



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 32 JULIO DE 2010

“DIDÁCTICA DE LAS REACCIONES QUÍMICAS PARA LA EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA”

AUTOR JAVIER RUIZ HIDALGO
TEMÁTICA REACCIONES QUÍMICA
ETAPA EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA

Resumen

En el presente artículo pretendemos mostrar al alumnado una serie de imágenes (en esas imágenes sustituiremos los átomos por objetos cotidianos), con las que podamos ilustrar el concepto de reacción química, haciendo mucho énfasis en la conservación de la masa, en su extensión al ajuste de las ecuaciones químicas, así como dar una breve introducción de los tipos de reacciones químicas más importante. Eso sí dentro del marco de la Educación Secundaria Obligatoria.

Palabras clave

Reacciones de síntesis, reacciones de descomposición, reacciones de oxidación, reacciones de combustión y ajuste de ecuaciones químicas.

1. INTRODUCCIÓN

En el siguiente artículo vamos a abordar una serie de cuestiones didácticas sobre como iniciar al alumnado en la etapa educativa de la Educación Secundaria Obligatoria, en la Química utilizando para ello materiales didácticos hechos con sustancias cotidianas.

2. ÁTOMOS DE PARTIDA

A lo largo de este artículo vamos a trabajar con el concepto de átomo que propuso Dalton.

Para Dalton el átomo era la partícula más pequeña que podemos obtener de cualquier elemento. El átomo de Dalton debía cumplir las siguientes condiciones:

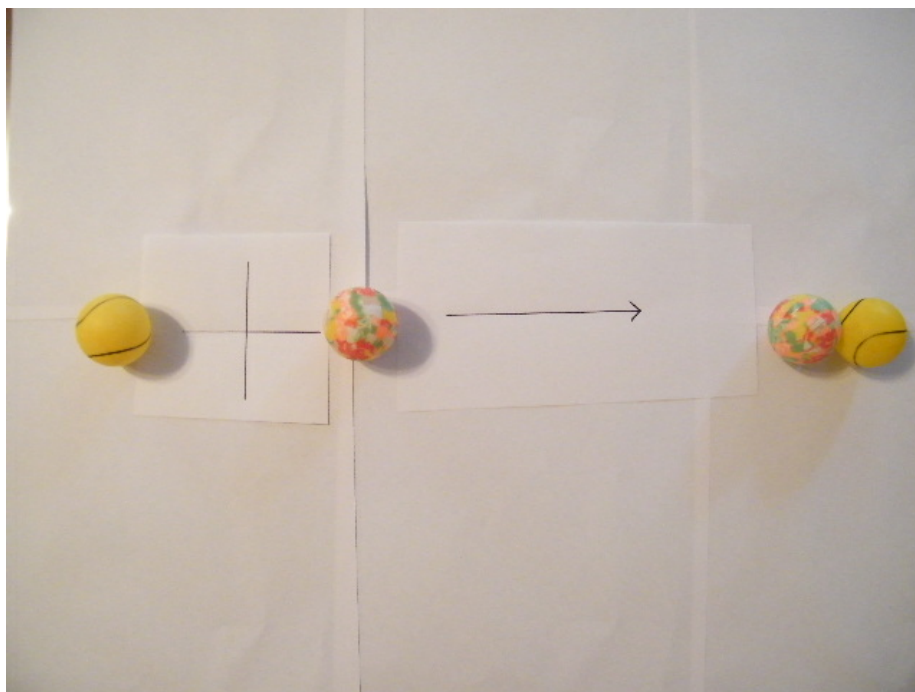
- Los átomos son esféricos y muy pequeños, hasta el punto de no poder verse ni siquiera con el más potente de los microscopios.
- Los átomos son indestructibles.
- Los átomos se diferencian unos de otros en su peso y en otras propiedades características.

Para nuestro artículo nosotros vamos a tratar por lo tanto a los átomos como bolas. Para poder materializarlo emplearemos plastilina, así nuestros átomos serán bolas de plastilina, para poder diferenciar unos átomos de otros emplearemos un color distinto para representar a los átomos de los distintos elementos.

Para representar la materialización de los enlaces químicos, emplearemos palillos de dientes que mantiene unidos a dos bolas de plastilina, representando al enlace establecido entre esos dos átomos en cuestión.

Pero este modelo atómico de Dalton pronto encontró un grave problema cuando trataba de explicar algunas reacciones químicas entre gases elementales.

Así la reacción química entre el yodo gaseoso y el hidrógeno gaseoso, según el modelo propuesto por Dalton debía de ser así:



Los átomos de I son pelotas de pinpon multicolores.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 32 JULIO DE 2010

Los átomos de H son pelotas de pinpon amarillas.



Es decir a partir de un litro de yodo y otro litro de hidrógeno se debería obtener un litro de ioduro de hidrógeno, cuando experimentalmente ocurre que no es así sino que lo que se obtienen son dos litros de ioduro de hidrógeno.

Si interpretamos la reacción anterior desde el punto de vista atómico, según el modelo atómico de Dalton, podemos decir que un átomo de hidrógeno reacciona con un átomo de yodo para darnos un átomo compuesto de ioduro de hidrógeno.

Obsérvese que hemos empleado el término átomo compuesto en lugar de molécula para indicar lo que es el HI, ya que según Dalton la partícula más pequeña de un elemento era el átomo, mientras que a la partícula más pequeña de un compuesto químico le llamaba también átomo pero en este caso átomo compuesto.

3. SOLUCIÓN DE AVOGADRO A LAS REACCIONES ENTRE GASES

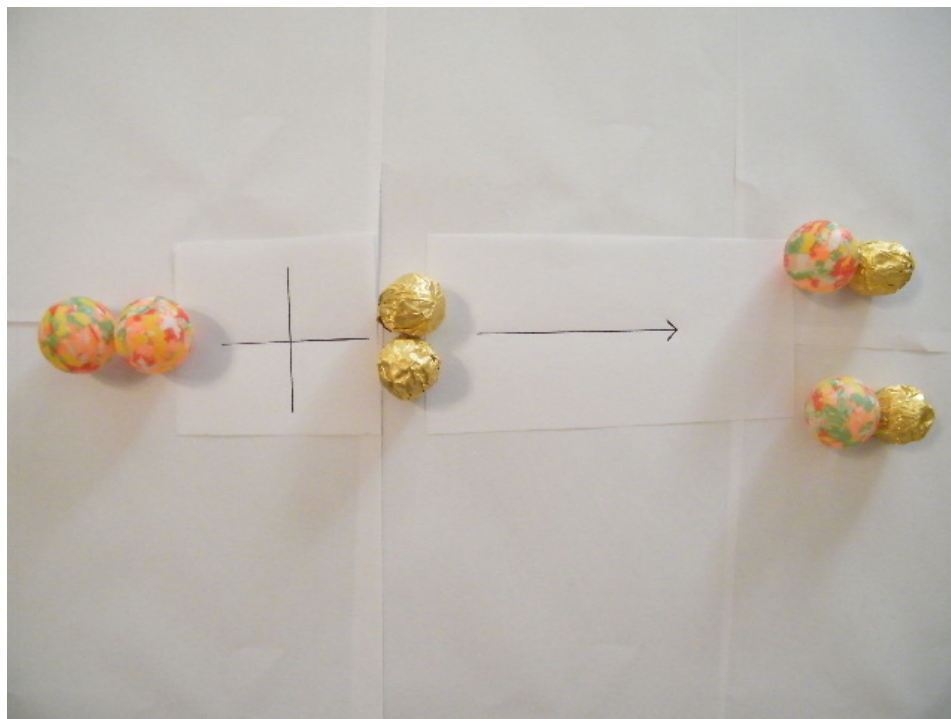
Avogadro fue el químico que fue capaz de plantear una solución al problema anterior. Para eso introdujo el concepto de molécula de manera que los átomos compuestos de los compuestos de Dalton para Avogadro pasaron a ser moléculas. Pero Avogadro no sólo se quedó ahí, sino que para resolver el problema experimental anteriormente señalado que no se podía explicar con la teoría de Dalton, Avogadro propone que los gases de los elementos químicos estaban formados también por moléculas, siendo estas moléculas diatómicas.

Avogadro diferencia por primera vez los conceptos de átomo y de molécula, y propone que las moléculas de los gases son biatómicas.

Con estas correcciones que hace Avogadro sobre la teoría de Dalton si podemos explicar que a partir de un litro de yodo y otro litro de hidrógeno se obtienen dos litro de ioduro de hidrógeno. O desde un punto de vista molecular, a partir de una molécula de hidrógeno y otra de yodo se obtiene dos moléculas de ioduro de hidrógeno.

Los átomos de I son pelotas de pinpon multicolor.

Los átomos de H son pelotas de pinpon amarillas.

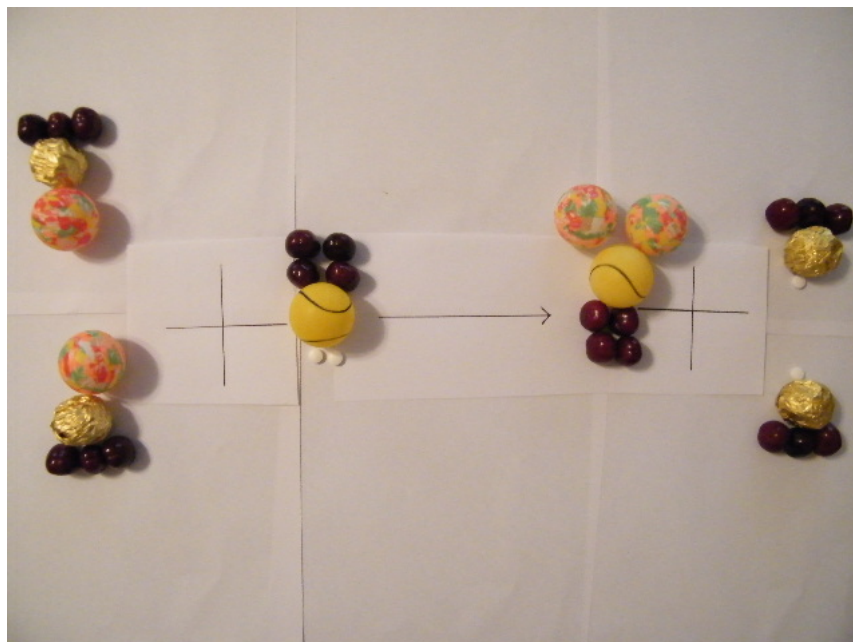


4. AJUSTE DE ECUACIONES QUÍMICAS Y LEY DE CONSERVACIÓN DE LA MASA

Una ecuación química da información a varios niveles. En un primer lugar las ecuaciones químicas nos informan de cómo se da una reacción a nivel cualitativo, es decir nos informan de las especies químicas que intervienen en dicha reacción. Por otro lado la ecuación química la podemos interpretar como que nos da una información de tipo cuantitativo tanto a nivel molecular como molar, dependiendo que planteemos la ecuación en términos de moléculas o de moles. Pero para poder trabajar a nivel cuantitativo debemos de asegurarnos de que en la ecuación, que representa a una reacción química, se cumple la ley de conservación de la masa, o dicho de otra forma que el número de átomos, de cada elemento, de los reactivos es igual al de los productos, que en definitiva en la reacción química lo único que ocurre es que se produce una reorganización de los átomos, para lo que se destruyen enlaces entre las moléculas de los reactivos, y se forman enlaces nuevos dando lugar a las moléculas de los productos.

La clave de este proceso está en que debemos tener el mismo número de átomos, de cada uno de los elementos de los productos, en los reactivos, esto se consigue tomando más de una molécula de reactivos o productos, hasta que se conserve el número de átomos.

Para esa conservación del número y tipo de los átomos en una ecuación química recurrimos a la utilización de unos números llamados coeficientes que se colocan delante de las moléculas oportunas de manera que se cumpla la condición anteriormente marcada. Con fines didácticos debemos de intentar siempre utilizar números enteros ya que la utilización de números fraccionarios no tendría traducción desde el punto de vista molecular, aunque si se podría explicar desde el punto de vista molecular, pero para el alumnado de la Educación Secundaria Obligatoria, es mucho más intuitiva la explicación molecular.



Los átomos de Na son pelotas de pinpon multicolor.

Los átomos de N son bombones.

Los átomos de S son cerezas.

Los átomos de O son pelotas de pinpon amarillas.

Los átomos de H son pastillas.



5. TIPOS DE REACCIONES QUÍMICAS

En el presente artículo vamos a ver sólo unos pocos tipos de reacciones químicas, entre los que están las reacciones de síntesis, las reacciones de descomposición, las reacciones de oxidación, y las reacciones de combustión.

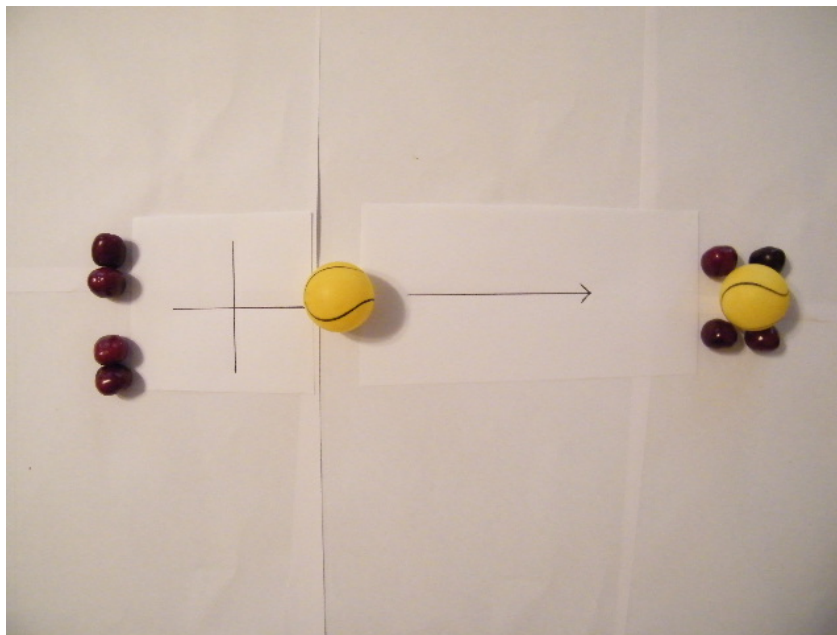
Sólo trataremos estos tipos de reacciones tan básicas debido a que estamos trabajando en la Educación Secundario Obligatoria, y el nivel de esta etapa educativa es muy bajo en lo que es química, baste ver que tanto la Física como la Química, no aparecen como materias en el primer ciclo de la Educación Secundaria Obligatoria, sino que aparecen junto con la Biología y la Geología, integradas en las Ciencias Naturales.

5.1. Reacciones de síntesis

Diremos que una determinada reacción química es una reacción de síntesis, siempre que partamos de moléculas simples en los reactivos, para dar moléculas más complejas en los productos. Las moléculas de partida pueden ser las de los elementos que intervienen en la reacción química, o moléculas compuestas más grandes pero que al unirse dan lugar a otra molécula aún más grande.

Los átomos de C son pelotas de pinpon amarillas.

Los átomos de H son cerezas.



5.2. Reacciones de descomposición

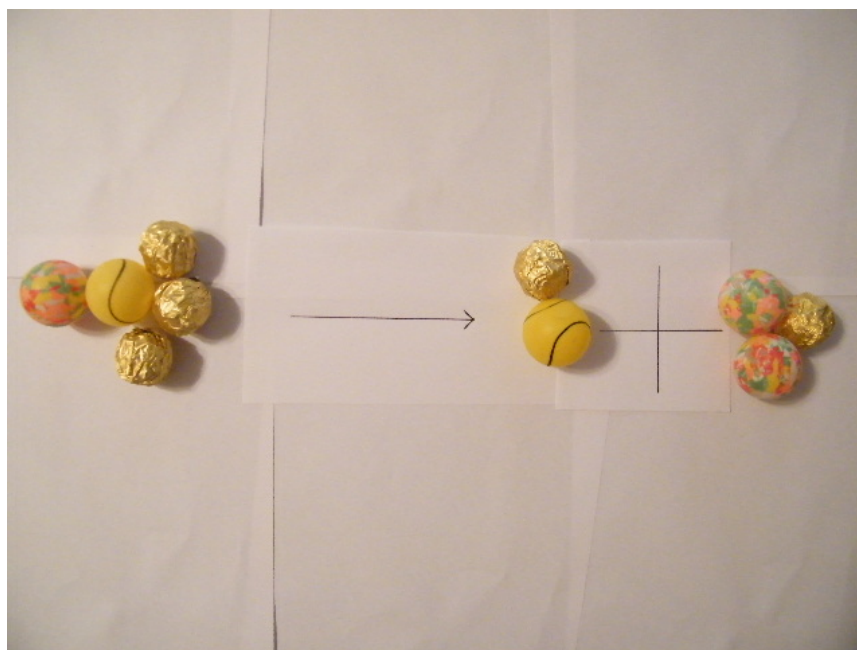
Diremos que una determinada reacción química es una reacción de descomposición, siempre que partamos de moléculas complejas en los reactivos, para dar moléculas más simples en los productos. Las moléculas de los productos pueden ser las de los elementos que intervienen en la reacción química, o moléculas compuestas más pequeñas, pero de manera que las moléculas que encontramos al final (en los productos de la reacción química), son más pequeñas que las moléculas que había al principio (en los reactivos de la reacción química).

La reacción de descomposición del carbonato cálcico es una reacción fuertemente endotérmica, por lo que para que esta reacción se de, necesitaremos aportar mucha energía en forma de calor. Esta reacción química sintetiza el proceso de obtención de la cal viva con la que se blanqueaba de forma tradicional las casas. Para la descomposición del carbonato cálcico se cocía la caliza en hornos (caleras) durante muchas horas con un fuego muy intenso. Este proceso se realizaba en muchos puntos de la geografía andaluza.

Los átomos de Ca son pelotas de pinpon amarillas.

Los átomos de C son pelotas de pinpon multicolor.

Los átomos de O son bombones.



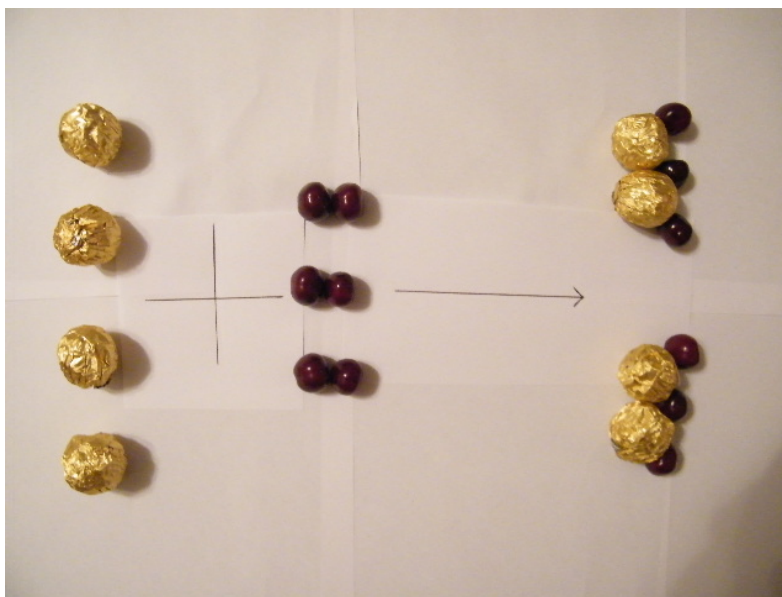
5.3. Reacciones de oxidación

Diremos que una reacción es de oxidación siempre que se combina alguna sustancia (sea pura o no) con el oxígeno. Este concepto de oxidación sólo será válido para la Educación Secundaria Obligatoria, ya que en bachillerato debemos ampliarlo fijándonos en el número de electrones que se ceden o se ganan para una sustancia.

Hay reacciones de oxidación que se realizan lentamente, y desprende o absorben cantidades de calor no apreciables como:

Los átomos de Fe son bombones.

Los átomos de O son cerezas.



A estas reacciones químicas les llamamos normalmente oxidaciones.

Hay otras reacciones de oxidación que se producen muy rápidamente y con gran desprendimiento de energía, a este tipo particular de reacciones químicas de oxidación les llamamos reacciones de combustión.

5.4. Reacciones de combustión

ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 32 JULIO DE 2010

Son un tipo particular de reacción química de oxidación, que como hemos indicado anteriormente, en las que se libera mucha energía y la velocidad de reacción es alta.

Para el caso particular de las combustiones de materia orgánica que tenga los elementos: carbono, hidrógeno y oxígeno; las reacciones de combustión de estos compuestos orgánicos siempre dan dióxido de carbono y agua.

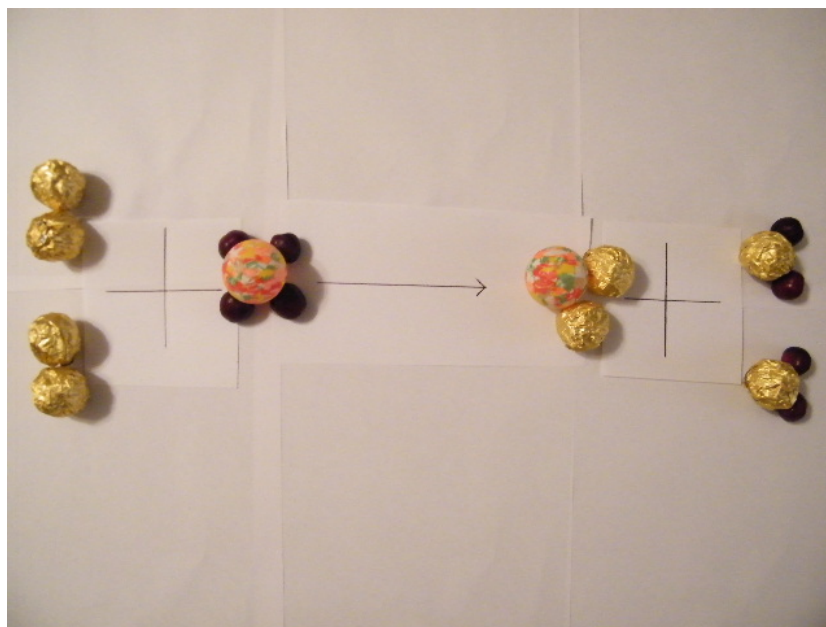


Como ejemplo vemos la reacción de combustión del metano.

Los átomos de O son bombones.

Los átomos de H son cerezas.

Los átomos de C son pelotas de pinpon multicolor.



BIBLIOGRAFÍA



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 32 JULIO DE 2010

- Álvarez, J. M. (1988). Didáctica, Currículo y Evaluación: Ensayos sobre cuestiones didácticas. Barcelona: Alamex, S.A.
- Estebaranz García, A. (1994). Didáctica e innovación curricular. Sevilla: Publicaciones Universidad de Sevilla.
- López Ruiz, Juan Ignacio (2000). Aprendizaje docente e innovación curricular. Dos estudios de caso sobre el constructivismo en la escuela. Granada: Aljibe.
- MENA Merchán, B. (1998). Didáctica y currículum escolar. Salamanca: Anthema.
- Román M. y Díez E. (1994). Currículum y Enseñanza: una Didáctica centrada en procesos. Madrid: EOS.
- Tejada Fernández, José (2005). Didáctica-Curriculum. Diseño, Desarrollo y Evaluación Curricular. Mataró: Davinci
- Lozano, J.J: (1983). Fundamentos de Química General. Barcelona: Editorial Alambra.
- Morcillo, Jesús (1976). Química General. Madrid: Editorial U.N.E.D.
- Bates, SChaefer (1977). Técnicas de Investigación en Química Orgánica Experimental. Madrid: Alambra.
- Brewster, Vanderwerf y Mcewen (1974). Curso de Química Orgánica Experimental. Madrid: Alambra.
- Campbell and McCarthy (1994). Organic Chemistry Experiments, microscale and semi-microscale. Boston: Brooks/Cole.
- Fessenden R. J. and Fessenden J. S. (1993). Organic Laboratory Techniques. Boston: Brooks/Cole.

Autoría

- Nombre y Apellidos: Javier Ruiz Hidalgo
- Centro, localidad, provincia: IES Américo Castro, Huetor-Tajar, Granada
- E-mail: javierruizh@hotmail.com