

Librería de Ch. Bouret.—Calle del Cinco de Mayo núm 14—México.

LABORATORIO DE QUIMICA
PARA EL 4º AÑO DE LECCIONES DE COSAS

ARREGLADO POR EL PROFESOR

LUIS G. LEON.

Comprende lo siguiente:

6 copas.—21 frascos con substancias químicas.—Matraz con tapón de goma.—Soporte con anillos.—Cuba para recibir gases.—Frasco para gases.—Tubos de cristal.—6 agitadores.—Tubos de goma.—Retorta tubulada.—Lámpara de alcohol.—Mortero.—Campana de cristal.—Cápsula de porcelana.—Frasco de 2 bocas con taponés de goma.—Tubo grueso para harmónica.—Tubo de seguridad.—6 agitadores.—2 limas.

PRECIO DEL LABORATORIO, \$30.00.

De venta en la Librería de Ch. Bouret, 5 de Mayo número 14.

Los pedidos se atienden inmediatamente.

CUARTO AÑO.

CAPITULO I.

La división de los cuerpos.

La química es la ciencia que se ocupa de estudiar los fenómenos que presentan los cuerpos cuando éstos sufren algún cambio en su composición molecular.

Puede también definirse la química diciendo que es la ciencia que se ocupa de las acciones moleculares de los cuerpos en contacto, al separar ó unir sus elementos.

La química se divide en *mineral* y *orgánica*. La primera comprende el estudio de los cuerpos brutos ó inorgánicos; la segunda trata del estudio de las materias de origen vegetal ó animal.

El estudio del cloro, del hidrógeno, de la plata, del sulfato de cobre, pertenece á la química mineral; el estudio de la albúmina, de la fibrina, del caucho, de la sangre, pertenece á la química orgánica.

La química se divide también en *general* y *aplicada*, comprendiendo esta última la química médi-

ca, la química manufacturera, la química agrícola, etc.

Los químicos dividen los cuerpos en dos grandes categorías.

Cuerpos simples ó elementos, que no pueden descomponerse en otras sustancias.

Cuerpos compuestos, de los cuales pueden extraerse dos ó más sustancias diferentes entre sí, por el conjunto de sus propiedades, y diferentes también de la sustancia primitiva.

Durante muchos siglos no se reconocieron más que cinco elementos: la tierra, el fuego, el agua, el aire y el éter; hasta que Roberto Boyle, químico irlandés del siglo XVI, combatió la antigua teoría de los filósofos de la India y de la Grecia, y consideró los cinco elementos como cuerpos compuestos.

La ciencia moderna admite actualmente la existencia de 81 cuerpos simples que contribuyen á la formación de todos los cuerpos compuestos.

Estos cuerpos son los siguientes:

Fluor.	Arsénico.
Cloro.	Antimonio.
Bromo.	Carbono.
Iodo.	Silicio.
Oxígeno.	Boro.
Azufre.	Hidrógeno.
Selenio.	Potasio.
Teluro.	Sodio.
Nitrógeno.	Litio.
Fósforo.	Talio.

Cesio.	Paladio.
Rubidio.	Iridio.
Indio.	Rutenio.
Calcio.	Rodio.
Estroncio.	Osmio.
Bario.	Germanio.
Plomo.	Zirconio.
Zinc.	Torio.
Cobre.	Tungsteno.
Magnesio.	Molibdeno.
Mercurio.	Tantalo.
Cadmio.	Niobio.
Glucinio.	Pelopio.
Galio.	Vanadio.
Bismuto.	Ilmenio.
Oro.	Uranio.
Plata.	Cerio.
Hierro.	Didimio.
Aluminio.	Lantamo.
Manganeso.	Erbio.
Cromo.	Iterbio.
Cobalto.	Itrio.
Titano.	Samaro.
Níquel.	Noruego.
Estaño.	Escandio.
Platino.	

En el año de 1894 dos físicos ingleses descubrieron en el aire la existencia de un nuevo cuerpo gaseoso al que dieron el nombre de *argón*.

Del año de 1895 al año de 1898 se descubrie-

ron los siguientes cuerpos cuyas propiedades se están estudiando:

Neon, Krypton, Metargon, Xenon, Helium, Mollium, Etherion, Polonium y Coronium. (*)

El talio, el cesio, el rubidio, el galio y el indio presentan la particularidad notable de haber sido descubiertos por medio de análisis espectral.

Cuerpos simples, según dije ya, son aquellos de los que hasta ahora no se ha podido extraer más que una sola substancia.

Cuerpos compuestos son aquellos que están constituidos por la reunión de dos ó más cuerpos simples. La sal común, por ejemplo, que usamos en la mesa, es una combinación de *cloro* y de *sodio*, siendo su nombre químico *cloruro de sodio*. El agua que bebemos todos los días, es un cuerpo compuesto de los elementos gaseosos *oxígeno* é *hidrógeno*. El mármol blanco, cuerpo que tan conocido nos es, está formado de calcio, carbono y oxígeno; el azúcar tiene como componentes carbono, hidrógeno y oxígeno; la cafeína, que se obtiene del café, tiene como elementos carbono, hidrógeno, nitrógeno y oxígeno.

Ya vemos que hay cuerpos formados por dos substancias simples, otros por tres y otros por cuatro. Según el número de elementos que entran en su composición, reciben el nombre de cuerpos binarios, ternarios y cuaternarios.

(*) Ultimamente se ha descubierto el Radio y el Europio.

Vamos á ver cómo podemos convencernos de que ciertos cuerpos son compuestos y no simples. Calentamos cierta cantidad de agua y hacemos pasar su vapor por un tubo de porcelana que contenga cobre calentado al rojo: el cobre se apodera del oxígeno del vapor de agua, y el hidrógeno queda en libertad y puede ser recogido en una probeta invertida y llena de agua.

Si calentamos un polvo rojo llamado óxido de mercurio, se desprende un gas que es oxígeno, y en el cuello de la retorta se depositan globulitos brillantes de mercurio, vulgarmente llamado azogue.

La descomposición de un cuerpo en sus elementos recibe el nombre de *análisis*.

Los cuerpos simples se dividen en *metales* y *metaloides*. Esta división es de gran importancia y merece ser bien estudiada.

Los metales son cuerpos muy pesados generalmente, dotados de un reflejo particular que se llama brillo metálico, y son buenos conductores del calor y de la electricidad.

Todos los metales son cuerpos sólidos, con excepción del mercurio que es líquido. Algunos químicos consideran al hidrógeno como un metal gaseoso.

Los metaloides son cuerpos ya sólidos, como el arsénico ó el azufre; ya líquidos, como el bromo; ya gaseosos, como el cloro, el oxígeno, el nitrógeno. Están desprovistos de brillo metálico, son de pequeña densidad y malos conductores del calor y de la electricidad.

Otra propiedad distintiva de metales y metaloides es que los primeros, combinándose con el oxígeno, dan nacimiento á *bases*, capaces de reunirse con un ácido para formar *sales*; y los segundos, al combinarse con el oxígeno, dan nacimiento á *anhidridos* que, combinándose con el agua, forman ácidos.

Tenemos aquí una barra de azufre y una barra de cobre. Esta pesa más que la primera, es decir, es más densa. La de cobre tiene brillo, la de azufre no. Si calentamos una extremidad de la varilla de cobre, no podemos tenerla con la mano por la otra extremidad, porque reparte el calor en toda su masa; la de azufre, en cambio, podemos tenerla de una extremidad, aun cuando la otra esté ardiendo, debido á que no conduce bien el calor. Una barra de azufre frotada en una extremidad, atrae sólo por la parte frotada á los cuerpos ligeros, mientras que la barra de cobre, aislada con un mango de vidrio, adquiere el poder de atracción en la extremidad opuesta á la frotada.

En el ejemplo del azufre y el cobre, tenemos claramente los caracteres distintivos entre metaloides y metales. Los primeros son poco densos, carecen de brillo metálico y no son buenos conductores del calor y de la electricidad; los segundos son, por lo general, muy pesados, tienen brillo y conducen muy bien el calor y la electricidad.

Con respecto á la propiedad de combinación con el oxígeno, que mencioné después, pondré el mismo

ejemplo del azufre y el cobre. El azufre, combinándose en cierta proporción con el oxígeno, da nacimiento al anhídrido sulfúrico. que unido á una molécula de agua da ácido sulfúrico; y el cobre, combinándose con el oxígeno, forma *óxido* de cobre, que es una base. Ahora, si combinamos el óxido de cobre con el ácido sulfúrico, obtenemos una *sal* que cristaliza en hermosísimos prismas azules y que se llama *sulfato de cobre*.

Fácilmente puede distinguirse un ácido de una base. Un ácido tiñe de rojo la tintura azul de tornasol, y una base vuelve al azul la tintura de tornasol enrojecida por un ácido y enverdece el jarabe de violetas.

Vuelvo á repetir que los cuerpos simples se dividen en metales y metaloides.

Los cuerpos compuestos se dividen en ácidos, bases, cuerpos neutros y sales.

Los ácidos son aquellos cuerpos de sabor agrio, que enrojecen la tintura de tornasol, como el ácido nítrico, el ácido fosfórico, el ácido sulfúrico.

Las bases tienen un sabor acre, vuelven al azul la tintura de tornasol enrojecida por los ácidos, y enverdecen el jarabe de violetas, como la potasa, la magnesia, la cal.

Los cuerpos neutros no son ácidos ni básicos, como el óxido de carbono, el hidrógeno protocarbonado.

Las sales son cuerpos que nacen de la combinación de un ácido con una base, como carbonato de sodio, nitrato de potasio, sulfato de zinc.

Generalmente se representa á los cuerpos simples con la primera letra de su nombre. Sin embargo, cuando hay dos cuerpos que empiezan por la misma letra, se les designa con la primera, seguida de la segunda ó tercera. Oxígeno se expresa con la letra O, Hidrógeno con H, Carbono con C, Zinc con Zn, Cobalto con Co., etc.

Todo ácido que acaba en *ico*, forma sal que acaba en *ato*: carbónico, carbonato; fosfórico, fosfato, etc. Todo ácido que acaba en *oso*, forma sal que acaba en *ito*: nitroso, nitrito; sulfuroso, sulfito.

El Sr. Dumas dividió á los metaloides en cuatro familias, fundándose en la semejanza de propiedades de los compuestos hidrogenados de aquellos cuerpos.

Los adelantos de la ciencia han modificado ligeramente la clasificación del químico Dumas.

Actualmente los metaloides forman cinco familias, que son las siguientes:

Primera.	Segunda.	Tercera.	Guarta	Quinta.
Fluor.	Oxígeno.	Nitrógeno.	Carbono.	Boro.
Cloro.	Azufre.	Fósforo.	Silicio.	
Bromo.	Selenio.	Arsénico.		
Iodo.	Teluro.	Antimonio.		

Los de la primera familia son *monoatómicos* porque se combinan con un átomo de hidrógeno; los de la segunda son *diatómicos* porque se combinan con dos; los de la tercera son *triatómicos* porque se combinan con tres átomos de hidrógeno, y los de la cuarta son *tetratómicos* porque se combinan con

cuatro. Al Boro no se le conoce combinación alguna con el hidrógeno.

CUESTIONARIO.

De qué trata la química?—Cómo se dividen los cuerpos, químicamente considerados?—Cómo se dividen los cuerpos simples?—Cuáles son los cuerpos simples últimamente descubiertos?—Cómo se dividen los cuerpos compuestos?—En cuántas familias se dividen los metaloides?

EXPLICACIONES DEL PROFESOR.

Enséñese á los alumnos el mayor número posible de cuerpos simples y hágase obrar un ácido y una base, sucesivamente, en tintura de tornasol.—Importancia de la Química.—La Alquimia de los antiguos.—La Química aplicada.

CAPITULO II.

Los metaloides.

El Iodo.—El Cloro.—El Oxígeno.—El Azufre.

IODO.

Simbolo, I.—Peso atómico, 127.—Densidad, 4.91.

El iodo, que se representa con la letra I, es un metaloide sólido, de un color gris azulado, descubierto por Courtois en 1811; su densidad es igual á 4.91 (*). Se funde á 107° y hierve á 175°. Su vapor es de un color violeta muy hermoso, al cual debe su nombre.

El iodo es muy poco soluble en el agua. En el alcohol, el éter y el cloroformo, se disuelve muy bien. La solución mancha la piel de amarillo.

Este metaloide se encuentra combinado con el so-

(*) Hay que recordar que las densidades de los sólidos y de los líquidos se toman con respecto al agua á + 4°.