

LAS TEORIAS MODERNAS DE LA ALQUIMIA

Por Jollivet Castelot S. I. ¹

Vamos a exponer aquí, tan brevemente como sea posible, la constitución de los átomos y las experiencias de transmutación de los elementos químicos, según las teorías más recientes. Utilizaremos, para este fin, el pequeño volumen muy claro que acaba de publicar Jean Becquerel sobre la **Radioactividad y la transformación de los elementos**. Examinaremos, después, algunos puntos relativos a un procedimiento diferente de aquel que emplean los físicos modernos.

LOS RAYOS

Se designan los diferentes rayos bajo el nombre de **rayos Becquerel, beta, alfa, gama y rayos secundarios**.

Los **rayos Becquerel** producen una acción fotográfica y la ionización, es decir, la formación de centros electrizados en los gases rarefactos.

Los rayos **beta** están formados por un flujo de partículas cargadas de electricidad negativa y son desviados y dispersados por un campo magnético. Los corpúsculos que componen los rayos beta son idénticos a los corpúsculos catódicos; son electrones.

Los rayos **alfa**, parte muy absorbible de la irradiación, están formados por iones de helium emitidos con una velocidad de muchos millares de kilómetros por segundo y pasan a través de la materia. Estos rayos son análogos a los rayos canales de las ampollas de Crookes.

Estos rayos alfa emanan calor por el bombardeo que efectúan de la substancia a la que pertenecen, y su energía representa los 9/10 de la energía de la irradiación total.

Los rayos **gama** son rayos muy penetrantes, no desviados, capaces de atravesar un gran espesor de plomo y se separan netamente de los rayos beta. Al atravesar el plomo, estos rayos dan origen a rayos secundarios muy importantes y muy activos.

¹ 1) Este interesante artículo de Jollivet Castelot, traducido para **La Iniciación por Pitágoras**, ha sido extraído de la revista **Le Voile d'Isis** — Año 30 — N° 64 — Abril 1925 — p. 196 a 210. Jollivet Castelot iniciado en la Orden Martinista y en la Orden Kabalística de la Rosa Cruz, fue un gran colaborador de Papus. Fue director de los estudios alquímicos en la **Facultad de Ciencias Herméticas**, y Secretario primero y Presidente después, de la **Sociedad alquímica de Francia**. Fundó, en 1885, la revista **Hyperchimie**, Órgano de la Sociedad alquímica de Francia y, en 1900, la revista **Le Rose Croix**. Dirigió la revista **Les nouveaux horizons de la Science** y colaboró en muchas otras, entre ellas **Les Partisans**. Publicó numerosas obras dignas de mencionar: **La synthèse de l'or; La science alchimique; Comment en devient alchimiste; L'état actuel de l'Alchimie en France; Natura Mystica; L'Alchimie; Tradition occulte; Mnéthaphysique de l'Hermetisme; Au Carmel; La vie et l'ame de la matière**; etc.

NOTA DE LA REDACCIÓN

Los rayos gama parecen deber su origen a la expulsión repentina de un electrón; son rayos X muy penetrantes. Son ondas electromagnéticas cuyas longitudes de onda son extremadamente pequeñas. No son de naturaleza corpuscular sino metálica.

Los **rayos secundarios** son de la misma naturaleza que los beta; están formados por electrones cuya velocidad media excede a la mitad de la velocidad de la luz. Las trayectorias de estos rayos son fuertemente encorvadas y difusas.

En fin, también los rayos beta dan origen a rayos beta secundarios.

Además de estos rayos, existen los rayos luminosos, visibles e invisibles, los rayos X, las ondas hercianas.

Todos estos rayos son energía irradiante sin soporte material, bajo forma de ondas electromagnéticas.

El Universo puede ser definido, pues, como una irradiación de energía, y vemos que la fuerza y la materia se confunden en él en una unidad por así decir absoluta, siendo la pesadez una de las propiedades de la energía.

La ciencia actual vuelve, pues, a la antigua doctrina de los hermetistas que enseñaban que el mundo es un inmenso organismo, un Macrocosmos en el cual el Microcosmos le es idéntico. Es él el Gran Hombre de la Cábala, el cuerpo del Espíritu Eterno.

En realidad, el Universo es un Pensamiento, una Potencia, una Idea viviente cuya realidad integral se nos escapa.

Se ve también qué delicadas son estas divisiones de rayos. y partículas, cuyas fronteras es casi imposible trazar, y que constituyen las ondulaciones o vibraciones de la única substancia.

La así llamada irradiación electrónica e iónica, no es otra cosa que la perpetua manifestación del alma de la Materia, de su vida eterna, pero Siempre transformada y renovada.

LAS EMANCIPACIONES RADIOACTIVAS

Las emanaciones de los cuerpos radioactivos sufren una serie de transformaciones que son reveladas por la medida de la actividad inducida de la emanación sobre un objeto (placa o hilo metálico) cargado con electricidad negativa; se efectúa esta medida después de la cesación de la exposición de dicho objeto a la emanación.

Se constata, entonces, un decrecimiento de la actividad inducida según la ley exponencial, y se establece una correlación entre los diversos rayos producidos por la emanación y las medidas separadas de las ionizaciones debidas a estos rayos, dado que la misma ley de decrecimiento los rige.

Por este medio se determina el período de lo producido en horas: medida delicada que descansa sobre simples variaciones de corrientes inducidas.

El período o vida de un cuerpo radioactivo, calculado según este método, oscila entre algunos minutos y 4 a 5 millares de millones de años; es, como se ve, muy grande.

Las transformaciones radioactivas ponen en juego las colosales energías intra-atómicas, por transmutación o por desintegración. Cada cuerpo radioactivo sería un elemento bien determinado, pero menos estable que los que constituyen la materia ordinaria.

Los fenómenos de transformación de los elementos radioactivos permanecen hasta ahora inexplicables para los sabios. Se percibe la confusión de sus ideas a este respecto. Ellos recurren, sea a la teoría del átomo espontáneamente explosivo, sea a la teoría del átomo vuelto explosivo por la acción de los rayos ultra-X.

Algunos afirman que estas disociaciones son exotérmicas; otros, que son endotérmicas.

Jean Becquerel piensa que el azar es el que preside a estos estados de desintegración, pero reconoce, por otra parte, que la evolución atómica está rigurosamente determinada.

¡Mi Dios, qué claro es todo esto! Y, sin embargo, cuando uno de estos señores ve blanco, otro ve negro, o bien el mismo señor dice a la vez sí y no.

Para el alquimista, por el contrario, la cuestión es neta: los desdoblamientos atómicos, ni más ni menos misteriosos que los otros fenómenos de la vida, corresponden a los estados de muerte y de nacimiento, siempre simultáneos, del interno número de individualidades atómicas que componen el Universo.

Estos fenómenos son de orden más sutil que los que afectan las combinaciones de átomos o moléculas conocidos por química clásica; pero son de la misma naturaleza.

La radioactividad es simplemente un estado de energía atómica en el cual el electro-magnetismo, es decir, el psiquismo o el alma de los átomos, aparece, de alguna manera, en su desnudez, pero, en realidad, es siempre el mismo poder que obra, que reúne y dispersa, que crea y destruye, que entrechoca y trastorna a miríadas de individualidades efímeras, con la finalidad de mantener en un ritmo que nos ultrapasa y, por consiguiente, nos escapa, la armonía del Cosmos, cuyos incesantes desequilibrios son necesarios para el equilibrio íntegro.

LA ESTRUCTURA DEL ÁTOMO

Según las teorías modernas, el átomo está formado de un núcleo, que constituye la parte encerrada o casi, y de la periferia, que está sometida a la influencia de los agentes habituales.

Se admite que los rayos catódicos, formados de electricidad negativa, están constituidos por electrones de masa 1850 veces más pequeña que la masa del más liviano de los átomos, y que los rayos de electricidad positiva (rayos canales) están formados de iones, es decir de materia electrizada.

Y aun más, se admite que los rayos beta son electrones y los alfa iones de helium.

Se considera que el núcleo está cargado positivamente y como circundado por una atmósfera de electrones que gravitan a su alrededor, como los planetas alrededor del sol.

Esta concepción del átomo no satisfizo a todos los físicos, y Thomson, entre ellos, imaginó otra hipótesis. Según él, el átomo estaría formado por una esfera cargada positivamente, en cuyo interior estarían encerrados electrones negativos. Estos se moverían según un movimiento pendular, que explicaría la fijeza de las rayas espectrales.

Rutherford, encontrando a su vez esta teoría imperfecta, volvió a tomar, modificándola un poco, la concepción de una estructura atómica, comparable a la de los planetas y del sol.

En cuanto a los hermetistas, consideran que la estructura del átomo depende de la afinidad, es decir, de la polaridad masculina y femenina que constituye la ley primordial y absolutamente universal. La potencia de esta afinidad, variando con los individuos, explica los fenómenos vitales de la gravitación, de la translación y de la rotación, que obran en razón de la masa y de la energía correspondientes a cada individuo.

Poco importa, pues, que se trate de átomos o de astros, cuyas leyes son naturalmente idénticas. En efecto, no hay sino seres que encarnan la potencia y las potencialidades del Principio incognoscible y, para nosotros, que no podemos consignar sino las manifestaciones de todos los seres que pueblan el Universo, es siempre bajo forma de energía que debemos formular los actos de los agentes de la Naturaleza, personificación efímera de la conciencia, del deseo perpetuándose por el amor, es decir, por la afinidad pasional en inmensos torbellinos de masa.

Si aplicamos la teoría de Rutherford en el dominio de la química, consideraremos el hidrógeno, por ejemplo, como constituido por un electrón positivo llamado protón, alrededor del cual gravita un electrón negativo.

El átomo de helium se considerará formado por una partícula alfa alrededor de la cual gravitan dos electrones. La partícula alfa estaría constituida por cuatro protones y dos electrones, que formarían una agrupación capaz de intervenir en bloque en la constitución de otros núcleos.

Para un elemento cualquiera, el número atómico es la diferencia entre el número de protones y el número de electrones contenidos en el núcleo.

El protón constituye un núcleo de electricidad positiva, el electrón es una partícula de electricidad negativa, los dos teniendo cargas iguales, pero de signos contrarios.

Se ve que, al final, esta teoría vuelve de nuevo a la antigua doctrina de la unidad de la materia y de la afinidad bipolar o bisexual.

Observamos, por el contrario, que los físicos actuales, abusan excesivamente de las hipótesis arbitrarias y de las fórmulas matemáticas en lo que concierne al problema de la estructura de los átomos y de sus constituciones en iones y en electrones.

No se ve por qué, en efecto, hay que detener la divisibilidad de los átomos hasta los iones y los electrones.

Se pueden llevar indefinidamente estas particularidades hasta la división al infinito de la materia, lo que, en el fondo, no tiene ningún sentido práctico.

El ión y el electrón ¿no corresponderían más bien a manifestaciones vitales, a estados dinámicos del ser atómico?

Es evidente que el átomo es complejo como el hombre, el animal, la planta, y es por eso que no se puede establecer el punto de arresto de la energía intra-atómica, así como no se puede determinar su naturaleza exacta ni calcular su real potencia.

LA TRANSMUTACIÓN DE LOS ELEMENTOS NO RADIOACTIVOS

He aquí, ahora, cuáles son los resultados admitidos en lo que concierne a la transmutación de los elementos no radioactivos por el método de Rutherford.

Este sabio, observó que los rayos alfa del radium C' dan lugar a rayos de hidrógeno formados por protones, cuando golpean moléculas de hidrógeno o compuestos del centelleo.

Estos rayos se observan por el método del centelleo.

Substituyendo el hidrógeno por el ázoe, se obtienen los mismos rayos de hidrógeno; los rayos están también formados de protones, y Rutherford asegura, que el hidrógeno constatado no puede ser atribuido a impurezas en razón de la velocidad del recorrido de estos rayos en el aire.

Los protones saldrían del núcleo del ázoe y este núcleo de ázoe sería el núcleo de otro elemento, quizás del carbono.

Esta experiencia y otras efectuadas por Rutherford y Chadwick, consisten en el bombardeo de los elementos por los rayos alfa. Se habrían obtenido así rayos de hidrógeno con el boro, el ázoe, el flúor, el sodium, el aluminio y el fósforo, y estos dos sabios admiten que esos rayos de hidrógeno provenían de los núcleos de los cuerpos en cuestión.

He aquí las recetas que permitirían, según este procedimiento del bombardeo eléctrico, hacer oro:

- 1.º Sacar al talium una partícula alfa.
- 2.º Sacar al bismuto dos partículas alfa.
- 3.º Sacar al plomo dos partículas alfa y una partícula beta.
- 4.º Sacar al mercurio una partícula alfa y una partícula beta.
- 5.º Sacar un protón del mercurio.

Pero las fuentes de energía para obtener estas transmutaciones son insuficientes, declaran estos señores.

El rendimiento de estas transmutaciones aparece, por otra parte, deplorable.

En el caso del aluminio, por ejemplo, solamente dos partículas alfa sobre un millón, golpean un núcleo, de manera que, bombardeando aluminio con los rayos alfa de un gramo de radium, se liberaría, casi después de un año, la milésima parte de un milímetro cúbico de hidrógeno.

Transmutaciones de un orden tan infinitesimal quedan dudosas, y nosotros persistimos en creer que el verdadero camino de la alquimia se encuentra en los procedimientos que hemos defendido muchas veces aquí y de los cuales nuestra experiencia sobre la plata tratada con el oropimente y el kermes nos parece, por así decirlo crucial.

LA TRANSMUTACIÓN POR VÍA QUÍMICA

El oro producido en esta síntesis (es más que sugestivo constatar que $As\ 74,96 + Sb\ 120,2 = 195,6$, cifra cercana del peso atómico del oro 197, 2) bajo una influencia catalítica debida, sea a la plata, sea al arsénico y al azufre, podría ser un isótopo, es decir, un oro que posee los propiedades generales del oro conocido, pero con un peso atómico levemente diferente, a consecuencia de la transformación sufrida por los núcleos atómicos.

En esta experiencia, las cantidades de oro producidas por la transmutación son netamente apreciables y hasta dosificables, si nos referimos a ciertos ensayos cuyos resultados me han sido comunicados por diferentes operadores que han vuelto a tomar mi método, y especialmente en estos últimos tiempos, por Lestrade, del cual reproduzco aquí la carta:

Lyon, noviembre 28 de 1924

Querido Maestro y Señor:

Os Informo, como os lo he prometido, que repetí vuestra experiencia concerniente a la transmutación de la plata en oro.

Sobre una cantidad de 125 gramos de plata virgen puse a razón de una onza por libra de oropimente y $\frac{1}{3}$ de kermes, o sea, 7 gr. 5 de oropimente y 2 gramos de kermes.

Calenté la plata a 500/600° durante media hora y llevé la temperatura del horno a 1150/1200° durante cuatro horas consecutivas.

Después de esta cocción, agregué 7 gramos de oropimente, 3 gramos de kermes y 5 gramos de sal amoniacal, 5 gramos de salitrado, 5 gramos de bórax, así como 200 gramos de jabón rallado, el todo amalgamado, puesto en un crisol nuevo, sobre el cual colé la plata fundida; y volví a poner el todo al horno durante 3 horas.

Cociné después la plata durante 7 horas consecutivas, y obtuve un lingote blanco (los elementos adicionados son la causa de la pérdida del color del lingote, primitivamente amarillo).

Mi ensayador, Louis Gagneux de Lyon, encontró trazas de oro, pero no ha podido pesarlas. Me ha dicho, sin embargo, que la cantidad de oro que puede haber en este lingote, sería, aproximadamente, de $\frac{1}{4}$ de gramo.

Dignaos aceptar, etc.

P. A. Lestrade
136, Route de Crémieu
Lyon — Villeurbanne

He efectuado igualmente los ensayos mencionados más arriba, indicados por la vía húmeda, tratando las substancias íntimamente mezcladas con ácido azótico puro a 40°, primero en frío, después en ebullición, durante muchos días. La substancia no disuelta en el ácido azótico, de aspecto negruzco, fue tratada con agua regia, primero en frío, después en ebullición también durante muchos días, hasta la disolución de casi toda el depósito. Después, el licor ha sido evaporado al baño-maría, adicionándolo con agua destilada, filtrado y sometido a los ordinarios reactivos del oro que han puesto en evidencia la presencia de este metal.

Para obtener rendimientos más considerables sería oportuno, sin duda, hacer intervenir el oro como fermento introduciendo una pequeña cantidad minuciosamente dosificada en la mezcla de plata, arsénico y antimonio. Esto entra, por otra parte, en la teoría de Le Brun de Virloy sobre el acrecentamiento de los metales.

EL CRECIMIENTO METÁLICO

El metal del que se quiere obtener el crecimiento sirve, de alguna manera, de fermento, de célula, como en el caso del crecimiento de los cristales. Por ejemplo, para obtener oro, es preciso colocar una pequeña cantidad de oro, que determinará el cambio atómico buscado y servirá de centro a un grupo idéntico a su propia naturaleza.

Así, he precipitado una mínima cantidad de oro por una solución de sulfato ferroso y no fue sino después de muchos días que la solución tratada por el sulfato ferroso, no dio más el depósito de oro. La precipitación de oro era más abundante y más continua de la que habría tenido que ser en relación a la cantidad inicial de oro, y el desecamiento de la solución no tenía nada comparable al de las reacciones ordinarias².

Un procedimiento de búsquedas capaz de dar buenos resultados, consiste también en la formación de minas artificiales.

² Debe haberse producido una transmutación de átomos de hierro en oro.

En una pequeña cuba, se hará una mezcla de varios metales y metaloides tales como el hierro, el cobre, la plata, el arsénico, el azufre, el yodo, y se tratará esta mezcla con ácido azótico o ácido sulfúrico.

Después de haber constatado las reacciones, se tratará con agua regia, repitiendo la adjunción de los baños a varias represas, durante semanas, por frío o por calor, de manera de hacer penetrar toda la masa y de imitar a la naturaleza que obra siempre con una extrema lentitud.

Bien entendido se pueden variar las combinaciones de los cuerpos empleados, así como las soluciones destinadas a atacarlos y a disolverlos lo mejor posible. Las partes insolubles serán tomadas y tratadas con los reactivos apropiados para disolverlas.

Este método permitirá verosímilmente obtener transmutaciones en cantidades mucho más elevadas que las obtenidas con el bombardeo eléctrico de gases enrarecidos, porque no hay que olvidar nunca que la desintegración atómica se efectúa bajo la influencia de los agentes naturales mucho mejor que de cualquier otra manera.

LLAMADO A LOS JÓVENES QUÍMICOS

Al terminar este breve e imperfecto esbozo de una Revolución Química, no puedo menos que lanzar un llamado vibrante a la nueva generación de químicos, cuya misión es la de hacer fructificar el depósito que les es confiado. Ellos deben considerar la Química en particular y la Ciencia en general, no comercialmente sino bajo su aspecto puro y desinteresado, y mismo sin preocuparse mucho de las aplicaciones industriales. Es necesario, en efecto, que hayan falanges de investigadores exentas de toda preocupación práctica; que los jóvenes químicos desconfíen de las teorías de moda, del algebrismo a ultranza y del **magister dixit**, de los pequeños trabajos de fraccionamiento que no sirven sino para escribir una tesis y loar a tal o cual Profesor.

Que se lancen atrevidamente hacia los grandes problemas de los grandes descubrimientos: transmutación de los cuerpos, síntesis de los elementos, clasificación racional y experimental de los elementos según su evolución y sus pesos atómicos; pero que sea con completo libertad de espíritu, sin ninguna idea preconcebida y sin prejuicios de escuela.

El futuro de la Química no está confinado, gracias a Dios, en los laboratorios de la Sorbona.