

UN POCO DE HISTORIA SOBRE ESTRUCTURAS ATOMICAS (*)
HONORATO DE CASTRO ()**

La historia del origen de una idea, es la historia de muchas otras cosas.—Las ideas, como los grandes ríos, jamás proceden de una sola fuente.—De igual manera que el agua de un río, tomada cerca de su nacimiento, es un agua que está compuesta de varios afluentes tributarios, así también una idea, en su forma final, está compuesta de una serie de sucesivas adiciones y por ello es tan difícil señalar el origen de una idea, cómo fijar el punto en donde nace un río.

Y teniendo en cuenta las precedentes consideraciones, vamos a señalar algunas de las fuentes que desde el siglo cinco, antes de Jesucristo, han venido a matizar el concepto que los físicos de los tiempos presentes tienen sobre las estructuras atómicas.

Ya en el siglo quinto antes de Jesucristo, el filósofo griego Demócrito enseñaba que el Universo material se componía de átomos de tamaños y formas diferentes, moviéndose en el vacío.—Los átomos eran, según este filósofo, partículas indivisibles, e infinitas en número, y con sus movimientos y combinaciones se había producido el mundo y todo lo que en él se contiene.—Esta teoría se conservó como concepción filosófica unos mil ochocientos años, hasta que, a comienzos del siglo diez y nueve, el científico británico Juan Dalton, a quien se le ha

(*) Original recibido en mayo de 1959.

(**) Geofísico; Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos.

llamado el Newton de la Química, le dió una precisión científica.—Demostró que los átomos, aunque enteramente iguales en un elemento químico cualquiera, tienen pesos diferentes en los diferentes elementos, de modo que, si se toma como unidad de peso el de un átomo de hidrógeno, el peso de un átomo de aluminio es 27, el del hierro 56, el del oro 197 y el del plomo 207.—La constitución química de cada sustancia la explicó Dalton como producto de la combinación de los átomos de elementos químicos en proporciones numéricas simples.

Todavía rigen estos principios para explicar la constitución y los cambios químicos, pero se ha producido una completa revolución en lo concerniente a la concepción del átomo que ellos implican.—Los creadores e iniciadores de la nueva perspectiva fueron los científicos Thomson y Rutherford.—Los físicos y químicos de todas las partes aceptan hoy la opinión de que un átomo químico no es una parte diminuta e indivisible de materia, sino una estructura abierta y compleja que contiene varias partículas cargadas de electricidad.—Hay quien dice, basado en estas consideraciones, que el átomo es un edificio y no uno de los ladrillos de que el edificio está compuesto.—Consta el átomo de un núcleo central, con una carga de electricidad positiva, rodeado por una serie de electrones satélites, cuyo número es igual al de las cargas positivas del núcleo.

Cuando Enrique G. J. Moseley, a quien asesinaron en Galípoli en 1915, trabajaba en el laboratorio de Rutherford de la Universidad de Manchester, quedó demostrado que la carga en el núcleo de un átomo, que es lo que determina las propiedades físicas y químicas de cada elemento químico, es igual al número atómico del elemento.—Así es que todos los elementos materiales pueden ordenarse, como si fueran peldaños de una escalera, en una serie, determinada según este principio, desde el hidrógeno, con el número atómico 1, hasta el uranio, que tiene el último número atómico 92 y el peso atómico 238.

En el laboratorio Cavendish demostró F. W. Aston que los pesos atómicos de la mayor parte de los elementos representan los pesos medios de dos clases de átomos o isotopos.—Así

por ejemplo, el cloro, que tiene un peso atómico de 35.46, contiene un átomo de masa 35 y un isotopo de mayor peso 37.—La mezcla de estos dos isotopos explica la parte fraccionaria del peso atómico del elemento.

Todo este progreso científico ha surgido de los estudios sobre la estructura del átomo y sobre la naturaleza de varias clases de rayos.—En 1896, un año después del descubrimiento de los rayos X, el distinguido científico francés A. H. Becquerel encontró que algunos de los compuestos del elemento químico URANIO emiten, a temperaturas ordinarias, unas radiaciones muy penetrantes.—Cuatro años más tarde, Mme Curie descubrió y obtuvo el radio, y las propiedades extraordinarias de estas sustancias plantearon numerosos problemas de física atómica.—Y haciendo experiencia con el elemento TORIO encontró Rutherford que emitía continuamente una emanación peculiar o materia en forma gaseosa.—Es ello una característica de todas las sustancias radio-activas y se llegó a la conclusión de que tal emanación era en efecto un gas material, pero distinto de todas las clases de materia hasta entonces conocidas.

El profesor Federico Soddy trabajaba con Rutherford en una universidad de Montreal y, juntos, presentaron la hipótesis de la desintegración atómica que ha resultado satisfactoria para explicar los fenómenos radio-activos.—Con evidencia experimental se ha demostrado que la radio-actividad es un fenómeno acompañado de cambios químicos en los que se producen nuevos tipos de materia.—Los cambios ocurren dentro del átomo, de modo que un elemento radio-activo está continuamente pasando por una desintegración o transformación espontánea.

El núcleo de un átomo está compuesto de un cierto número de electrones cargados de electricidad positiva o negativa.—El peso atómico de un elemento es el peso de los electrones o protones que hay en el núcleo; el número atómico representa el número de electrones "libres".—Así pues, el uranio tiene 238 protones en su núcleo, mientras que 92 electrones libres se mueven alrededor.—Se necesita conocer estas estructuras para entender lo que pasa en el proceso de desintegración atómica.

El átomo de uranio arroja fuera de su núcleo una porción que ha resultado ser el núcleo del átomo de helio, que es otro elemento químico.—Un momento después, salen expelidos electrones sueltos, seguidos de otros núcleos de helio.—Mediante este proceso, el átomo de uranio se convierte en átomo de radio cuyo peso atómico es 226.—Durante el transcurso de otro período de tiempo, expelle otras porciones del núcleo y el peso del átomo se reduce a 208, que es aproximadamente el peso atómico del plomo. El núcleo de este átomo no parece estar sujeto a desintegración.

Se han encontrado tres clases de irradiaciones características, que son:

1.—Partículas cargadas de electricidad positiva, llamadas rayos Alfa que son idénticas a los núcleos de los átomos de helio.

2.—Partículas cargadas de electricidad negativa, llamadas rayos Beta que son electrones separados.

3.—Rayos idénticos a los rayos X, de una longitud de onda muy corta, llamados rayos Gama.

EL HELIO Y LA TRANSMUTACION DE LOS ELEMENTOS

Ciertas partículas arrojadas por las sustancias radio-activas pueden producir otro elemento, el helio, cuyo número atómico es 2 siendo el del hidrógeno igual a uno.—El helio se diferencia del hidrógeno por el número de cargas en el núcleo de su átomo, de modo que la adición de cargas positivas al núcleo de un átomo de hidrógeno le convierte en helio.—Por ello, el conocimiento moderno de la estructura del átomo ha demostrado que las propiedades de todos los elementos químicos dependen del número de unidades fundamentales en el átomo.—Cambiano este número, la transmutación de los elementos químicos viene a ser posible siendo ello una base teórica firme de los esfuerzos de los alquimistas medievales que trataban de convertir en oro los metales bajos.—En estos últimos años las experiencias del bombardeo del núcleo atómico, con proyectiles atómicos de tipo apropiado, han aumen-

tado nuestros conocimientos sobre la transmutación de elementos químicos y se ha encontrado que, por ese método, la mayoría de ellos son susceptibles de transmutaciones en pequeña escala.

El elemento helio, que es idéntico a las partículas, a las que se ha dado el nombre de rayos alfa, tiene una historia romántica.—Fue descubierto en el Sol, antes de que se supiera que existía en la Tierra.—Investigando la naturaleza de las grandes llamas de gas que están en el Sol en erupción continua observó Sir Norman Lockier unos rayos brillantes, de calidad peculiar que no tenían semejanza con ningún elemento terrestre. Y dió el nombre de "helio" a ese elemento desconocido.

Veinte y siete años después mostró Sir William Ramsay que, al calentar el mineral cleveita, se desprendía el mismo gas. Se descubrió después que existía en muchas otras rocas y minerales y que, en cantidades variables, se presentaba en casi todos los gases naturales y en las aguas de manantiales.—Los gases naturales de los pozos de petróleo contienen hasta un dos por ciento de helio y continuamente se extraen de estos gases millones de metros cúbicos para fines prácticos.

Después del hidrógeno es el helio el gas más ligero que se conoce.—No es inflamable ni explosivo y posee el noventa y dos por ciento de la potencia elevadora del hidrógeno, de modo que es muy valioso para llenar los globos dirigibles.—Usando helio, se pueden colocar los motores dentro del dirigible y la fuerza ascensional se puede aumentar a voluntad sin más que calentar el gas por medio de electricidad o por cualquier otro procedimiento.