

GÉNESIS

(Continuación)

PESO MOLECULAR

La sal se distingue por su gusto particular; la adicionamos a nuestras comidas, para acomodarlas a nuestro paladar. Es claro, evidente, innegable, que cuando un gr. p. ej. nos acondiciona un litro de caldo, dos litros precisarán dos gr. de sal, tres tres etc. y siempre nos resultará el caldo en todas sus partes de igual gusto, igual si tomamos la primera o la última cucharada de él: la sal se ha disuelto, distribuída de igual manera en toda la masa; sus partículas más pequeñas tienen igual distancia entre sí, pero conservan aún en esta finísima distribución la "propiedad" particular de la sal, su gusto. Las últimas partes, en las cuales cualquier cuerpo se puede dividir, sin perder su propiedad particular, o mejor dicho sus propiedades particulares que designamos con la palabra "Molécula"; la molécula de sal tiene pues su determinado gusto, su poder de acondicionar una determinada cantidad de caldo. Un gramo contiene pues tantas veces este poder, como contiene moléculas y aumenta por tantas veces la cantidad del líquido, que puede acondicionar; pero al mismo tiempo conserva también la misma cantidad unidades de peso, cuya totalidad determinamos por el peso de un gramo; hablamos pues del "*peso molecular*" de la sal, como cantidad última o más pequeña de la noción "sal".

PESO ATÓMICO

Como hemos visto, la sal es un cuerpo compuesto de sodio y cloro; si podemos descomponer o transformar un kilo de él, lo mismo podemos hacer con su parte más pequeña, su molécula. Descomponiendo así químicamente la sal, obtenemos sódio y cloro, pero la sal ha desaparecido, ya no existe más. Para obtenerla nuevamente tendremos que unir otra vez aquellas más pequeñas partículas de sodio y de cloro en idéntica relación de peso. Si las últimas partes del cuerpo compuesto, las moléculas, se dividen en sus componentes, estos resultan aún más pequeños, pero como partes de un cuerpo simple, de un elemento, ya no pueden dividirse más, son indivisibles, lo que el químico denomina con la palabra "indivisible" del griego: "átomo"; su peso es el "peso atómico", la unidad de la comparación es el hidrógeno, diremos pues: "el Hidrógeno tiene el peso atómico igual a v".

Resulta luego, que el peso atómico del sódio es 23,05, el del cloro 35,45; el peso "molecular" de la sal es entonces la suma: 58,50.

Sin cumplir con esta "propiedad" del peso exacto, la sal *no es* sal, como ni el hidrógeno, ni el sodio, ni el cloro serán hidrógeno, sódio o cloro, sin tener su propio peso atómico, que es pues inseparable de ellos, diremos, que es *inmanente* en cada átomo de la materia.

CUERPOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS

Si tomamos un café en vez del caldo, nuestro gusto rehusará a la sal, exigirá azúcar, una sustancia que se encuentra en muchas plantas, caña de azúcar y remolacha de azúcar p. ej. sin una mínima diferencia: es un solo "cuerpo químico". Igual a la sal, se disuelve, se descompone en sus moléculas con el invariable y esencial peso molecular de 332,1. La diferencia más fundamental entre nuestra sal y el azúcar es al parecer la que hemos obte-

nido con la sal y sus componentes en nuestro laboratorio; mientras el azúcar es producido por la caña o la remolacha como un producto natural de y durante la vida orgánica de la planta; pero invariablemente queda conservado en el azúcar, de la misma manera que el peso atómico de sus componentes, como lo hemos reconocido en la sal. Se trata de un distinto laboratorio de su origen pues una vez este laboratorio es nuestro hogar de trabajo y en el otro caso es una célula viva, orgánica, diferencia que en la Química se aprovecha, para distinguir entre estos productos (aún cuando se obtienen en nuestro laboratorio o en la fábrica), como combinaciones o productos orgánicos, denominando los demás *inorgánicos*; la química como disciplina científica trata los unos en la química orgánica, los otros en la inorgánica.

Me parece, que esta breve incursión en el reino del laboratorio químico ya habrá familiarizado tanto al sano criterio, que nos damos cuenta exacta de lo que es la materia, aún cuando no logremos definir la noción sin incurrir en mayores faltas o errores; el sano criterio nos perdonará la "definición". Pero podemos definir ahora lo que es un cuerpo material, pues es cualquier parte coherente pero limitada de cualquier materia; lo es la molécula de la sal, como el átomo de sodio, siempre que estén aislados, como lo es un cristal de sal de un gramo o un lingote de sodio de un kilo.

Lo entendemos perfectamente, cuando agregamos, que otras propiedades de la materia nos facultarán p. ej. (como lo veremos a su tiempo) a determinar que *un cuadrillón de átomos de hidrógeno pesa aproximadamente dos gramos*.

Hemos reconocido la "Fuerza de gravedad" como una propiedad simple y constante immanente de la materia; lo veremos también de las demás "fuerzas". solo tenemos que observar que la gravedad es la más inocente, entre ellas; se la considera como "fuerza propiamente material".

DIMENSIONES

Pero volvamos a nuestro primordial objeto y trataremos de familiarizarnos un poco más con nuestro forastero, con la materia.

Los cuerpos a nuestro alcance no demuestran solamente "peso", sino ocupan también lugar, espacio: tienen *dimensiones*.

Ya lo sabemos, pues hemos definido como unidad del peso vulgar un litro de agua destilada, el kilogramo, unidad a la cual hemos relacionado hasta nuestra unidad virtual de materia, el átomo de hidrógeno.

El litro es un decímetro cúbico, un envase, cuyas dimensiones interiores son: Diez centímetros de ancho, diez de largo y diez de alto; o su equivalente. Para obtener la base de comparación del peso, le hemos llenado con agua destilada y una comparación de los cuerpos químicos en general. Esta misma agua destilada nos proporcionará el reconocimiento del volumen, que un cuerpo posee como propiedad inmanente: *el volumen atómico*.

Si sumergimos un "cuerpo" en el agua, p. ej. en nuestro litro lleno, entonces desborda una cantidad de agua exactamente igual al volumen del cuerpo.

Hemos dicho que un litro de agua destilada nos da la unidad del peso (métrico): a k. Es verdad, pero faltan todavía algunos pormenores, algunas condiciones especiales. Ante todo, el "agua" debe ser químicamente *pura*, una combinación de 2 de hidrógeno (H) con 1 oxígeno (O): H_2O . Precisamos luego al químico con su *arte*, al "Análisis" químico, pues el agua disuelve con gran facilidad a la mayor parte de sales y a otros cuerpos, de los cuales una parte es *volátil* como el agua; esta se desprende y luego se junta con los vapores de agua en la destilación; otra parte queda como residuo, cristalino o amorfo, en el aparato de destilación después de la terminación de ésta.

Como el agua destila a los 100° (presión atmosférica de 760 mm.), fácilmente evitemos las impurezas por cuerpos volátiles; elevemos la temperatura gradualmente a 100° y recojamos al

producto recién algún tiempo después, evitando la presencia de cuerpos con un punto de evaporación menor de 100°. Concluyendo la operación con la destilación de solo tres cuartas partes del líquido, evitemos un aumento de temperatura (por concentración de sales) con seguridad. Como los vapores pasan por caños, el agua podrá disolver partículas de estos; se usan entonces caños estañados, pues el estaño no es soluble en agua pura.

Sin embargo pueden encontrarse impurezas volatilizadas en nuestra agua, siempre cuando los cuerpos volátiles se producen recién en el agua a destilarse durante la evaporación; en este caso rectificuemos el agua destilada por una segunda destilación.

Pero aún cuando tengamos agua químicamente pura, esta no pesará por un litro 1 k. justo, por dos causas: 1) la presión del aire es variable y 2) también la temperatura del agua. La presión del aire podemos excluir, pesando en el vacío, donde ésta por la ausencia del aire es cero. La absoluta constancia de los fenómenos químicos nos faculta para corregir la influencia de cualquier presión, normal o anormal, observándola: *reducimos* la presión al vacío por cálculo. La temperatura del agua podemos obtenerla, enfriándola o calentándola a una temperatura convenida, que sea p. ej. de 4°.

Entre los elementos metálicos, existe uno, el mercurio, que en condiciones normales es líquido. Se usa comunmente para la construcción de los "termómetros" aparatos para medir el calor o el frío, la "Temperatura".

Observamos en los termómetros, que el mercurio se mueve continuamente en un tubo muy delgado, colocado sobre una faja con divisiones, marcadas con cifras, positivas del cero para arriba, y negativas en dirección inversa. Al meter el termómetro en agua hirviendo marca 100°; en una mezcla de agua y hielo la columna mercurial alcanza exactamente a 0°. Así determinamos al calor reinante (o el frío), observando el gradual crecimiento o decrecimiento del mercurio en el tubo, debido a la propiedad inmanente de toda materia en general: ocupar en

temperaturas diversas espacios diversos; las diferencias de volumen son minimales en los cuerpos sólidos, normales y bien apreciables en los líquidos, maximales en los gases. Lo mismo sucede con el agua y agua de 4° es la temperatura del agua en su concentración máxima, de su "densidad" máxima.

Ensayos en el laboratorio prueban, que 1 k. de agua ocupa a—4° 1,0005 l.; a 0° 1,0001; a 4° 1; a 8° 1,0001; a 12° 1,0005; a 16° 0,001; a 30° 0,004; a 45° 1,01; a 80° 1,03; a 100° 1,04323: de manera que también la temperatura es reducible a 4°. por cálculo.

El volumen que ocupa el cuerpo, o sea la cantidad de agua que desborda del litro, se determina muy sencillamente: nos servimos de un frasco, cuya tapa cerramos herméticamente y que termina para arriba en un tubito capilar. Completamente lleno con agua, en nuestras condiciones, se pesa: es nuestra tara. Se abre el frasquito y se introduce al agua un cuerpo cualquiera de peso conocido; se cierra, se rellena con agua y se pesa de nuevo. El peso nuevo se compone de la tara (el frasco llenado con agua). más el peso real del cuerpo, menos el peso del agua de igual volumen, como nuestro cuerpo; agua que, al haber usado nuestro litro, hubiera desbordado. Se introducen p. ej. 10 g. de un ladrillo común en un frasco cuya tara, llenado con agua, sea 200 g., el frasco pesará ahora 205 g. La tara (200 g.) más los 10 g. de ladrillo son 210 g., tenemos solo 205, faltan 5, que es el peso del agua, que la tara contiene de menos, o sea el volumen, ocupado por el cuerpo "ladrillo". 5 g. de agua ocupan un lugar de 5 cm³; 5 cm³ de ladrillo lo reemplazan, que por si pesan 10 g; el doble del agua que falta. Tenemos luego la proporción: 5: 10=1: x; x=2.000, la densidad o el *peso específico* del ladrillo en relación a la unidad: Agua. La unidad "agua", a 4° y en el vacío, es dada por el cuerpo H₂O, del peso molecular 18 en relación al hidrógeno; existe pues entre el peso específico y el peso atómico una relación invariable, que nos faculta para hacer

uso de ella como de una nueva *propiedad inmanente* de la materia en general.

El ladrillo, del cual conocemos el peso específico: p. sp.=2, ocupa por cada unidad de peso (1 g. en nuestro caso) 0,5 unidades de volúmen, "*centímetros cúbicos*" en el ejemplo.

El azufre, elemento químico metaloide, demuestra en estado sólido, cristalizado, el mismo peso específico del ladrillo, su símbolo químico es S; su peso atómico es de 32. Pongamos S; p. p. sp. 2; p. at. 32.

VOLUMEN ATÓMICO

Ahora tenemos que establecer una unidad para la comparación de los volúmenes de la materia química, de los elementos y elegimos como tal unidad un elemento x, cuyo peso atómico sea igual a su peso específico:

$$X : p. sp.=p. at.=a; \frac{p. at.}{p. sp.} = \frac{a}{a} = 1;$$

es decir la unidad para comparar con ella el *volumen atómico* de todos los cuerpos químicos, de los elementos, como de los cuerpos compuestos.

Tenemos para el azufre:

$$\text{Vol. at. S} = \frac{p. at.}{p. sp.} = \frac{32}{2} = 16$$

Los valores extremos del volúmen atómico resultan para los elementos Césio:

$$\text{Cs: pat. 131,76; p. sp. 1,87; vol. at. } \frac{131.76}{1.87} = 70,46$$

y para el carbono en estado cristalizado, el diamante,

$$\text{C: p. at. 11,91; p. sp. 3,53; vol. at. } \frac{11.91}{3.53} = 3.56.$$

Para la comparación de los volúmenes, tanto de la átomos

de los elementos, como de las moléculas de los cuerpos compuestos, tenemos que elegir siempre los valores máximos, pues se trata en cada caso de *cuerpos*, masas aisladas de materia, con su peso atómico o molecular fijo, inmanente, y con su volumen fijo inmanente, que por consiguiente ocupan un lugar, un espacio dado, pero que solo como masa, es decir en cantidades enormes de moléculas están al alcance de nuestra observación.

Ya sabemos, que *un gramo* de hidrógeno contiene $\frac{1}{2}$ cuatrillones de átomos, tendrá entonces el cesio 1:2X131.76 cuatrillones, el carbono 1:2X11.91 cuatrillones, conforme con sus respectivos pesos atómicos.

De manera análoga, como hemos podido calcular la cantidad de átomos o moléculas, que suman un gramo, procedemos ahora a averiguar la cantidad, que ocupa *un centímetro cúbico* y obtenemos para 1cm³ de *gas de hidrógeno*, a la temperatura de 20° y bajo la presión de una atmósfera: 21 trillones de moléculas o sean 42 trillones de átomos, puesto que cada molécula de hidrógeno es H₂, la unión de dos átomos.

PRESIÓN

Hemos mencionado, que nuestro dato se refiere a la presión de una atmósfera. Ya sabemos que la columna de aire ejerce una *presión* sobre todo, que se encuentra en el aire, una presión, llamada *normal*, cuando obliga (a temperatura "normal") a una columna de mercurio, levantarse en el vacío a la altura de 760 mm., encontrándonos en la superficie de la tierra a la altura del nivel medio del mar. Ya sabemos también, que determinaciones comparativas nos permiten *corregir* una observación en cualquier otra condición y *relacionarla* con la normal.

La "Presión atmosférica" es un factor de esencial importancia, si queremos hablar de la cantidad de átomos o moléculas en un espacio dado, pues, como ya indica la palabra, se trata de una verdadera compresión, cuyo efecto conocemos todos al re-

cordarnos, como se reduce el volumen de una tonelada de alfalfa o de lana al enfardelarles en la prensa hidráulica.

TEMPERATURA

De la misma importancia es la fijación de la temperatura, puesto que el volumen de la materia es variable según la temperatura, como hemos visto al comparar el peso de un litro de agua a distintas temperaturas de -4° hasta 100° .

Hablamos de -4° , de 4 grados bajo cero. Es que nuestro termómetro común debe facilitarnos observaciones sencillas del estado normal, es decir, tal como las circunstancias ordinarias de clima, etc. nos hacen sentir el calor o sus efectos. El termómetro normal es el de "Celsius", quien ha dividido la altura de la columna mercurial (o de otro líquido) en cien partes o "grados", tomando como extremos de la división las alturas a la temperatura de la ebullición y de la congelación del agua, 100° y 0° resp.

El químico usa por lo general el mismo termómetro en sus investigaciones y exposiciones, precisamente por el hecho de ser una división normal, conforme con el sano criterio, que está acostumbrado al sistema centesimal y que considera como "frio" la temperatura de congelación del agua y como "caliente" en exceso la de ebullición, que transforma al agua en vapor.

Sin embargo, el termómetro Celsius, en esta forma a lo menos, no es el verdadero termómetro químico, porque el químico ha reconocido, que el "Frio" no es, no existe en contraposición a "Calor", sino que el frio indica simplemente un calor menos pronunciado.

Hemos reconocido en el calor un movimiento material de las moléculas de los "Cuerpos" y que la intensidad, fuerza y frecuencia, de este movimiento constituye la "Temperatura", a medirse por el termómetro.

Hemos conservado entonces la división "normal" de Celsius,

pero hemos cambiado el “*cero*”, pues para nosotros el cero es el cero del sano criterio, la no existencia o ausencia absoluta.

TERMÓMETRO QUÍMICO

Nuestro cero de calor, el 0° en química, coincide por consiguiente con una división de la escala. que marca con el cero de temperatura al extremo límite de este movimiento molecular, es decir a la “ausencia” de calor, es el cero absoluto: 0° *abs*. La división de la escala en grados se efectúa luego de la misma manera indicada, es decir, que la diferencia de la columna entre la temperatura de congelación y de ebullición del agua en condiciones normales abarca 100 grados.

Como es imposible en la práctica, obtener este cero *abs.* y marcarlo en la escala nos servimos de las propiedades de los gases, en especial de su “Tensión”, que nos permiten, fijar al cero *abs* en—273°; nuestro termómetro químico marcará luego al punto de congelación “273°” y al de ebullición “373°”.

Por lo general nos servimos en nuestros estudios, al publicarlos, exclusivamente del termómetro común de Celsius, con su división de 0°.—100°, por ser el termómetro del sano criterio que en todo usa el sistema decimal. De otras divisiones de la escala del termómetro se encuentran actualmente en algunas partes la de “Reaumur”, quien con igual cero como “Celsius” marcaba con 80° al punto de ebullición y a la de “Fahrenheit”, quien marca con 32° al cero de los otros y con 212° al punto de ebullición. Equivalen cien grados de “Celsius”, ochenta de “Reaumur” y ciento ochenta de “Fahrenheit”.

En casos especiales, cuando determinadas circunstancias exigen, según nuestro entender, para la mayor claridad de la exposición, adjuntamos sin excepción a la cifra del grado el “*abs*”, si nos referimos al cero absoluto.

HIDRÓGENO SÓLIDO

En los "Proceedings of the royal Society (Londres)", N° 73, pág. 251-261, Abril 9 de 1904, publica James Dewar los resultados experimentales sobre los elementos Oxígeno, Nitrógeno e Hidrógeno en estado sólido, es decir, de elementos, que hasta nuestros días se consideraban como "Gases permanentes", cuerpos que a cualquier temperatura y a cualquier presión quedan en estado gaseoso, sin condensarse a líquidos o sólidos.

Bajo la presión normal de una atmósfera o sea de 760 mm., el punto de ebullición del hidrógeno es a una temperatura de 20,5° abs., que equivale a un frío de 252,5°; el químico dice: (Kp.—punto de ebullición), Kp. 760, o sencillamente Kp (H) = 20,5° abs. (Kp.—punto de ebullición).

Disminuimos la presión a 76 mm., es decir a una presión, que levanta a la columna mercurial en el vacío solo 76 mm., la décima parte de la presión normal, el punto de ebullición baja a 14,7° abs, Kp.76 (H)=14,7° abs. Bajo una presión de solo 10 mm., que prácticamente ya podemos llamar "Vacío", a 13,1° abs. queda el hidrógeno en estado sólido, sin disolverse y menos sin evaporarse.

El hidrógeno, sometido en un envase, bajo 15 atm. de presión a un frío de 223° se liquifica: H 50° abs. 15 atm. fl. (fluido). Al evacuar luego el envase, el hidrógeno líquido se transforma desde 76 mm. para abajo paulatinamente en una masa sólida, blanca, transparente y espumosa en la superficie, tal cual se nos presenta el hielo, que de la misma manera obtenemos por evacuación de un envase, que contiene agua a la temperatura ordinaria, pues la evaporación de una parte del líquido, debida a la disminución de la presión, aumenta el movimiento de "calor" en las moléculas evaporadas, y lo disminuye en las demás, en cantidades iguales, "produce" pues gradualmente un frío intenso hasta congelar a todo el resto del líquido.

De los resultados de los ensayos de Dewar se deduce, que un litro de hidrógeno sólido (a $13,1^{\circ}$ abs.) pesa 75,97138 g. y 1 l. fl. (a $20,5^{\circ}$ abs.) 69,69216 g., mientras que el gas hidrógeno a 0° solo pesa por litro 0,089947 g. (latitud 45° nivel del mar).

Recapitulando, que 2 cuadrillones de átomos de hidrógeno pesan un gramo, fácilmente nos damos cuenta ahora, que también la temperatura y el estado gaseoso son factores esenciales para conocer la cantidad de átomos o de moléculas, que contiene un centímetro cúbico.

Es por consiguiente fuera del peso atómico y del volumen atómico, propiedades inmanentes de la materia, de una importancia absoluta para el estudio de la materia, conocer su estado y temperatura.

ESTADO DE LA MATERIA

La física distingue entre múltiples "estados" de la materia, en primer línea entre los tres estados, llamados de "agregación", y algún otro, imaginario, supuesto, místico: el estado etéreo, el "Eter". Los tres primeros que en tesis general también se aceptan en química son: el estado sólido, líquido y gaseoso; "sólido", cuando el cuerpo es *coherente* en sus partículas, formando un solo entero, de una forma exterior permanente, que se restablece por sí, debido a la *elasticidad*, cuando esta forma está alterada por alguna fuerza (sin que el cuerpo mismo se rompa o despedace), "líquido", cuando solo es coherente, pero no elástico; "gaseoso", cuando no es ni lo uno, ni lo otro, cuando las moléculas se distribuyen en cualquier espacio que se les ofrece, siempre que sea capaz de contener a toda la masa.

Normalmente se habla todavía de un estado "pastoso" y "semi-pastoso", entre el sólido y líquido; de un estado poco normal y muy líquido, etc.

La química, como ya hemos visto, distingue por lo general también entre los tres estados de agregación: sólido, líquido

y gaseoso, propiedades “*adherentes*”, no “*inmanentes*” de la materia, propiedades, que poseen todos los elementos, pero solo una parte de los cuerpos compuestos, pues gran parte de estos se descomponen en sus elementos o en otros cuerpos compuestos, si queremos forzarles a cambiar su “estado”.

En realidad *existen solo dos diferentes estados de la materia*, y no estados de agregación en el sentido físico, sino atómicos o *moleculares*; los estados *sólido y gaseoso*, de “Energía” latente o activa, como veremos más adelante.

UN PSEUDO-ESTADO: EL “LÍQUIDO”

El “*estado líquido*” es un estado de los cuerpos, en el cual momentáneamente masas gaseosas están en *mezcla* química con masas sólidas, las dos en división molecular, formando generalmente las moléculas sólidas agrupaciones moleculares de dos o más moléculas, “Moléculas de orden superior”. Según el grado mayor o menor de calor y debido a otros factores; estas moléculas de orden superior son varias y múltiples, a veces en mezcla entre sí, a veces cambiando de una variación a otra, a veces agrupándose a moléculas complejas, a cuerpos cristalinos o amorfos, encontrándose en tal forma disueltas en la otra masa, que puede ser de la misma o de otra composición química, o pueden estar ya en “suspensión”, enturbiando el líquido. En los líquidos, perfectamente mezclados, tanto las moléculas sólidas, como las gaseosas, tanto las comunes como las de orden superior, tanto las de un cuerpo, como las de cualquier otro, entre sí mismo guardan idéntica distancia, impidiendo las sólidas materialmente el escape de las gaseosas, su “*evaporación*”, siempre que las gaseosas se encuentren en la masa misma y no en la superficie. Aquí, en la superficie, no están completamente rodeadas de las sólidas, están en contacto con el aire, con cuyos gases se mezclan continuamente, huyendo de sus carceleros de antes, de las moléculas sólidas.

Por esta razón observamos la continua evaporación de los líquidos a cualquier temperatura. El agua p. ej. evapora a los 100°, su punto de ebullición, formando "vapor", se "gasifica"; a 0° se solidifica, se transforma en "hielo", que flota sobre el agua, pues ya hemos visto, que el cuerpo químico agua, sea vapor, agua o hielo, a los 4° tiene su mayor densidad, ocupa menos volumen. Y sin embargo, hasta en pleno invierno, hasta cuando la corriente de los ríos arrastra majestuosamente inmensas masas de carámbanos, de témpanos de hielo, observamos que una densa neblina cubre el río, formada por la condensación instantánea de los vapores de agua, quienes, al desprenderse de la superficie del río encuentran al glacial ambiente del aire invernal.

Y, como las moléculas de la misma clase guardan siempre igual distancia entre sí, incesantemente las moléculas gaseosas superficiales, que se han evaporado, son reemplazadas por otras moléculas gaseosas del interior de la masa, hasta que se ha evaporado la totalidad del líquido, o, si la temperatura es demasiado baja, para que la masa siga en "estado" líquido, hasta que queda el resto sólido como masa unida, como lo hemos observado al obtener hielo, evacuando nuestro envase.

Cuando, en vez de tratarse del estado líquido de un solo cuerpo químico existe la disolución de un cuerpo sólido en un otro líquido, como p. ej. en el jarabe de azúcar, la evaporación producida intencionalmente por calor, separa paulatinamente todo el líquido, el agua, de la masa y las moléculas inevitables del azúcar se aproximan continuamente una a la otra, hasta que se juntan en cristales, que entran en esta forma al mercado comercial.

Lo mismo, como produce aquí la evaporación intencional, rápida, lo produce también la evaporación lenta de temperatura inferior a la de ebullición.

¿Quién no habrá encontrado a la vuelta de las vacaciones vacío a su tintero, bien lleno al emprender el viaje? Solo una costra sólida de color, da testimonio de que nadie ha volcado la

tinta, sino que el agua evaporada se ha separado de la materia colorante, que disuelta en él, formaba la tinta.

Más adelante nos hemos de convencer de la fundamental importancia de esta nueva definición de los estados de agregación, dejando persistir al estado líquido prácticamente, pero reconociendo en él una mezcla de materia, de cuerpos en estado sólido con otra parte en estado gaseoso, considerando solo a estos dos estados como propiedades adherentes materiales.

ESTADO "FÍSICO"

¿El estado etéreo? ¿El éter de los físicos?

¡Sólo una fantasía convencional, inventada para defender propiedades de la materia, incomprensibles para la física, contra la rebelión del sano criterio!

¡Una suposición tan infundada, tan enorme, que, cuando revelaría una "verdad", tendría que destruir en el acto el equilibrio cósmico, reduciendo todos los cuerpos cósmicos de su maravillosa continua evolución; al Caos!

Tenemos nosotros los químicos también "Éter", y muchos éteres diferentes: Pero les elaboramos intencionalmente de los alcoholes; son "*derivados*" de estos, generalmente en condiciones normales, líquidos, y líquidos livianos, muy fluídos, lo que nos ha inducido a bautizar con este nombre a tales productos en memoria eterna al éter celeste de la física del cual se distinguen nuestros éteres siempre por su realidad y muchas veces además por su exquisito perfume, su aroma.

Ahora nos podemos dar fácilmente cuenta, por que razón hemos elegido entre los distintos pesos específicos del mismo elemento siempre el de mayor peso, entendiéndose que solo se trata de averiguaciones insospechables.

Queremos averiguar por intermedio del peso específico una propiedad inmanente y constante del átomo, tenemos que eliminar, en cuanto es posible, todo error por inclusión de un algo que

ocupa, sin ser de la misma materia, lugar; al unirse entre sí los átomos o las moléculas, formando masas, pueden quedar espacios, poros, vacíos o llenados con gases o líquidos. Resultaría evidentemente un volúmen más grande, como aquel que representa la propiedad inmanente del átomo.

¿MOLÉCULAS O ÁTOMOS?

Las unidades de un cuerpo son indudablemente los átomos de sus componentes, químicamente hablando, pero ya hemos visto, que para los cuerpos compuestos lo son las moléculas, por que al descomponer estas en sus componentes, el anterior cuerpo, la combinación, desaparece y ahora quedan sus partes, si estas constituyen elementos, como cuerpos simples con átomos iguales para cada uno, como los contenía la combinación.

Entendemos, que un algo debe haber ligado los elementos, al formarse la combinación y este algo debe ser otra propiedad inmanente del átomo, pues las combinaciones resultantes forman conforme con las condiciones especiales invariablemente los mismos, idénticos cuerpos compuestos. Se dice, que los elementos, y luego también ciertos grupos de cuerpos compuestos o "radicales" tienen ciertas *afinidades* químicas, que determinan cada una de sus múltiples combinaciones. Pero esto es nada más que un "Nombre", inventado para indicar un hecho; tenemos que buscar la *causa* de la afinidad, la cual Berzelius, creyó haber encontrado en la *electricidad inmanente* de los átomos, o mejor dicho, en las electricidades inmanentes, suponiendo inmanente una cierta cantidad "x" electricidad positiva y otra "y" negativa, que por cada elemento resulta una cantidad determinada, inmanente, "a" positiva y "b" negativa para el elemento "A", y "a¹" y "b¹" para otro elemento "B" etc. Entonces la combinación "AB" será el resultado de la unión material de los átomos, debido a las ligaduras entre "ab¹" y "ba¹". Pero luego tenemos la dificultad de explicar ¿qué resulta en los cuerpos simples, al salir

de la combinación y formar los componentes aislados? La única solución es admitir que entonces la electricidad positiva de un átomo se liga con la negativa de otro y vice-versa, de manera que un átomo nunca podrá existir en estado libre, sino siempre en unión con otro, como *molécula*. Efectivamente es así, no puede ser de otro modo, *las partículas más pequeñas de todo cuerpo, elemento o cuerpo compuesto, constituyen las moléculas*, y masas: las moléculas, constituídas por átomos, forman indestructiblemente las últimas partes de nuestra materia, son las unidades de los elementos.

Las moléculas de los compuestos son por consiguiente moléculas compuestas, a lo menos de dos diferentes moléculas simples de dos átomos, de los elementos "A2" y "B2", son "A2B2".

El agua se considera como H₂O, debe ser: H₄O₂; el ácido clorhídrico, en vez de HCl: H₂Cl₂ etc., etc.

Pero no es la electricidad la causa de estas uniones, no es la electricidad la "inmanente", sino la electricidad es solo un efecto de aquel "Algo" inmanente, como lo son todas las propiedades de la materia, peso atómico, volumen atómico, calor, combinación química, luz, sonido, magnetismo, etc., en fin *todas las propiedades*, que caracterizan la materia.

LA ENERGIA INMANENTE

Como nosotros observamos los distintos efectos de este "algo" como "Fuerzas" y como pretendemos demostrar, que todas las fuerzas solo son manifestaciones del único "algo", éste para nosotros es "La Fuerza", o, para dejar el nombre fuerza para cada una de sus manifestaciones, diremos que este algo es "*la Energía inmanente*", mejor dicho, son "Las Energías", la positiva y la negativa. Su suma da el peso atómico, el volumen, que ocupan, es el volumen atómico; su efecto son el "Estado de agregación", el calor, en fin, todas las "fuerzas"; su distribución atómica, interna, nos revela el análisis espectral, su "espectron".

Reconocemos la materia solo por y en sus manifestaciones, por y en sus fuerzas; así también la Energía misma debe tener y tiene para nosotros un cierto carácter, que debemos llamar "material".

En efecto, la Energía representa la primera evolución de la materia originaria, creada; del origen de todo que entra en nuestras averiguaciones y estudios naturales. La Energía es la materia prima de nuestra materia, el primer producto de la evolución de la Pre-Materia, que primero llenaba todo el espacio cósmico, en el cual actualmente se mueven los cuerpos celestes, las grandes masas, los soles y sus sistemas. Estas masas son aglomeraciones de cuerpos químicos; sus partes están formadas por combinaciones de elementos, originadas en nuestro mismo globo, p. ej. de elementos, que talvez en épocas primitivas existían también en combinaciones de elementos dispersados en el gran espacio, en el cual nos movimos y los cuales se concentraron al relativamente tan pequeño volumen, ocupado por la Tierra, mientras los demás se encuentran en Sol, Planetas y Cometas de nuestro sistema solar.

Ya no nos parecen más las dimensiones de los átomos, cantidades "anormales" cuando pensamos que en un principio sus masas "llenaban" todo el espacio, en el cual ahora se mueven, uno a uno a igual distancia, aún cuando este espacio no es ya el mismo, sino relativo, pues nuestro espacio primordial está ocupado hoy por otros sistemas solares, cuyos soles constituyen los astros del cosmo.

EL COSMO

La materia de todos aquellos otros sistemas solares ha evolucionado de una manera en todo análoga a la evolución de nuestro sistema solar y lo anteriormente presentaba todo el espacio ocupado hoy por estos sistemas, una sola masa continua de Pre-

Materia, dividida luego en partículas iguales e idénticas con movimiento propio, los átomos pre-materiales.

Con la unión de estos átomos, de a dos o a tres, formando Pre-moléculas, la evolución de la Pre-Materia ha terminado y su conjunto, las pre-moléculas bi-atómicas, positivas, y las tri-atómicas, negativas, dotadas todas por su agrupación de doble movimiento: lineal y rotatorio, constituyen la Materia Prima, que se condensaba en masas, igualmente de doble movimiento, rotatorio y lineal, masas que primero engendraron los elementos químicos, nuestra materia, y luego los sistemas solares.

Aceptando esta sencillísima Pre-Materia coherente y su división en partes iguales, (los pre-átomos) tendríamos en ella lo que la biblia antepone a todo: la creación del Cielo y de la Tierra; es el espacio, dado por la creación y caracterizado, por estar ocupado en un principio por la Pré-Materia, y en el cual actualmente los cuerpos celestes, concentrados, es decir Cielo y Tierra, se mueven.

ELEMENTOS QUÍMICOS

Fuera de esta creación no hemos de requerir *ninguna intervención o alteración posterior*, basta exactamente para producir el actual estado de las cosas, puesto que toda evolución ha dado un carácter perdurante a sus productos. La suma de los componentes en materia prima, necesarios para formar el átomo químico, depende del movimiento rotatorio de la masa en concentración, de su *movimiento angular*, idéntico con el actual *peso atómico*, y, como el aumento del movimiento angular es producido por la concentración misma, el peso atómico conserva el *tiempo del origen del elemento*.

La diferencia material de las pré-moléculas *bi* y *tri* atómicas determina el lugar que sus masas ocuparon durante toda la época de la formación de los elementos, nos revela pues el *lugar* de su origen: la distancia al centro de la masa, que constituye en la

actualidad el "Sol", conserva el elemento en su peso atómico, como hemos visto; el diámetro de la masa, que originó en cada período de formación los elementos de elia, es dado por la diferencia entre el peso atómico (la velocidad angular de rotación de la masa en evolución) del primer y del último elemento del período, caracterizados, además, el primero por la prevalencia absoluta de energía positiva, el último por la de la negativa.

Poniendo entonces todos los elementos en una sola serie ordenada según el peso atómico de cada uno y estudiando su *carácter eléctrico*, como Berzelius lo hizo, reconocemos su carácter enérgico, pues la electricidad positiva y negativa representa la manifestación más genuina de la energía positiva y negativa; debemos, pues, dividir nuestra serie en *tantas partes*, como resulten al cortarla siempre, cuando en la serie sigue un elemento excesivamente *positivo* a otro excesivamente *negativo*.

De esta manera obtenemos *ocho* subdivisiones de la serie, de las cuales cada una representa *una formación de elementos*. El primer elemento de cada formación, el excesivamente positivo, se caracteriza por su *volumen atómico excesivamente grande*, debido a la *repulsión* entre sus componentes energético-iguales, lo mismo, como el último, excesivamente negativo, que representa un *segundo máximo*, algo menor que el primero, el positivo, debido a la masa mayor, demostrado por su peso atómico mayor.

En estas "Sub-series", o sea en las formaciones de elementos, observamos además un *minimum* de volumen atómico en aquel elemento, en el cual la masa total energeto-positiva equivale o solo tiene una diferencia mínima con la energeto-negativa, es decir en los elementos "neutros".

Las "Sub-series" principian entonces con un elemento excesivamente grande en volumen, positivo, al cual siguen en orden de su peso atómico creciente otros elementos, cuyo volumen atómico se disminuye de elemento a elemento hasta llegar al de menos volumen, al cual siguen en el mismo orden de peso atómico creciente los demás elementos de la formación con volumen

continuamente creciente, hasta llegar a su segundo máximo, constituido por el elemento más negativo de la formación.

Los elementos formados son agrupaciones múltiples de las moléculas bi y tri atómicas de la materia prima, en cuyo centro caen, desalojando a toda materia prima, que se agrupa como anillo alrededor de la materia ya formada, de los elementos en su parte central.

En este anillo vuelve la materia prima a mezclarse por la misma ley fija y de la misma manera como anteriormente, formando un extremo exterior excesivamente positivo, variando analógicamente hasta el interior excesivamente negativo; los elementos de esta nueva formación poseen un peso atómico *mayor* a la anterior, pues el movimiento angular aumenta continuamente con la concentración mayor de la masa total; el carácter químico de ellos por lo contrario vuelve a demostrarse en el volumen excesivamente grande del primer elemento, ultra-positivo, siguiendo en disminución hasta llegar al volumen más pequeño, sube nuevamente y alcanza su segundo máximo con un elemento ultra- negativo.

Como la diferencia del peso atómico del primero y del último elemento de cada formación nos da el diámetro del anillo, de la zona de formación, y dada la analogía absoluta en la mezcla de materia prima en esta zona, debida a la permanencia de la causa, la curva de la línea que une sistemáticamente las alturas del radio p. ej. el correspondiente al volumen atómico, si suponemos al átomo esférico, resulta que cada período de formación es casi idéntico al de las formaciones anteriores y posteriores. Si damos a las curvas idéntica longitud, unirán sus cortes verticales todos los elementos de las ocho formaciones, que se construyen o nacen, debido a la misma relación de componentes energeto positivos y energeto-negativos en forma análoga, tienen "afinidades" análogas, volúmenes análogos, etc., en una palabra, poseen igual *carácter químico*, son las llamadas "*familias químicas*", conocidas y agrupadas desde las célebres triadas de Doebereiner

(Poggendorf, Ann. 1829, XV, pág. 301) hasta el sistema periódico de Mendelejeff (1869) y de L. Meyer (1870).

SISTEMA NATURAL

Nuestro "Sistema Natural" estará entonces en plena armonía con todos estos sistemas, pues todos tienen la propiedad común de reunir los mismos resultados; pero como todos los químicos que observaron las analogías y clasificaron los elementos por estas, deben considerarse fundadores del sistema, este recién recibe el derecho de llamarse "*Sistema*" cuando revela origen y propiedades de cada elemento.

El "vulgo científico" naturalmente, que sabe "todo" y lo ha sabido "siempre" habla en su "Omnisabiduría" de estos trabajos áridos de una *vida humana entera* con una sonrisa salamanqueña: Copia!

Hace treinta años, que todo mi trabajo está dedicado a este "misterio" y recién ahora me atrevo publicar lo mismo, como Kopernikus que necesitó treinta años de estudio, antes de coordinar su sistema, cuyo primer ejemplar impreso iluminaba su último momento. ¿Cuántos felices y predilectos investigadores habrán sido sorprendidos por la muerte, antes de haber osado publicar sus resultados?

Los "Omni-sabios", naturalmente, publican desde la infancia; no saben distinguir entre "Copia" e investigación, por esto sus libros son canónicos, pero el sano criterio les rechaza y los nuestros, dirigidos al sano criterio son calificados por ellos con desdén de: "Literatura popular", vale decir plebeya.

ELEMENTOS RADIOACTIVOS

Los siete primeros períodos de formación nos han proporcionado elementos, propiamente dicho: el último en el cual han evolucionado los últimos restos de la materia prima, debía efec-

tuarse en un ambiente distinto, pues se encontraban en mezola con materia formada anteriormente, así que sus “elementos” en parte han incluido en su formación a otros ya formados, resultando una especie de “Doble-elementos”, de los cuales el elemento que anteriormente existía se desliga paulatinamente y “*radia*” continuamente a la atmósfera, primero en moléculas desconocidas, pero que luego ya se descomponen y demuestran que se trata del elemento energeto-positivo “*helión*,” que está encarcelado en estos elementos de “última hora” y que hace nacer hoy en día la literatura “sobre-física” de la “radioactividad”.

SISTEMA SOLAR

Concluida la formación de los elementos, la materia prima, ya no existe más; toda está transformada en “Materia”. Pero nuestra masa sigue concentrándose, produciéndose en otras ocho formaciones: su división y concentración en los cuerpos celestes, que forman nuestro sistema solar. Nacen planetas con sus sistemas de satélites, se desprenden cometas y últimamente resulta el “Sol”: nuestro “Astro”, protector y señor absoluto.

¿MATERIA O ENERGIA?

De la misma manera como nos es imposible concebir una “Materia” sin “Propiedad”, no alcanzamos tampoco a comprender una “Propiedad” sin “Materia”, la una y la otra son nociones que se complementan, pues las propiedades que revelan la existencia, la presencia de la supuesta materia, nos permitan notar diferencias entre distintas especies de materia por las diferencias de estas propiedades. Consiste, entonces, la materia, para nosotros, en su propiedad, o mejor dicho: en el conjunto de sus propiedades, que hemos reconocido como “Energía”: basta luego la energía sola para constituir la materia, que admitimos solo como la expresión de un “algo” que encierre definitivamente la energía en sus partículas correspondientes a los átomos de los ele-

mentos separándolas de la demás energía; en una palabra, la admitimos con el único fin de obtener la Energía *inmanente*.

Suponiendo luego el origen de la materia como tal en la unión de las moléculas bi y tri atómicas de la Pre-materia, basta admitir la posibilidad de una ligadura íntima e indestructible de las Pre-moléculas entre sí, caracterizando a tal unión como "Energía", para poder prescindir de aquel algo, que encierra la energía, eliminando la noción "Materia", para ver en la energía la materia misma.

LA GRAVEDAD

Efectivamente, casi todas las propiedades se observan a raíz de movimientos especiales. Hasta el mismo peso atómico, como todo peso, se manifiesta por un movimiento material de la masa "hacia el centro de la Tierra" como reza la definición de la "Gravedad", causa del efecto "Peso" según la física.

Esta definición no es exacta. La materia tiene de particular que sus masas más pequeñas tratan de unirse con masas mayores, buscando en éstas un apoyo, un reposo material y en cada masa el titulado "*centro de gravedad*" coincide más o menos con el centro geométrico de ella. Pero la dirección local de la gravedad es dado por la resultante de todas las masas en las cuales el cuerpo, la masa aislada, busca su reposo, y conforme con el grado de fuerza, con el cual el cuerpo puede alcanzar el punto de apoyo, a razón inversa del cuadrado de distancia de estas masas. Se dice al revés, que aquellas masas "*atraen*" al cuerpo en razón inversa al cuadrado de distancia "y se habla de atracción "recíproca", caso que en realidad solo existe cuando se trata de cuerpos cósmicos, que se mueven en el espacio o de casos análogos terrestres, pero jamás cuando tenemos un cuerpo aislado, que como masa ya forma parte de la masa terrestre y que vuelve a unirse materialmente con esta. Tal cuerpo, desde antes, es decir, siempre en unión de gravedad con la Tierra, se mueve en la dirección resultante de las masas próximas: hablamos, p.

ej., de “una *desviación* de la plomada” por sierras próximas, etc.; de la misma manera y por la misma causa se disminuye el efecto de la gravedad, la aceleración de la velocidad de la caída de un cuerpo al penetrar al interior de la costra sólida de la Tierra, debido a las masas superiores de la misma costra, en las cuales el cuerpo en su caída también busca su apoyo, de manera que, tratándose de una perforación completa de la costra, el cuerpo llegará a un lugar, en el cual se quedará suspendido, donde el valor de atracción de las masas superiores está en equilibrio con el de las inferiores, como una gran masa de plomo serviría p. ej. para causar un apoyo lateral de otro cuerpo de poca masa.

Pasada esta “*zona neutral*”, los cuerpos caen en sentido inverso del centro geométrico de la tierra hacia las masas más próximas de la costra en la “*resultante*”, lo mismo como nuestros antípodas caminan sobre el suelo en sentido opuesto a nuestra posición en el espacio, prescindiendo de nuestro planeta como sostén.

Conforme con la definición corriente, observaríamos entonces al pasar por la tierra un efecto de la gravedad en sentido contrario, es decir *negativo*: “caeríamos” primero en sentido positivo, hasta la zona neutra, dónde pararíamos, “subiríamos” luego hasta el centro de la Tierra y “bajaríamos de allí hasta llegar otra vez a la zona neutra en el lado opuesto de la costra, siempre en la región de la “*gravedad negativa*”, y recién ahora cruzaríamos otra vez la zona de gravedad positiva, hasta alcanzar la superficie. De aquí en adelante, subiendo en el aire, se observará solo la gravedad “positiva” en relación a la Tierra, cuya masa total queda siempre abajo de nuestro horizonte.

MOVIMIENTO LINEAL

Si ahora todas las propiedades se observan como movimientos de la masa, ondulaciones, vibraciones, movimientos lineales o rotatorios, tenemos que reconocer estos movimientos como propiedad adquirida ya como “*Pre-materia*” pues la *división de la*

pre-materia creada, coherente, que llenaba al "espacio", en pre-átomos, partículas ultra-pequeñas, nos da a estos con movimiento lineal por el solo hecho de la "división" material.

MOVIMIENTO ROTATORIO

Al unirse, es decir al encontrar un pré-átomo su punto de apoyo en otro, (primer caso o efecto de la "Gravedad"), la pré-molécula, así formada, sigue con el movimiento lineal en la dirección resultante, pero en *rotación*, transformación del movimiento lineal del segundo átomo, que se agrega lateralmente al primero; resulta la *pré-molécula bi-atómica con doble movimiento*, lineal y rotatorio.

Si, en el momento de su unión, dos pré-átomos encierran un tercero, resulta la pré-molécula tri-atómica, donde el tercer pré-átomo encerrado produce en la pré-molécula por su continuo movimiento de vaivén, movimientos ondulatorios y de vibración, fuera del movimiento comun lineal y de rotación.

Como más de tres pré-átomos virtualmente no pueden encontrarse al mismo tiempo en el mismo lugar, sin que dos o tres sean más próximos entre sí, formando luego pré-moléculas bi o tri-atómicas, no existen otras moléculas de la "Pré-materia" como estas dos.

Si damos a las Pré-moléculas el nombre de *energía*, por razones, que en adelante fundaremos, las pré-moléculas bi-atómicas deben considerarse como *energía positiva*, y las tri-atómicas como *energía negativa*.

Como la formación del átomo material, de un elemento químico, es el resultado de la unión de "A" partes de energía positiva (pré-moléculas bi-atómicas), con "B" partes de energía negativa (pré-moléculas tri-atómicas), hemos llegado de la noción "Energía", única en su definición como pré-átomo, a la noción de "Energía compuesta", positiva y negativa, en las pré-moléculas, cuya combinación entre sí nos da los distintos "Elementos químicos",

con sus propiedades distintas, de las diversos movimientos citados: Llegamos a la noción "Materia".

Hemos dado, en síntesis general, un breve resumen de lo que nos hemos propuesto demostrar como verdad científica, a reconocerse como tal por solo el sano criterio y lo hemos hecho solo con el objeto de preparar nuestro terreno, para familiarizarnos con la nueva idea y sacarle en cuanto se puede, lo "extraño". Volveremos ahora a los "volúmenes atómicos" y a su determinación.

DR. LUIS HARPERATH

(Continuará).
