

INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA INORGÁNICA

UNIDAD Nº 1

QUÍMICA. FUNDAMENTOS, PRINCIPIOS Y CONCEPTOS BÁSICOS. MÉTODOS Y OBJETIVOS.

INTRODUCCIÓN:

El universo, según los actuales conocimientos, se halla formado por materia y energía, que unidas constituyen la base de todos los fenómenos objetivos.

La materia es estudiada por la química, la energía por la física y las relaciones de la materia con la energía en sus distintas formas por la química general.

No se conoce con certeza el origen de la palabra química, para algunos deriva de la palabra "chemia" que se usaba en Egipto y para otros de palabras griegas que significan infusión o mezcla.

La química es una rama de las ciencias naturales que estudia la materia, sus propiedades, estructura, transformaciones y leyes que rigen dichas transformaciones.

Por ejemplo: el agua puede convertirse en dos gases, hidrógeno y oxígeno. Los químicos estudian que es el agua, por qué y cómo puede convertirse en los dos gases y determinar que ellos son el hidrógeno y el oxígeno. El problema de la energía liberada o absorbida por estos cambios también se incluyen en el campo de la química.

Cuando la química investiga la realidad en procura de nuevos conocimientos se comporta como una ciencia pura. Si persigue fines utilitarios aprovechando los conocimientos para beneficio de la humanidad se convierte en ciencia aplicada. Esta ciencia está estrechamente relacionada con varias disciplinas, desde la astronomía hasta la zoología, por lo tanto se encuentra en la mayoría de las ciencias naturales. Así la fisico-química se relaciona con la física; la geoquímica con la geología y la mineralogía; la bioquímica con la biología, zoología y botánica; etc.

Como resultado de su extensión y diversidad se han establecido algunas divisiones básicas, muy relacionadas entre sí en la actualidad.

Química Orgánica: Estudia primordialmente los compuestos del carbono, muchos de los cuales se obtienen a partir de sustancias naturales. Un aspecto que actualmente tiene importancia es la creación de compuestos sintéticos cuyas propiedades se desconocen antes de obtenerlos y que luego son caracterizados y aplicados a lograr el producto en el laboratorio por reacciones específicas, la mayoría de las veces catalizadas.

Química Inorgánica: Trata de todos los elementos y sus compuestos. Los metales y no metales, formas simples y complejas. Ocurrencia, estructura, propiedades y aplicaciones.

Físico-Química: Estudia el equilibrio y la termodinámica de las reacciones químicas, la energía asociada a las mismas, la estructura de las moléculas y las propiedades espectroscópicas.

Química Analítica: Se ocupa del desarrollo de métodos que sirven para determinar la composición química de las sustancias y sus mezclas. El análisis puede ser cualitativo y/o cuantitativo, el primero determina cuales son los componentes presentes en una muestra y el segundo las cantidades relativas de cada uno de ellos.

DIVISIONES DE LA QUÍMICA:

- ✓ Química Inorgánica: Estudio de la estructura, propiedades y reacciones de compuestos, excluyendo aquellos formados por cadenas de carbonos.
- ✓ Química Orgánica: Estudio de la estructura, propiedades y reacciones de compuestos formados por cadenas de carbonos.

- ✓ Bioquímica o Química Biológica: Estudio de la estructura, propiedades y reacciones de compuestos que intervienen en los seres vivos, animales y vegetales.
- ✓ Química Analítica (cualitativa y cuantitativa): Desarrollo de técnicas y procedimientos para la determinación cualitativa y cuantitativa de los distintos componentes, elementos, iones o radicales.
- ✓ Físico-Química: Estudio de las propiedades físicas y químicas de los compuestos como así también las técnicas para investigar las propiedades de la materia.
- ✓ Química de los Polímeros: Estudio de la estructura, propiedades y reacciones mediante las cuales se producen los polímeros.
- ✓ Geoquímica: Estudio de la composición de la corteza terrestre.
- ✓ Entre otras: Química Agrícola, Petroquímica, etc.

DIVERSAS PROFESIONES RELACIONADAS CON LA QUÍMICA E IMPORTANCIA DE LA MISMA:

- ✓ Farmacéutico: Desarrollo de diversos medicamentos y elaboración de los mismos.
- ✓ Bioquímico: Investigación acerca de los mecanismos moleculares que ocurren en la maquinaria celular de todos los seres vivos y realización de análisis químicos auxiliares a diversas ramas de la ciencia, como la medicina.
- ✓ Bromatólogo: Supervisan los procesos de producción y la calidad de las materias primas y alimentos elaborados.
- ✓ Enólogo: Intervienen en todo el proceso de elaboración del vino.
- ✓ Químico Forense: Su trabajo es auxiliar a la determinación por ejemplo de una muerte dudosa.
- ✓ Ingeniero Químico: Estudio de las propiedades físico-químicas de los materiales, así como el diseño de plantas industriales.
- ✓ Petroquímico: Investigar, desarrollar y aplicar nuevos productos y procedimientos relacionados con la industria del petróleo.
- ✓ Otras profesiones relacionadas a la química: Químico Ambiental, Ingeniero Agrónomo, Geoquímico, Químico Industrial, Técnico Químico, etc.

Resulta claro que la química tiene una gran importancia en todas las actividades de la vida cotidiana. Todo lo que podemos realizar y pensar lo logramos gracias a la química del cuerpo humano.

EL MÉTODO CIENTÍFICO

Muchos descubrimientos tales como la radiactividad y la penicilina, que fueron accidentales, en realidad solo en parte pueden considerarse fortuitos por cuanto sus descubridores pensaban en forma "científica" y estaban concientes de que habían observado algo nuevo y digno de estudio.

En química, biología, física, etc., se aplica para su desarrollo un procedimiento llamado: **Método Científico**. Este método es un camino idealizado o modelo para realizar investigaciones científicas.)

Modelo: es una representación imaginaria que solo incorpora aquellos rasgos o datos que puedan ser útiles para describir un sistema físico real. El modelo tendrá validez si las suposiciones basadas en él corroboran los hechos experimentales.

El Método Científico puede dividirse en una serie de etapas que se detallan a continuación:

- 1.- Experimentación y observación,
- 2.- Verificación de datos, regularidad, formulación de leyes e hipótesis.
- 3.- Formulación de teorías.
- 4.- Comprobación de las teorías.

- 1.- Los experimentos que se realizan en el laboratorio tienen por objeto observar la naturaleza bajo condiciones controladas y recopilar como consecuencia una serie de datos. Ejemplo: combustión de hidrógeno en presencia de oxígeno; como consecuencia se produce agua. Esta observación desprovista de datos numéricos, se llama cualitativa; pero podrían realizarse mediciones tales como: un litro de oxígeno reacciona en esas condiciones con dos litros de hidrógeno para producir dos litros de vapor de agua; esta observación se llama cuantitativa por cuanto se obtienen datos numéricos.
- 2.- Verificación de los datos y regularidad de los mismos a través de profusa experimentación, reuniendo la información en forma concisa mediante las llamadas leyes que proporcionan información para predecir el resultado de algunos experimentos no realizados. Ejemplo: luego de efectuar varias mediciones de volúmenes de oxígeno e hidrógeno que reaccionan en las mismas condiciones, se saca como conclusión que siempre reacciona un volumen de oxígeno con dos volúmenes de hidrógeno para formar dos volúmenes de vapor de agua.

La ley: puede ser una sencilla observación verbal como la vista para la formación del vapor de agua, pero generalmente es más útil representarla mediante una ecuación. Por ejemplo para gases ideales: El volumen de una masa gaseosa, a temperatura constante, es inversamente proporcional a la presión que soporta. Matemáticamente:

$$V = k \cdot \frac{1}{P} \quad (\text{a temperatura constante})$$

La ley recopila una gran cantidad de información pero no explica el por qué del comportamiento de la naturaleza. El paso siguiente es explicar el por qué de la ley, mediante el enunciado de una hipótesis (una suposición).

- 3.- La hipótesis debe ser probada experimentalmente y si la experimentación repetida la confirma pasa a ser teoría.

Estas exponen clara y completamente el funcionamiento interno del sistema estudiado, aclarando los probables puntos de su accionar. La teoría debe basarse en un modelo fundamental, que implique ciertas ideas o supuestos básicos (por ejemplo: teoría de los gases ideales). El valor de teoría satisfactoria radica en que da una visión más profunda del cómo y por qué se produce el fenómeno. La teoría atómica moderna, es un modelo que proporciona una explicación razonablemente satisfactoria de las propiedades de la materia, mecanismos de cambios químicos e interacción de la materia y energía.

Pero esta teoría no es más definitiva que el último modelo de un automóvil. Es casi seguro que la siguiente generación la descarte (como sucedió con el modelo atómico de Bohr) para adoptar un modelo mejor.

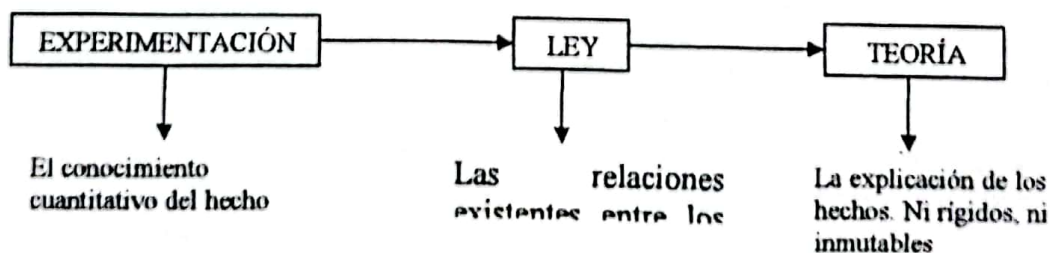
- 4.- Cuando experimentalmente se demuestra que una teoría es incorrecta debe ser descartada o modificada.

Llamar a estos pasos el método científico sería una generalización excesiva. Estos comprenden un camino por el cual el químico puede atacar un problema.

Si hubiera que definir el método científico diríamos que sería la interacción de experimentos, ideas e imaginación creadora.

La ciencia se desarrolla así, por una constante relación entre teoría y experimentación.

El método científico implica entonces una secuencia bien definida:



El amplio panorama que ofrece la química, no habría sido posible sin una libre y espontánea comunicación de las ideas y hallazgos de todos los científicos.

TÉRMINOS FUNDAMENTALES EN QUÍMICA

Ahora que conocemos qué estudia la química y hemos examinado brevemente sus métodos, definiremos y discutiremos algunos términos que forman parte del lenguaje común de los químicos.

Materia: La química estudia la materia, siendo este concepto el primero que debemos fijar. Diremos de manera muy general y concreta que: “materia es todo aquello que tiene masa e inercia, ocupa un lugar en el espacio y es perceptible a través de los sentidos”. Por lo tanto, todo lo que cumpla con estas condiciones será considerado material. Es materia el aire que respiramos, el agua que bebemos, el vidrio que forma un vaso, etc.

Es conveniente aclarar los conceptos de masa e inercia. En nuestra vida diaria pensamos que la masa de un objeto y su peso son una misma cosa, usamos las palabras masa y peso indistintamente, sin embargo es incorrecto ya que por definición son diferentes.

Masa: Es la cantidad de materia contenida en un objeto y es invariable, definición incompleta por cuanto no especifica como se mide esa magnitud. La masa de un objeto se mide pesándola, y se expresa en las mismas unidades que el peso (kilogramo o gramo). No hay que confundir la masa con el tamaño (capacidad para ocupar espacio).

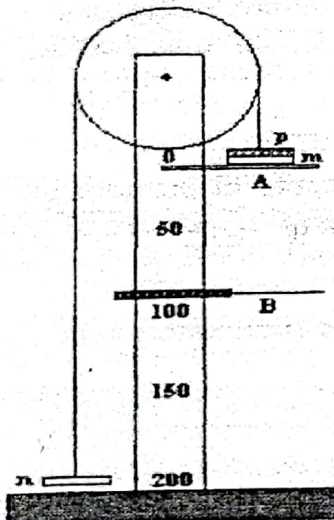
Peso: Fuerza con que un objeto es atraído por la tierra. Es la fuerza igual y opuesta, necesaria y suficiente para evitar que un objeto caiga cuando se lo abandona en el vacío.

La fuerza de atracción de la tierra aumenta a medida que nos acercamos al centro de la misma, por lo tanto, el peso aumenta ligeramente a medida que descendemos de la cima de una montaña o vamos del ecuador hacia los polos. La fuerza y la masa se relacionan por el principio de masa que se puede expresar:

$$F = m \cdot a \Rightarrow m = \frac{F}{a}$$

Donde masa es la relación entre la fuerza aplicada a un objeto y la aceleración que este adquiere. Siendo en consecuencia un valor constante. Esto se puede comprobar en el laboratorio:

El aparato consta de una regla graduada de 2 a 3 m de altura, con una polea muy ligera en su extremo superior. Por la polea corre un hilo de seda que posee en sus extremos dos cilindros de igual masa n y m .



En la parte superior de la regla hay una plataforma giratoria A sobre la que se apoya la masa m y corresponde al cero (0) de la regla. Debajo de ésta hay una corredera con plataforma B de modo que pueda deslizarse a lo largo de la regla. Las masas n y m , en razón del escaso peso del hilo que las sostiene, se hallan en equilibrio en cualquier posición. Si a una de las masas, la m por ejemplo, se le agrega un sobrepeso P, el equilibrio se rompe y el sistema formado por m -P comienza un movimiento de caída más lento que el de caída libre, pudiendo medirse los espacios y los tiempos respectivos de la siguiente manera: Supongamos