

### Joaquín Martínez Torregrosa

*partículas no puede apenas ponerse en duda, aunque sean tan sumamente pequeñas que no puedan apreciarse ni aun con los dispositivos microscópicos. Yo he elegido la palabra átomo para representar estas partículas...»*

b) Los átomos son indivisibles.

*Los átomos de las diferentes sustancias simples «nunca pueden transformarse los unos en los otros por ninguna potencia que podamos controlar».*

c) Los compuestos químicos están formados por moléculas idénticas entre sí y constituidas por un número entero de átomos, siempre en la misma razón. *Dos o más clases de átomos pueden, por otra parte, combinarse de distintas maneras para formar más de una clase de moléculas.*

d) La proporción en que se combinan los átomos para formar moléculas es siempre una razón numérica sencilla, *uno a uno, uno a dos, etc.*

*El compuesto más estable y fácil de formarse (y, por*

tanto, el más abundante) será aquel cuyas moléculas estén formadas por un átomo de cada elemento. Esta última hipótesis se llama de «máxima simplicidad» y, según ella, la fórmula del agua sería HO.

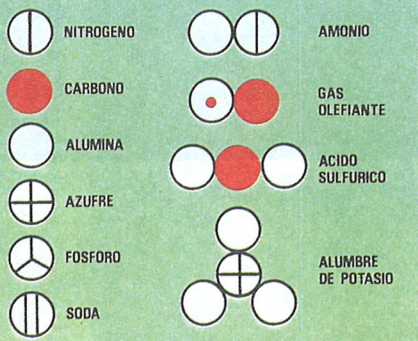
e) En las reacciones químicas, los átomos ni se crean ni se destruyen, solamente cambia su distribución:

«El análisis químico y la síntesis no pueden ir más allá de la separación de las partículas, unas de otras, y de su reunión. Ninguna nueva creación o destrucción de la materia está dentro del alcance de los agentes químicos... Todos los cambios que podemos producir consisten en la separación de partículas que están en estado de cohesión o combinación y en la unión de aquellas que previamente estaban distanciadas.»

Comparando los postulados de Dalton, que aparecen en este documento, con las características de la hipótesis atómico-molecular elaborada, es fácil darse cuenta de sus semejanzas. No obstante, la teoría atómica de Dalton tiene algunas limitaciones en las que conviene detenerse:

✓ En primer lugar, la indivisibilidad de los átomos puede ser cuestionada si, en ellos, tiene que haber partículas con carga eléctrica. Hoy, además, existen métodos poderosos de destruir los átomos, como ocurre en las reacciones nucleares.

✓ Por otro lado, la hipótesis, más sencilla, de considerar los elementos constituidos por partículas atómicas ha sido superada al profundizar en las reacciones entre gases (que en cursos superiores estudiaremos) y hemos adelantado fórmulas químicas para algunos de ellos ( $O_2$ ,  $N_3$ ,  $H_2$ ,  $Cl_2$ ...). De la misma forma, la molécula de agua tiene por fórmula  $H_2O$  y no HO, como Dalton proponía.



A.35. Leed y comentad el documento extraído de *El metal predicho* de I. Asimov

## DOCUMENTO II

...En cambio Mendeleiev construyó una verdadera «tabla periódica de los elementos», como había hecho Newlans, en la cual las diversas propiedades variaban de modo periódico. Mendeleiev se negó a consentir que ninguna columna contuviese elementos dispares. Si un

*elemento parecía ir a caer en una columna que no le cuadraba, lo corría a la siguientes, dejando un hueco.*

*¿Cómo explicar estos vacíos? Mendeleiev indicó audazmente que era obvio que no todos los elementos estaban descubiertos aún, y que cada vacío correspondía a un elemento por descubrir. Incluso podía predecir las propiedades de los elementos desconocidos fijándose en las propiedades de los elementos de la columna en la que estaba el hueco. Los huecos situados debajo del aluminio, boro y silicio los llamó provisionalmente «eka-aluminio», «eka-boro» y «eka-silicio».*

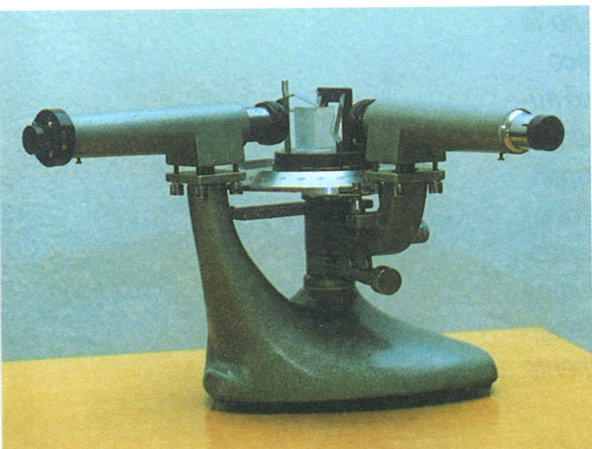
*Consideremos, por ejemplo, el «eka-aluminio». Juzgando por el resto de la columna y por su situación general en la lista, Mendeleiev dedujo que su masa atómica relativa sería de unas 68 u, tendría una densidad moderada (unas 5'9 veces mayor que la del agua), su punto de ebullición sería alto, el de fusión bajo, y unas propiedades químicas cuidadosamente especificadas.*

*Ante esto, la reacción del mundo químico registró desde la risa de indulgente burla al bufido de desprecio. Bastante mal estaba jugar con los elementos, edificando con ellos complicadas estructuras; pero describir elementos que nadie había visto, basándose en estructuras, parecía misticismo, cuando no charlatanería.*

*Lecoq de Boisbaudran pasó quince años analizando espectralmente minerales a la búsqueda de nuevos elementos. Al fin dio con un mineral que había sido llamado por los mineralólogos primitivos galena inanis o «mena de galena inútil». Resultaba inservible, porque era una mezcla de sulfuro de cinc y de hierro, y los procedimientos, ideados para extraerle el plomo que no contenía, fracasaban, naturalmente. Ahora se llama esfarelita, de una palabra griega que significa «traidor», por haber engañado tantas veces a los mineros primitivos.*

*Para Lecoq de Boisbaudran nada tuvo esa mena de inútil y de traidora. En febrero de 1874, sometió el mineral al análisis espectroscópico y descubrió dos líneas espectrales que nunca había visto.*

*Corrió a París, donde repitió sus experimentos ante varios químicos eminentes, y estableció su prioridad. Empezó luego a trabajar con cantidades mayores de mineral y en noviembre de 1875 había obtenido ya un gra-*



*Espectroscopio*

Joaquín Martínez Torregrosa

*mo de la sustancia nueva; suficiente para presentar parte a la Academia de Ciencias de París y sacar muestras del resto para analizarlas.*

*El nuevo metal resultó tener una masa atómica relativa un poco inferior a 70 u, una densidad 5'94 veces mayor que la del agua, un punto de fusión de 30 °C, un punto de ebullición de 2.000 °C y presentaba una serie de reacciones características.*

*En cuanto se anunció esto, Mendeleiev, desde la remota Rusia, proclamó muy excitado que lo descrito por Lecoq de Boisbaudran era precisamente el «eka-aluminio», que él había deducido de su tabla periódica, cinco años antes.*

*El mundo científico quedó estupefacto. Las propiedades del «eka-aluminio», predichas por Mendeleiev, corrían impresas; las descritas por Lecoq de Boisbaudran, de su nuevo elemento, corrían impresas también. Ambas coincidían casi exactamente en todos los detalles.*

*No era posible negarlo: tenía que estar en lo cierto Mendeleiev. La tabla periódica tenía que ser una descripción útil del orden y la sencillez ocultos tras los elementos químicos. Por si alguna duda quedaba, los otros elementos predichos por Mendeleiev fueron descubiertos también a los pocos años, y sus predicciones coincidieron también con la realidad.*

*En cuanto al metal descubierto por Lecoq de Boisbaudran, éste usó su prerrogativa de darle nombre. Lleno de noble patriotismo, le dio el de su tierra natal; pero acordándose de la Roma antigua, usó el nombre latino de «Gallia», de modo que el nuevo elemento se denominó «galio».*

*Pero ¿fue aquello patriotismo puro? «Lecoq» significa gallo, de la palabra latina «gallus». Así pues, ¿tomó el de galio su nombre de «Gallia» país, o de «gallus», su propio descubridor? ¿Quién lo sabe?*

## PON A PRUEBA



**P.1.** Un vaso de precipitados contiene una sustancia, A, disuelta en agua; al añadir unas gotas de sustancia B, no observamos cambio apreciable alguno. ¿Cómo asegurar si se ha producido una reacción química?; o sea, ¿qué información deberíamos poseer para contestar esta cuestión?

**P.2.** Se quema con una cerilla un poco de alcohol en un recipiente, y se observa que al final no hay líquido. Indica la respuesta que creas correcta:

- a) El alcohol ha desaparecido y no se ha convertido en nada material.
- b) Los gases producidos por la combustión del alcohol son nuevas sustancias distintas del alcohol.
- c) Los gases producidos por la combustión continuarán siendo alcohol, pero en estado gaseoso.

Explica la opción elegida.

**P.3.** Una persona que no ha estudiado química, opina que, mediante reacciones químicas adecuadas, se puede fabricar oxígeno a partir de hidrógeno. Explica por qué esto no puede hacerse.

**P.4.** A dos personas, que no saben química, se les ha pedido que expliquen qué sucede cuando se quema un trozo de madera. Sus respuestas han sido las siguientes:

*Persona A:* «Al quemarse, la madera se transforma en cenizas formadas por trozos muy pequeños de la misma madera.»

*Persona B:* «Las partículas de la madera se destruyen en la llama quedándose la madera convertida en cenizas.»

Como ves, sus interpretaciones son incorrectas. Da una interpretación mejor y comenta los errores cometidos por esas personas.

**P.5.** Cuando se descompone agua mediante electrólisis, por cada dos moléculas de agua, se obtienen una molécula de oxígeno y dos moléculas de hidrógeno. Sin embargo, por cada 18 gramos de agua que se descompongan, 16 g serán de oxígeno y únicamente 2 g serán de hidrógeno. Explica esta aparente paradoja.