaccionan químicamente con las sustancias del sistema: adsorben en su superficie, las moléculas de esas sustancias reaccionantes, aumentan, por consiguiente, el número de choques entre ellas y aceleran la reacción.

Una reacción en la cual los reactantes y el catalizador no están en la misma fase (estado) es una reacción heterogénea. Este tipo de catalizadores generalmente producen una superficie donde las sustancias pueden reaccionar, estos catalizadores funcionan adsorbiendo alguno de los reactantes, debilitando el enlace en cuestión hasta el punto en que el otro reactante rompe dicho enlace. La adsorción es la adherencia de una sustancia a la superficie de otra.

Algunos metales (finamente divididos para aumentar la superficie de contacto) actúan como catalizadores de contacto: platino, níquel, óxido férrico (Fe_2O_3), pentóxido de vanadio (V_2O_5), entre otros. El dióxido de azufre (SO_2) reacciona lentamente con el oxígeno:



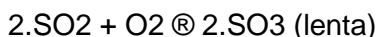
Pero, en presencia de platino y de calor, la reacción es inmediata:



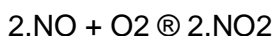
Catalizadores de transporte u homogéneos:

Estos catalizadores actúan interviniendo en la reacción y luego se regeneran al finalizar la misma. Un catalizador homogéneo se encuentra en la misma fase (estado) que los reactantes

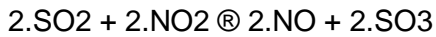
Por ejemplo, el empleo de monóxido de nitrógeno (NO) para catalizar la reacción entre el dióxido de azufre (SO_2) y el oxígeno:



El monóxido de nitrógeno (NO) reacciona con el oxígeno (oxidándose) dando dióxido de nitrógeno (NO_2):



Luego el dióxido de nitrógeno reacciona (reduciéndose) con el dióxido de azufre (este se oxida), dando trióxido de azufre (SO₃) y regenerándose el monóxido de nitrógeno (NO):



Son características de los catalizadores:

- a) Gran desproporción entre la masa de las sustancias que reaccionan y la pequeña masa del catalizador.
- b) El catalizador se halla igual al final del proceso, que al comienzo de él.
- c) Un catalizador no produce una reacción que sin él no se realiza, solo modifica la velocidad de la misma.
- d) Los catalizadores son específicos de cada reacción o de un cierto grupo de reacciones.

La absorción de las impurezas que acompañan a las sustancias reaccionantes, pueden disminuir o detener la acción del catalizador. Estas sustancias que retardan la acción de los catalizadores se denominan venenos del catalizador.

Para aumentar la velocidad de una reacción, se debe aumentar la posibilidad de choque entre las moléculas, iones o átomos de las sustancias reaccionantes, modificando las variables enumeradas que el proceso permita.

4.7. Consumismo e impacto ambiental

El consumo/consumismo es un término que se refiere a el abasto personal de ciertas “necesidades básicas” dentro de la vida cotidiana de los individuos que constituyen una sociedad creada precisamente para consumir, consumir, y consumir. Encerrados en este círculo rutinario del que siempre tratamos de huir, llenar vacíos con cosas que no necesitamos realmente; dentro de depresiones económicas que nosotros mismos mantenemos con esmero. Según algunas definiciones el consumismo es un sistema de intercambio de bienes y servicios por dinero, pero realmente nuestra sociedad está acostumbrada a comprar basura, malos servicios, y aun sabiéndolo lo seguimos haciendo.

El consumo de productos genera basura, ya que para que se puedan vender con mayor facilidad las empresas hacen uso de publicidad y marca, lo cual conlleva a crear una

envoltura para cada tipo de productos que encontramos en el supermercado, mismas envolturas son tiradas diariamente a la basura, y si nos ponemos a indagar más a fondo, ¿Cuántos productos compramos diariamente? ¿Cuánta basura genera un individuo al día?

El consumo responsable es una manera de abastecer las necesidades realmente básicas de una manera inteligente en el que tanto empresas como sociedad ganemos, es decir exigiendo calidad y pagando lo justo por la cantidad realmente requerida.

Si bien ya tenemos una visión un poco más abierta del consumo/consumismo, nos damos cuenta que no es otra cosa más que un sistema en el que ya vivimos y no es posible salir de ay, si no de tratar de convertirnos en consumidores responsables, tanto con la economía, como con el medio ambiente lo cual reduciría de una forma significativa el impacto generado por nosotros mismos.

Es por eso que se requiere una cultura de abastecimiento social inteligente y responsable, lo cual no es una labor sencilla. El dejar de consumir como lo hacemos nos brinda la posibilidad de mejorar como sociedad.

Desarrollo

Actualmente casi todas las economías mundiales viven dentro de un sistema económico llamado capitalismo mismo sistema conlleva a que cualquiera puede vender y podemos comprarle a cualquiera, pero tal vez ese cualquiera no es muy responsable con los productos que nos vende. Se dice que hay muchas más opciones de productos, pero no es así. Y lo sabemos, si lo sabemos entonces porque aun así seguimos comprando productos y servicios que no necesitamos.

Pues por la simple razón de que vivimos en la rutina cotidiana de trabajar, comprar nuevas cosas, tirar cosas que ya no nos sirven después de un corto plazo de utilizarlas, volver a trabajar, comprar nuevas cosas y seguir votando nuestro dinero y alimentando a la contaminación y no le tomamos importancia a los tóxicos que ponemos en nuestra piel o la comida que le damos a nuestras familias llena de pesticidas y algunas veces hasta comida transgénica.

Uno de los impactos más rentables para las empresas es la publicidad, ya que mediante ella pretenden llegar a nuestros cerebros inyectándonos deseo por sus productos, que de cierta manera nunca son lo que ofrecen principalmente, hagamos un ejercicio mental,

pensemos en esa hamburguesa con dos piezas de panes esponjosos, con vapor saliendo de ellos, entre ellos una gran milanesa de carne jugosa y caliente, acompañada de esa fresca y mojada lechuga al final dos rodajas gruesas de tomate. ¿Se la imaginan? Bueno pues realmente todos sabemos que no es así, ya que esa es solo una imagen publicitaria que nos venden mediante spots, comerciales, espectaculares, y claro aun así se dicen empresas socialmente responsables.

Porque si, después de mentirnos, robarnos y envenenarnos con productos de procedencia desconocida tienden a llamarse socialmente responsables y comprometidas con un mundo mejor. Pero aquí el culpable no es ni el empresario ni el químico ni la publicidad manipulada por el engaño, no aquí los únicos culpables somos nosotros como sociedad ciega.

4.7.1. Desarrollo sustentable

El Desarrollo Sustentable obedece a la idea básica de satisfacer las necesidades de la sociedad actual sin comprometer la estabilidad del futuro, es decir, mantener un equilibrio “Sustentable” entre las personas a fin de desarrollar estrategias en pro del bienestar del mundo. La palabra sostenible ha sido cuestionada en virtud a que es diferentes países su significado varia en torno a lo que se mantiene estable. Se habla de sostenible cuando los recursos utilizados para mantener una estructura no se acabaran nunca, por lo que es seguro invertir, vivir, crear, desarrollar, explorar y más en ese campo.

El desarrollo Sustentable implica una importante relación entre diferentes áreas de una comunidad en las que se relacionan los aspectos culturales, económicos, sociales y ambientales, todo esto, enmarcado en un marco democrático y participativo, donde la política juega un papel demostrativo, dándole la oportunidad a la gente para confiar en ella. El desarrollo sustentable se basa en el crecimiento de toda la población, son ideas que evolucionan constantemente para que el individuo se sienta seguro con su entorno.

La equidad social refuerza al concepto, con el Desarrollo Sustentable todos ganan, lo que representa una inversión positiva, existen ganancias alrededor de la comunidad que aplique el desarrollo sustentable no solo en el ámbito económico sino también en lo social, brindándole bienestar al ciudadano

Para que un país logre la sustentabilidad tiene que empezar por cambiar su forma de pensar de manera colectiva, su pensamiento y meta debe ser fija, debe pensar en desarrollo, en

crecimiento, en imponerse límites de crecimiento productivo para romperlos, que el consumo de los recursos debe ser aprovechado, invertido y renovado constantemente, para mantener siempre la capacidad productiva. Mantener siempre el capital financiero, físico, humano, social y natural siempre a la disposición de los involucrados en las vías al desarrollo.

4.7.2. Riesgo de la ciencia y la tecnología.

Los avances en ciencia y tecnología van acompañados de nuevas formas de riesgo capaces de generar daños incontrolables para nuestras sociedades. La lógica de acumulación capitalista a escala global incrementa esta posibilidad

A finales de los años ochenta del siglo pasado, el sociólogo alemán Ulrich Beck introdujo un concepto, el de la “sociedad de riesgo”, que tuvo gran difusión y dio lugar a numerosos debates. Confrontando en gran medida con el optimismo epistemológico y las promesas de un mundo feliz que se lograría a impulsos de las “tecnociencias”, la idea apuntaba a que ciertos riesgos implícitos en el estilo de desarrollo tecnológico predominante generan una tensión difícil de sostener a largo plazo. Accidentes como el de la central de Fukushima han reavivado el debate sobre el riesgo. El escenario actual es el de sociedades que se sienten amenazadas a una escala planetaria, en un marco de tensiones que, obviamente, van más allá de lo estrictamente tecnológico, aunque este dato, lejos de debilitar la idea, la fortalece por cuanto pone en evidencia su carácter social.

Se percibe, en forma todavía algo difusa pero creciente, que la ciencia y la tecnología han ayudado a crear nuevas –y extremas– formas de riesgo en el doble sentido de daños incontrolables que acechan a las sociedades en forma global, sin distinción de pobres y de ricos, y de una nueva conciencia sobre las consecuencias de las decisiones que se toman en un contexto social menos protector que el de antaño. De una parte, riesgos tales como el efecto invernadero, las catástrofes nucleares, los derrames de petróleo u otros daños que perjudican a la humanidad en su conjunto, remiten a la universalización de la tecnología y a determinadas formas de su aplicación. De otra parte, la percepción del riesgo está asociada a la convivencia cotidiana con decisiones arriesgadas. Como afirman los filósofos españoles José Antonio López Cerezo y José Luis Luján, en un contexto de creciente individualización, el riesgo y la incertidumbre se generalizan y entran en la percepción y el lenguaje cotidiano. En este sentido, la cuestión no es sólo que los riesgos sean mayores, sino que hoy los peligros son imputados a acciones y decisiones humanas. En eso consiste

el riesgo en su segunda acepción y por eso la noción ha irrumpido en la agenda pública. La sociedad parece demandar mayor responsabilidad en la toma de decisiones y esto atañe no solamente a los políticos y empresarios, entre otros actores institucionalizados, sino en cierta medida a cada uno de los ciudadanos.