

Reacciones Químicas

Marie-lou Valle

Palabras 2,327



Índice

Tipos de reacciones químicas

03

Métodos de balanceo de ecuaciones

10

Transferencia de energía en reacciones químicas y nucleares

16

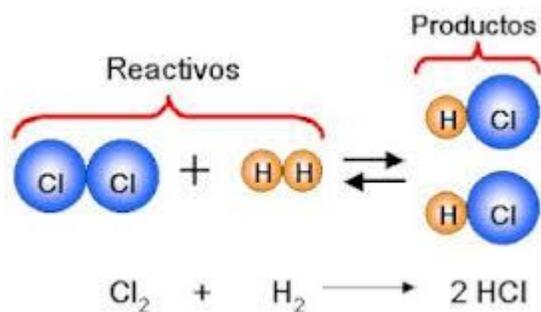
Glosario

18

Referencias

18

Una reacción química consiste en el cambio de una o más sustancias en otra(s). Los **reactantes** son las sustancias involucradas al inicio de la reacción y los **productos** son las sustancias que resultan de la transformación. En una ecuación química que describe una reacción, los reactantes, representados por sus fórmulas o símbolos, se ubican a la izquierda de una flecha; y posterior a la flecha, se escriben los productos, igualmente simbolizados.



<http://www.profesorenlinea.cl/imagenfisica/materiaenergia007.jpg>

En una ecuación se puede indicar los estados físicos de las sustancias involucradas de la manera siguiente: (s) para sólido, (l) para líquido, (g) para gaseoso y (ac) para soluciones acuosas. Los catalizadores, temperaturas o condiciones especiales deben especificarse encima de la flecha.

Ecuación Química: representa la transformación de sustancias.

Reactante(s) \rightarrow Producto(s)

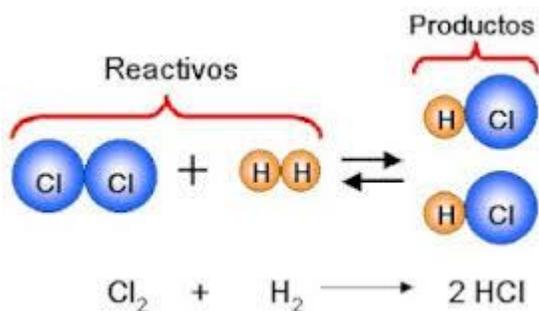
Tipos de reacciones químicas

Las reacciones químicas pueden clasificarse de manera sencilla en cinco grandes grupos. Existen otras clasificaciones, pero para predicción de los productos de una reacción, esta clasificación es la más útil.

- **Reacciones de Síntesis o Composición**

En estas reacciones, dos o más elementos o compuestos se combinan, resultando en un solo producto.

Síntesis o Composición: la combinación de dos o más sustancias para formar un solo compuesto.



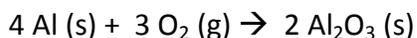
<http://www.profesorenlinea.cl/imagenfisica/materiaenergia007.jpg>

Ejemplo:

Escriba la reacción de síntesis entre el aluminio y el oxígeno.

Solución:

Dos elementos se combinarán para formar el compuesto binario (es un compuesto químico formado por átomos de sólo dos elementos) correspondiente. En este caso, el aluminio y el oxígeno formarán el óxido de aluminio. La ecuación que representa la reacción es la siguiente:

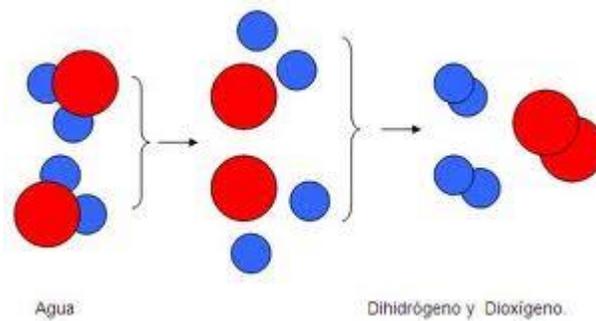


Nota: Es importante recordar los elementos que son diatómicos, los cuales se escriben con un subíndice de 2 cuando no se encuentran combinados y participan en una reacción. Estos son el hidrógeno, nitrógeno, oxígeno, flúor, cloro, bromo y el yodo.

- **Reacciones de descomposición o análisis**

Estas reacciones son inversas a la síntesis y son aquellas en la cuales se forman dos o más productos a partir de un solo reactante, usualmente con la ayuda del calor o la electricidad.

Descomposición o análisis: la formación de dos o más sustancias a partir de un solo compuesto.



<http://www.monografias.com/trabajos76/representacion-reacciones-quimicas-sustancias/image028.jpg>

Ejemplo:

Escriba la ecuación que representa la descomposición del óxido de mercurio (II).

Solución:

Un compuesto binario se descompone en los elementos que lo conforman. En este caso, el óxido de mercurio (II) se descompone para formar los elementos mercurio y oxígeno. La ecuación que representa la reacción es la siguiente:



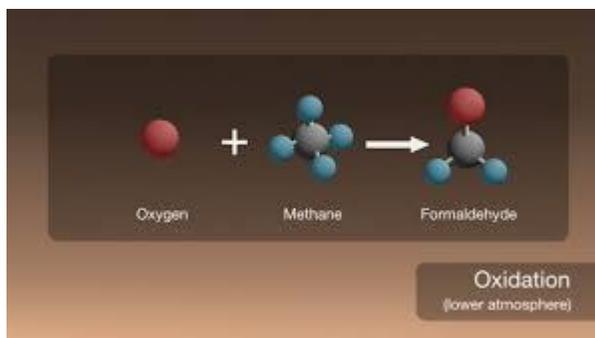
- **Reacciones de desplazamiento o sustitución sencilla**

Estas reacciones son aquellas en las cuales un átomo toma el lugar de otro similar pero menos activo en un compuesto. En general, los metales reemplazan metales (o al hidrógeno de un ácido) y los no metales reemplazan no metales. La actividad de los metales es la siguiente, en orden de mayor actividad a menor actividad: Li, K, Na, Ba, Ca, Mg, Al, Zn, Fe, Cd, Ni, Sn, Pb, (H), Cu, Hg, Ag, Au. El orden de actividad de los no metales más comunes es el siguiente: F, O, Cl, Br, I, siendo el flúor el más activo.

Desplazamiento o sustitución sencilla: un elemento reemplaza a otro similar y menos activo en un compuesto.



(Donde C es un elemento más activo que un metal A o un no metal B)



http://www.nasa.gov/images/content/303614main_satreya_vid_04_1280_02.jpg

Ejemplo 1:

Escriba la reacción entre el magnesio y una solución de sulfato de cobre (II).

Solución:

El magnesio es un metal más activo que el cobre y por tanto, lo reemplazará en el compuesto, formando sulfato de magnesio. A la vez, el cobre queda en su estado libre como otro producto de la reacción. La ecuación que representa la reacción es la siguiente:

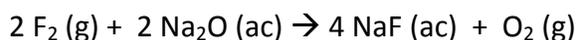


Ejemplo 2:

Escriba la reacción entre el óxido de sodio y el flúor.

Solución:

El flúor es un no metal más activo que el oxígeno y por tanto, lo reemplazará en el compuesto, formando fluoruro de sodio. A la vez, el oxígeno queda en su estado libre como otro producto de la reacción. La ecuación que representa la reacción es la siguiente:



Ejemplo 3:

Escriba la reacción entre la plata y una solución de nitrato de bario.

Solución:

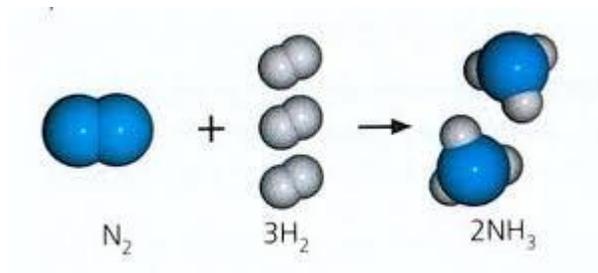
La reacción no se da, puesto que la plata es un metal menos activo que el bario y por ende, no lo reemplaza.

- **Reacciones de doble desplazamiento o intercambio**

Estas reacciones son aquellas en las cuales el ión positivo (catión) de un compuesto se combina con el ión negativo (anión) del otro y viceversa, habiendo así un intercambio de átomos entre los reactantes. En general, estas reacciones ocurren en solución, es decir, que al menos uno de los reactantes debe estar en solución acuosa.

Doble desplazamiento o intercambio: los reactantes intercambian átomos – el catión de uno se combina con el anión del otro y viceversa.

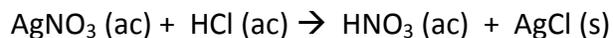




http://web.educastur.princast.es/proyectos/jimena/pj_franciscga/3eso/sintamoniaco.jpg

Solución:

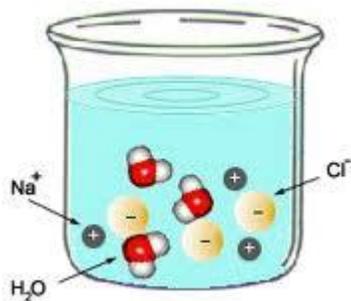
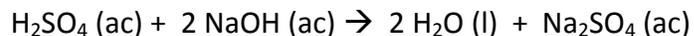
En esta reacción, la plata reemplaza al hidrógeno del ácido, formando cloruro de plata. Al mismo tiempo, el hidrógeno reemplaza a la plata, formando ácido nítrico con el nitrato. La ecuación que representa la reacción es la siguiente:



- **Reacciones de neutralización**

Estas reacciones son de doble desplazamiento o intercambio. Su particularidad es que ocurren entre un ácido y una base y los productos de la reacción son agua y una sal formada por el catión de la base y el anión del ácido.

Por ejemplo, la reacción entre el ácido sulfúrico y el hidróxido de sodio resulta en la formación de agua y sulfato de sodio. La ecuación que representa esta reacción es la siguiente:

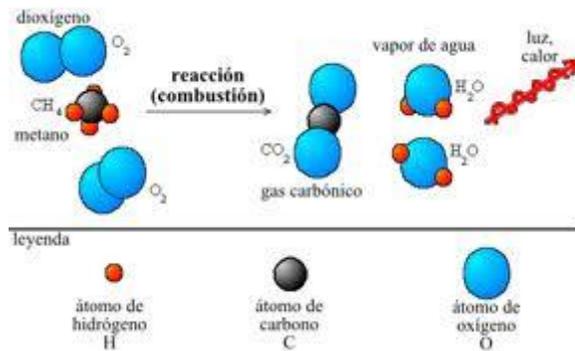
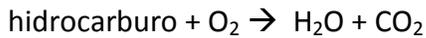


http://prepa8.unam.mx/academia/colegios/quimica/infocab/unidad225_clip_image001_0003.gif

- **Reacciones de combustión**

Estas reacciones ocurren cuando un hidrocarburo orgánico (un compuesto que contiene carbono e hidrógeno) se combina con el oxígeno, formando agua y dióxido de carbono como productos de la reacción y liberando grandes cantidades de energía. Las reacciones de combustión son esenciales para la vida, ya que la respiración celular es una de ellas.

Combustión: un hidrocarburo orgánico reacciona con el oxígeno para producir agua y dióxido de carbono.



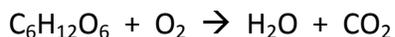
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/47/Combustion_methane.es.png/400px-Combustion_methane.es.png

Ejemplo 1:

Escriba la ecuación que representa la reacción de combustión de la glucosa, el azúcar sanguíneo (C₆H₁₂O₆).

Solución:

En esta reacción, la glucosa es un hidrocarburo que reacciona con el oxígeno, resultando en los productos de la combustión – el agua y el dióxido de carbono. La ecuación que representa la reacción es la siguiente:



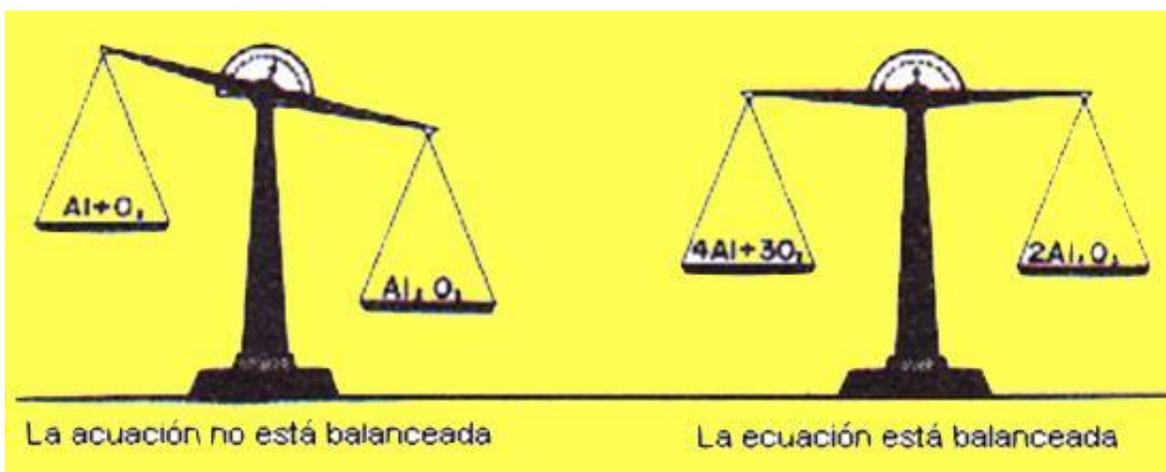
Métodos de balanceo de ecuaciones

Existen distintos métodos los cuales se adecúan al tipo de reacción que se esté estudiando:

- ✓ Método de tanteo
- ✓ Método algebraico
- ✓ Método redox (o de medias reacciones)
- ✓ Método del ion-electrón

Método del tanteo o inspección

El método de tanteo consiste en observar que cada miembro de la ecuación tenga los átomos en la misma cantidad.



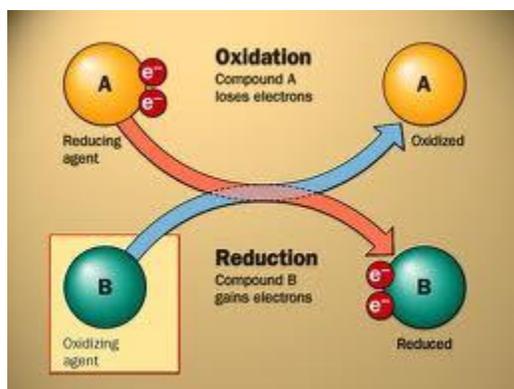
<http://tiempodeexito.com/quimicain/images/balanceo1.jpg>

Método de óxido reducción (redox)

En una reacción, si un elemento se oxida, también debe existir un elemento que se reduce.

Se entiende por oxidación cualquier reacción química de combinación entre una sustancia, o un compuesto químico, y el oxígeno. Dicha reacción, que siempre es exotérmica, puede realizarse lentamente o bien de forma rápida; en este último caso

recibe el nombre de combustión y se manifiesta con la característica de una llama y con una intensa producción de calor. El fenómeno más extendido y más conocido de oxidación lenta está constituido por la corrosión.



<https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcR4moK24RT2i8d14YB95NRxbvdxN0YeC-fiqdpMIhgXSDvw5Zcb>

Recordemos que una reacción de oxidación y reducción no es otra cosa que una pérdida y ganancia de electrones, es decir, desprendimiento o absorción de energía (presencia de luz, calor, electricidad, etc.)

Para balancear una reacción por este método, se deben considerar los siguientes pasos

1) Determinar los números de oxidación de los diferentes compuestos que existen en la ecuación.

Para determinar los números de oxidación de una sustancia, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- En una fórmula siempre existen en la misma cantidad los números de oxidación positivos y negativos
- El Hidrógeno casi siempre trabaja con +1, a excepción de los hidruros donde trabaja con -1
- El Oxígeno casi siempre trabaja con -2
- Todo elemento que se encuentre solo, no unido a otro, tiene número de oxidación 0

Una vez determinados los números de oxidación, se analiza elemento por elemento, comparando el primer miembro de la ecuación con el segundo, para ver cuál elemento químico cambia sus números de oxidación

0	0	+3	-2
Fe	+	O ₂	Fe ₂ O ₃

Los elementos que cambian su número de oxidación son el Hierro y el Oxígeno, ya que el Oxígeno pasa de 0 a -2 Y el Hierro de 0 a +3

3) Se comparan los números de los elementos que variaron, en la escala de Oxido-reducción

0	0	+3	-2
Fe + O ₂			Fe ₂ O ₃

El Hierro oxida en 3 v el Oxígeno reduce en -2

4) Si el elemento que se oxida o se reduce tiene número de oxidación 0, se multiplican los números oxidados o reducidos por el subíndice del elemento que tenga número de oxidación 0

Hierro se oxida en $3 \times 1 = 3$
Oxígeno se reduce en $-2 \times 2 = -4$

5) Los números que resultaron se cruzan, es decir el número del elemento que se oxidó se pone al que se reduce y viceversa



Los números obtenidos finalmente se ponen como coeficientes en el miembro de la ecuación que tenga más términos y de ahí se continua balanceando la ecuación por el método de tanteo.

NO METALES		METALES	
H ⁽¹⁾	±1	Li, Na, K, Rb, Cs, Fr, Ag, NH ₄ ⁺	+1
F	-1	Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra, Zn, Cd	+2
Cl, Br, I	-1; +1, +3, +5, +7	Cu, Hg ⁽⁵⁾	+1, +2
O ⁽²⁾	-2	Al	+3
S ⁽³⁾ , Se, Te	-2; +2, +4, +6	Au	+1, +3
N ⁽⁴⁾	-3; +1, +2, +3, +4, +5	Fe, Co, Ni	+2, +3
P	-3; +1, +3, +5	Sn, Pb, Pt, Pd	+2, +4
As, Sb, Bi	-3; +3, +5	Ir	+3, +4
B	-3; +3	Cr ⁽⁶⁾	+2, +3, +6
C	-4; +2, +4	Mn ⁽⁶⁾	+2, +3, +4, +6, +7
Si	-4, +4	V ⁽⁶⁾	+2, +3, +4, +5

<http://4.bp.blogspot.com/-Nnr2iNXCxTI/UMxjVYdH2tI/AAAAAAAAABGU/kXLb2Vlc7WQ/s1600/no.jpg>

METODO ALGEBRAICO

Este método está basado en la aplicación del álgebra. Para balancear ecuaciones se deben considerar los siguientes puntos

- 1) A cada fórmula de la ecuación se le asigna una literal y a la flecha de reacción el signo de igual. Ejemplo:



A B C

- 2) Para cada elemento químico de la ecuación, se plantea una ecuación algebraica

Para el hierro $A = 2C$

Para el Oxígeno $2B = 3C$

3) Este método permite asignarle un valor (el que uno desee) a la letra que aparece en la mayoría de las ecuaciones algebraicas, en este caso la C

Por lo tanto si $C = 2$

Si resolvemos la primera ecuación algebraica, tendremos:

$$2B = 3C$$

$$2B = 3(2)$$

$$B = 6/2$$

$$B = 3$$

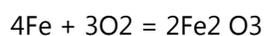
Los resultados obtenidos por este método algebraico son:

$$A = 4$$

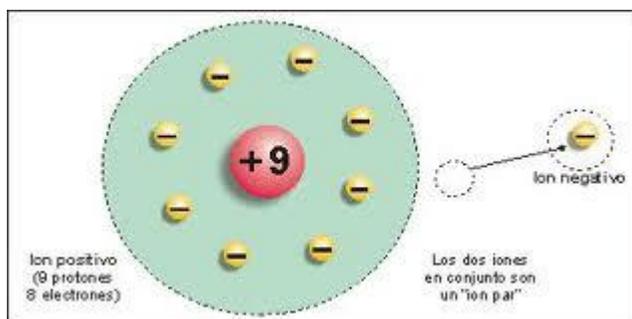
$$B = 3$$

$$C = 2$$

Estos valores los escribimos como coeficientes en las fórmulas que les corresponden a cada literal de la ecuación química, quedando balanceada la ecuación



Método de ion electrón



<http://www.imagenmedica.com.mx/archivo/imagenes/jpgs/tips/iones2.jpg>

Los pasos de este método son los siguientes:

a) Escribir una ecuación esquemática que incluya aquellos reactivos y productos que contengan elementos que sufren una variación en su estado de oxidación.

b) Escribir una ecuación esquemática parcial para el agente oxidante y otra ecuación esquemática parcial para el agente reductor.

c) Igualar cada ecuación parcial en cuanto al número de átomos de cada elemento. En soluciones ácidas o neutras, puede añadirse H_2O y H^+ para conseguir el balanceo de los átomos de oxígeno e hidrógeno. Por cada átomo de oxígeno en exceso en un miembro de la ecuación, se asegura su igualación agregando un H_2O en el miembro. Luego se emplean H^+ para igualar los hidrógenos. Si la solución es alcalina, puede utilizarse el OH^- . Por cada oxígeno en exceso en un miembro de una ecuación se asegura su igualación añadiendo un H_2O en el mismo miembro y $2OH^-$ en el otro miembro.

d) Igualar cada ecuación parcial en cuanto al número de cargas añadiendo electrones en el primero o segundo miembro de la ecuación.

e) Multiplicar cada ecuación parcial por los mismos coeficientes para igualar la pérdida y ganancia de electrones.

f) Sumar las dos ecuaciones parciales que resultan de estas multiplicaciones, en la ecuación resultante, anular todos los términos comunes de ambos miembros. Todos los electrones deben anularse.

g) Simplificar los coeficientes.

Transferencia de energía en reacciones químicas y nucleares

Energía química: es la energía que poseen los compuestos y que se pone de manifiesto mediante una reacción química, en donde reactantes se convierten en productos. Aunque todos los cuerpos tienen **energía química** no en todos es aprovechable, los combustibles, como la gasolina o el carbón son sustancias que almacenan gran cantidad de **energía química** que puede ser liberada.

Aquí se producen cambios en la estructura molecular de los reactantes, más no de los átomos en sí.

Diferencias entre las reacciones químicas y las reacciones nucleares

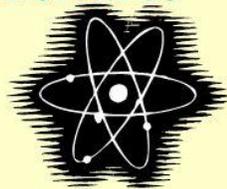


No se generan nuevos elementos durante estas reacciones.

En general sólo participan los electrones del último nivel.

Se liberan o se absorben cantidades de energía relativamente pequeñas.

La velocidad de reacción depende de factores tales como la temperatura, la concentración, la presión y los catalizadores.

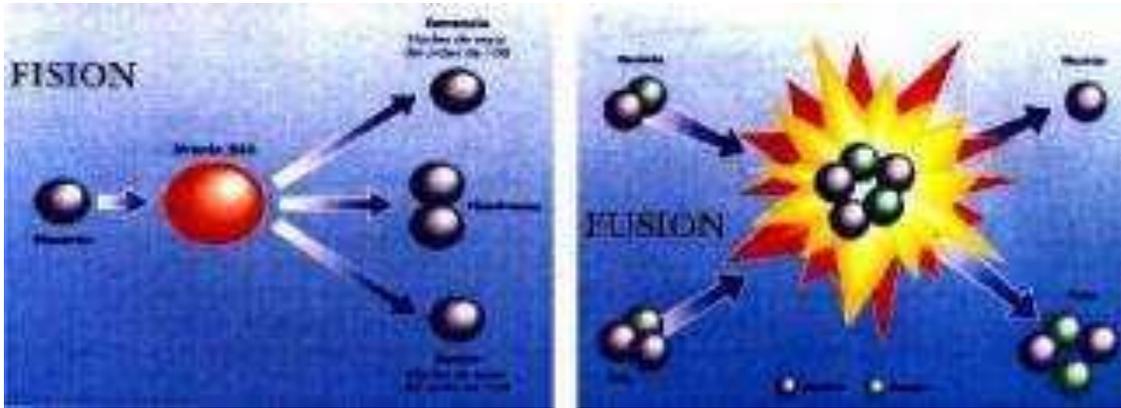


- Los elementos pueden transformarse en otros durante estas reacciones.
- Participan partículas del interior del núcleo.
- Se liberan o se absorben grandes cantidades de energía.
- La velocidad de la reacción no depende de factores externos.

http://images.slideplayer.es/3/1130280/slides/slide_17.jpg

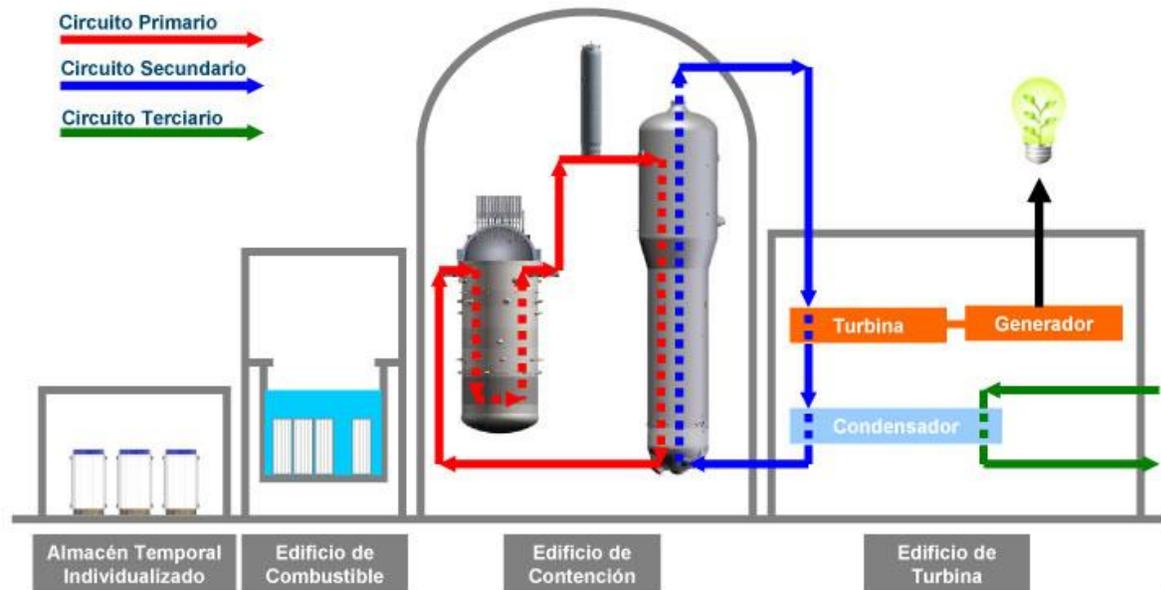
Sin embargo, la **energía nuclear** es la proveniente de reacciones nucleares. Estas reacciones implican la transformación de un átomo en otro, mediante la fusión o fisión nuclear.

La energía nuclear es mucho más poderosa, ya que el átomo en su interior posee una energía muy grande.



<http://www.mflor.mx/materias/temas/eatomica/Image78.gif>

Introducción a una Central Nuclear



This document contains information proprietary to Equipos Nucleares, S.A. (Ensa) and shall not be disclosed or reproduced without written authorization of Ensa.

https://activatuneurona.files.wordpress.com/2012/12/central_nuclear_ensa.jpg

Glosario

Desplazamiento químico: un elemento reemplaza a otro similar y menos activo en un compuesto.

Energía química: es la energía que poseen los compuestos y que se pone de manifiesto mediante una reacción química.

Método del tanteo o inspección: consiste en observar que cada miembro de la ecuación tenga los átomos en la misma cantidad.

Reacciones de doble desplazamiento: estas reacciones son aquellas en las cuales el ión positivo (catión) de un compuesto se combina con el ión negativo (anión) del otro y viceversa.

Síntesis química: la combinación de dos o más sustancias para formar un solo compuesto.

Referencias

<http://www.amschool.edu.sv/paes/science/reacciones.htm>

<http://diccionario.motorgiga.com/diccionario/oxidacion-definicion-significado/gmx-niv15-con195020.htm>

http://www.slideshare.net/AbrahamRayon/balanceo-e?from_search=4

Portada:

<https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRLDVTJsXxvpWrS-z9xKhUqNcH9hGTUrWB2cyeKV-lvC9y3M1SK>