

A cualquier cambio que sufre la materia, natural o provocado, se le llama fenómeno. La materia puede sufrir dos clases de fenómenos: Físicos o Químicos.

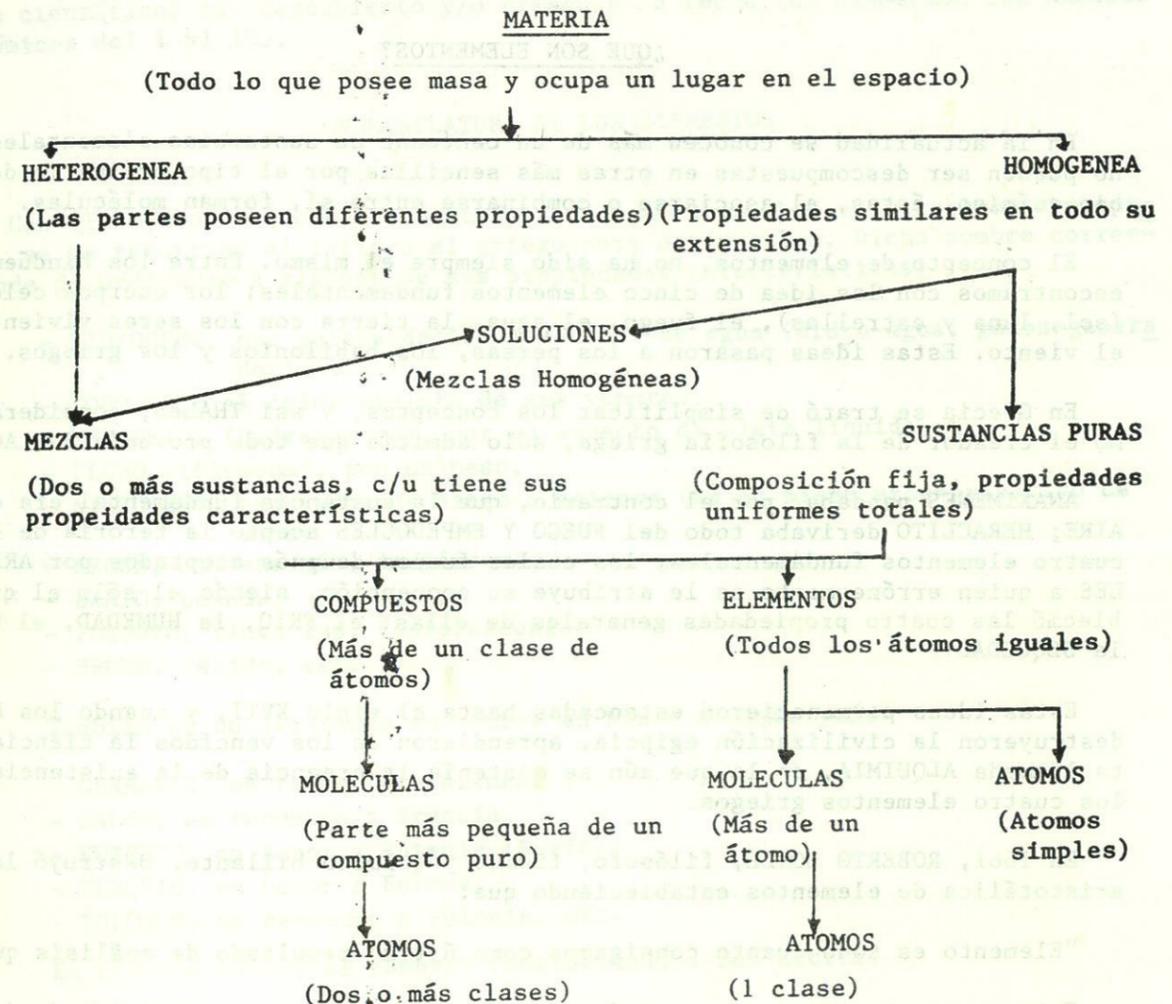
Fenómeno físico "es aquel cambio que no altera la esencia de una sustancia o que lo hace de un modo aparente (transitorio) donde no hay formación de nuevas sustancias, ni hay cambios en las propiedades íntimas de la materia". Este tipo de fenómenos se caracteriza por que no cambia la naturaleza de las sustancias y presenta reversibilidad, es decir, la sustancia vuelve a su estado inicial cuando la causa del fenómeno deja de actuar. Ejemplos serían cualquier cambio de estado.

Fenómeno químico "es aquel en el cual la sustancia pierde sus propiedades originales que la identifican y se producen nuevas sustancias con nuevas propiedades", es decir cambia la naturaleza o la composición de las sustancias y presenta irreversibilidad, es decir la sustancia no vuelve a su estado inicial al dejar de actuar la causa que provocó el cambio. Ejemplos son todas las reacciones químicas.

Para diferenciar con toda claridad las transformaciones químicas propiamente dichas, de los simples cambios temporales de estado (fenómenos físicos) bastará recordar, por ejemplo las transformaciones que puede experimentar un trozo de hierro: es susceptible de calentarse y volver a enfriarse, se le puede doblar, cortar, romper, fundir, laminar etc. En todos estos procesos se tendrá la misma cantidad de hierro y no se altera su esencia. Siempre se tendrá el mismo metal hierro, de color blanco grisáceo, con una densidad de $7,8 \text{ gr/cm}^3$, que funde alrededor de $1,800^\circ\text{C}$. Por esta razón se dice que estas transformaciones solo son cambios físicos del metal.

Sin embargo, ocurre algo muy diferente cuando ese mismo trozo de metal se abandona a la interperie, dejando que la acción del aire húmedo, el oxígeno, la humedad lo transformen en el conocido polvo de color pardo rojizo llamado herrumbre, el cual posee propiedades enteramente diferentes a las del metal hierro. En este último caso, se ha producido una transformación química

CLASIFICACION DE LA MATERIA



La materia la podemos ordenar en dos grandes grupos:

a) NATURALES: Aquéllas que proporciona directamente la Naturaleza como materia prima (agua, madera, aire, minerales, mármol, petróleo, -hulla, etc.)

b) ARTIFICIALES: Aquéllas de origen natural que, por el artificio del hombre y los adelantos de la industria moderna, son transformadas en otras según las necesidades y exigencias de la vida actual, (aceros, caucho, cemento, alcohol, medicamentos, explosivos, etc.).

Por lo tanto, en base a esta última gran división, tanto los materiales naturales, como los artificiales pueden ser Homogéneos o Heterogéneos.

Los primeros, son aquéllos que en toda su masa presentan la misma calidad y cantidad en sus componentes; es decir sus moléculas son uniformemente iguales (elementos, compuestos, soluciones).

Los Heterogéneos son aquéllos que están formados de dos o más sustancias diferentes. Presentan en su masa una desigualdad bastante apreciable, como sucede por ejemplo en los minerales, el granito, (mezclas, suspensiones, coloides).

¿QUE SON ELEMENTOS?

En la actualidad se conocen más de un centenar de sustancias elementales que no pueden ser descompuestas en otras más sencillas por el tipo ordinario de cambio químico, éstas, al asociarse o combinarse entre sí, forman moléculas.

El concepto de elementos, no ha sido siempre el mismo. Entre los hindúes encontramos con la idea de cinco elementos fundamentales: los cuerpos celestes (sol, luna y estrellas), el fuego, el agua, la tierra con los seres vivientes el viento. Estas ideas pasaron a los persas, los babilonios y los griegos.

En Grecia se trató de simplificar los conceptos, y así THALES, considerado como el creador de la filosofía griega, sólo admitía que todo provenía del AGUA.

ANAXIMENES pensaba, por el contrario, que la sustancia fundamental era el AIRE; HERACLITO derivaba todo del FUEGO Y EMPEDOCLES aceptó la teoría de los cuatro elementos fundamentales, los cuales fueron después aceptados por ARISTÓTELES a quien erróneamente se le atribuye su concepción, siendo el sólo el que atribuyó las cuatro propiedades generales de ellas: el FRÍO, la HUMEDAD, el CALOR y la SEQUEDAD.

Estas ideas permanecieron estancadas hasta el siglo XVII, y cuando los árabes destruyeron la civilización egipcia, aprendieron de los vencidos la ciencia o técnica llamada ALQUIMIA, en la que aún se mantenía la creencia de la existencia de los cuatro elementos griegos.

En 1661, ROBERTO BOYLE, filósofo, físico y químico brillante, destruyó la idea aristotélica de elementos estableciendo que:

"Elemento es todo cuanto consigamos como último resultado de análisis químico."

Estos conceptos marcan nuevos derroteros en la Química que inicia, desde entonces, un verdadero período científico.

Al principio se cometieron algunos errores, pues sustancias compuestas como el óxido de calcio (CaO) y el bióxido de uranio (UO₂), fueron consideradas durante algún tiempo como elementos, por no haber podido descomponerlas en sustancias sencillas.

Pero las equivocaciones fueron pocas y en el año de 1900, con excepción de algunos elementos, se habían descubierto casi todos los elementos que conocemos actualmente.

En años recientes, el conocimiento de la estructura atómica, y el método introducido por MOSELEY, empleando rayos X para determinar el número atómico (No. de electrones planetarios = No. de protones libres en el núcleo), permitió dar a cada elemento un número atómico. Basándose en esto, actualmente se considera que:

"Elemento es la sustancia formada por átomos de igual número atómico"
Los científicos han descubierto y/o creado a la fecha 105 elementos con números atómicos del 1 al 105.

NOMENCLATURA DE LOS ELEMENTOS

Con el objeto de que estas sustancias tengan un nombre universalmente aceptado, se ha recurrido al latín o al griego para designarlas. Dicho nombre corresponde de ordinario a algunas de sus propiedades características:

- HIDROGENO, que quiere decir: generador de agua (Hidro-agua; genos=generador),
- YODO, por el color violeta de sus vapores,
- MERCURIO, (Hydrargirus), por su aspecto de plata líquida,
- PLOMO, (Plumbum), por su peso,
- NITROGENO, generador de nitro o salitre (es el mismo azoe=privativo de vida),
- ARGON, sin energía, indiferente,
- BARIO, pesado,
- FOSFORO, lleva luz, fosforescente,
- BROMO, fétido, etc.

También se ha designado su nombre en honor a algún país:

- GERMANIO, en recuerdo a Alemania,
- GALIO, en recuerdo a Francia,
- RUTENIO, en honor a Rutenia (Rusia),
- EUROPIO, en honor a Europa,
- POLONIO, en recuerdo a Polonia, etc.

En algunos casos, se nombran considerando a los astros:

- SELENIO, refiriéndose a la Luna,
- TELURIO, a la Tierra,
- PLUTONIO, a Plutón, etc.

Otros toman el nombre del astro o mineral de donde fueron descubiertos:

- HELIO, por haberse descubierto en el Sol,
- ZIRCONIO, por encontrarse en el mineral llamado zircón
- TECNECIO, por haberse descubierto técnicamente, etc.

REPRESENTACION DE LOS ELEMENTOS

Desde tiempos remotos se han representado las cosas por signos o figuras; los griegos representaban a las sustancias por jeroglíficos. Más tarde, se les representó por números caprichosos y abstractos. En 1804, JOHN DALTON, físico inglés, modificó estos signos simplificándolos; aunque todavía resultaba problemática su lectura y comprensión.

Se debe a Berzelius (1811) químico sueco, la proposición de representar los diversos elementos con la letra mayúscula inicial de su nombre, por ejemplo:

- P = phosphorus = fósforo
- O = oxígeno
- S = sulfur = azufre
- K = kalium = potasio
- N = nitrógeno
- H = hidrógeno; etc.

Como existen varios elementos cuyo nombre comienza con la misma letra, se convino añadir, en tales casos, una letra minúscula tomada de la primera o segunda sílaba del nombre

- Cu = cuprum = cobre
- Na = natrium = sodio
- Co = cobalto
- Ag = argentum = plata
- Hg = hydrargirum = mercurio
- Pb = plumbum = plomo
- Cr = cromium = cromo
- Cl = cloro
- Au = aurum = oro
- Sb = stibium = antimonio, etc.

Todas estas letras representan convencionalmente un átomo de un elemento y se denominan SIMBOLOS, los cuales, a lo más, cuentan con dos letras.

A continuación se da un alista de los nombres y símbolos de todos los elementos conocidos hasta ahora.

TABLA DE LOS NUMEROS MASA (PESOS ATOMICOS) INTERNACIONALES Y DE LOS NUMEROS ATOMICOS DE LOS ELEMENTOS CONOCIDOS

NOMBRE DEL ELEMENTO	SIMBOLO	NUMERO ATOMICO	MASA ATOMICA
Actinio	Ac	89	227
Aluminio	Al	13	26.98
Americio	Am	95	(243)
Antimonio	Sb	51	121.76
Argón	Ar	18	39.944
Arsénico	As	33	74.91
Astatino	At	85	(210)
Azufre	S	16	32.006
Bario	Ba	56	137.36
Berilio	Be	4	9.013
Berkelio	Bk	97	(249)
Bismuto	Bi	83	209.00
Boro	B	5	10.82
Bromo	Br	35	79.916
Cadmio	Cd	48	112.41
Calcio	Ca	20	40.08
Californio	Cf	98	(249)
Carbono	C	6	12.011
Cerio	Ce	58	140.13
Cesio	Cs	55	132.91
Cloro	Cl	17	35.457
Cobalto	Co	27	58.94
Cobre	Cu	29	63.54
Criptón	Kr	36	83.80
Cromo	Cr	24	52.01

NOMBRE DEL ELEMENTO	SIMBOLO	NUMERO ATOMICO	MASA ATOMICA
Curio	Cm	96	(245)
Disproseo	Dy	66	162.51
Einstenio	Es	99	(254)
Erbio	Er	68	167.27
Escandio	Sc	21	44.96
Estaño	Sn	50	118.70
Estroncio	Sr	38	87.63
Europio	Eu	63	152.0
Fermio	Fm	100	253
Fierro	Fe	26	55.85
Flúor	F	9	19.00
Fósforo	P	15	30.975
Francio	Fr	87	(223)
Gadolinio	Gd	64	157.26
Galio	Ga	31	69.72
Germanio	Ge	32	72.60
Hafnio	Hf	72	178.50
Helio	He	2	4.003
Hidrógeno	H	1	1.0080
Holmio	Ho	67	164.94
Indio	In	49	114.82
Iodo	I	53	126.91
Iridio	Ir	77	192.2
Lantano	La	57	138.92
Laurencio	Lw	103	(257)
Litio	Li	3	6.940
Lutecio	Lu	71	174.99
Magnesio	Mg	12	24.32
Manganeso	Mn	25	54.94
Mendelevio	Md	101	(256)
Mercurio	Hg	80	200.61
Molibdeno	Mo	42	95.95
Neodimio	Nd	60	144.27
Neón	Ne	10	20.183
Neptunio	Np	93	(237)
Niobio	Nb	41	92.91
Níquel	Ni	28	58.71
Nitrógeno	N	7	14.008
Nobelio	No	102	(254)
Oro	Au	79	197.0
Osmio	Os	76	190.2
Oxígeno	O	8	16.000
Paladio	Pd	46	106.4
Platino	Pt	78	107.880
Plomo	Pb	82	207.21
Plutonio	Pu	94	(242)
Polonio	Po	84	210
Potasio	K	19	39.1
Praseodimios	Pr	59	140.92
Prometio	Pm	61	(145)
Protactinio	Pa	91	231

NOMBRE DEL ELEMENTO	SIMBOLO	NUMERO ATOMICO	MASA ATOMICA
Radio	Ra	88	226.05
Radón	Rn	86	222
Renio	Re	75	186.22
Rodio	Rh	45	102.91
Rubidio	Rb	37	85.48
Rutenio	Ru	44	101.1
Samario	Sm	62	150.35
Selenio	Se	34	78.96
Silicio	Si	14	28.09
Sodio	Na	11	22.991
Talio	Tl	81	204.39
Tantali	Ta	73	180.95
Tecneio	Tc	43	(99)
Teluro	Te	52	127.61
Terbio	Tb	65	158.93
Titanio	Ti	22	47.9
Torio	Th	90	232.05
Tulio	Tm	69	168.94
Uranio	U	92	238.07
Vanadio	V	23	50.95
Wolframio (Turgsteno)	W	74	183.86
Xenón	Xe	54	131.3
Yterbio	Yb	70	173.04
Ytrio	Y	39	88.92
Zinc	Zn	30	65.38
Zirconio	Zr	40	91.22
Kurchatovio	Ku	--	---
Hannio	Ha	--	---

*** El valor dado entre paréntesis denota el número de masa de los más conocidos isótopos estables.

¿QUE SON COMPUESTOS?

Después de prolongados estudios de investigación, se encontró que entre todas las sustancias existentes en la naturaleza, más de un centenar eran elementales y, el resto, eran sólo combinaciones de éstos elementos en diversas proporciones, formando los llamados COMPUESTOS.

Así, todas las demás sustancias conocidas se han formado por la variable unión de dichos cuerpos simples, siguiendo siempre leyes fijas.

Los compuestos pueden definirse como la agrupación de dos o más cuerpos simples en íntima unión, con propiedades enteramente diferentes de los constituyentes o elementos originales. En otras palabras, son las sustancias que sólo por métodos químicos pueden ser descompuestas en dos o más de carácter más simple.

Sus características son las siguientes:

- a) La relación entre sus constituyentes SIEMPRE es constante para cada especie química definida, es decir, están regidas por la ley de Proust

que dice: "Cuando dos o más elementos se unen para formar un mismo compuesto, las cantidades que de ellos intervienen guardan la misma proporción".

- b) Al formarse, siempre hay manifestaciones de energía (absorción, desprendimiento) en algunas de sus formas: calor, luz o electricidad.
- c) Sus constituyentes no pueden ser separados por simples medios físicos (filtración, decantación, evaporación, destilación, cristalización, etc.), sino por medios químicos enérgicos (electrólisis, pirólisis, hidrólisis, etc.).
- d) Son sustancias homogéneas, y por lo tanto, dada la uniformidad de su masa, sus constituyentes no son visibles ni con el microscopio más potente.
- e) Sus constituyentes han perdido sus propiedades originales, y al verificarse la combinación, la sustancia resultante presenta propiedades completamente diferentes a las sustancias que le dieron origen.

¿QUE SON MEZCLAS?

Cuando dos o más sustancias se unen en forma aparente para dar una tercera, obtienen las MEZCLAS, las cuales pueden definirse como la unión de dos o más sustancias en las que cada una conserva separadamente todas sus propiedades originales, de suerte que el conjunto presenta el promedio de las propiedades de ellas que lo forman.

En ellas, las partículas de los componentes se hallan unidas por yuxtaposición, y esto explica la facilidad con que cada sustancia responde a sus propiedades originales. Son de hecho, dispersiones de una sustancia en otra.

Como características especiales de las mezclas pueden citarse:

- a) Que la relación entre sus componentes que la forman es variable, es decir, no siguen la Ley de Proust.
- b) Por regla general, al producirse la unión, no se manifiesta absorción o desprendimiento de energía alguna (calor, luz, electricidad).
- c) Presentan heterogeneidad en su masa, y si son sólidos, sus componentes pueden apreciarse fácilmente.
- d) Los componentes diversos pueden separarse por la acción de disolventes adecuados o por simples medios mecánicos o físicos.
- e) Los componentes de las mezclas conservan, por separado, íntegras todas sus propiedades originales.

Como ejemplos de mezclas tenemos.

- el agua potable: mezcla de sales y gases disueltos en agua.
- El petróleo: mezcla de hidrocarburos.
- La harina: mezcla de granos de almidón con las escamas del trigo

- la leche: mezcla de grasas en solución de agua y lactosa (azúcar de leche)
- el aire: mezcla de oxígeno, nitrógeno, anhídrido carbónico, gases nobles, vapor de agua, polvo, etc.

DIFERENCIA ENTRE MEZCLA Y COMPUESTO

- a) En un compuesto, los elementos deben estar unidos químicamente, y en una mezcla las sustancias que la forman no están combinados químicamente.
- b) En los compuestos sólo la acción química puede separarlos y en el caso de las mezclas pueden separarse entre sí con bastante facilidad.

Por ejemplo: Una mezcla de sal y arena se puede separar mediante la adición de agua. La sal se disuelve formando una solución acuosa y la arena se deposita en el fondo. La solución puede verterse en otro recipiente; calentarse para expulsar el agua, recuperar, así, la sal sólida original.

- c) En los compuestos los elementos que lo componen no pueden ser identificados por sus propiedades individuales originales y en las mezclas las propiedades son las mismas que las de los elementos o compuestos que las componen.

Ejemplo: un puñado de polvo de hierro, mezclado con azufre, pulverizado, forma una mezcla cuyas propiedades se parecen tanto a las del hierro negro como a las del azufre amarillo. Si se pasa un imán por esa mezcla, el hierro se adhiere al imán. Si a la mezcla se le añade un líquido, llamado disulfuro de carbono, se disuelve el azufre.

Pero si la mezcla de azufre y hierro se calienta, estos dos elementos se combinan formando un compuesto conocido como sulfuro de hierro, FeS. El sulfuro de hierro no se parece al azufre ni al hierro. No tiene propiedades magnéticas ni se disuelve en el disulfuro de carbono.

¿QUE ES UN ATOMO?

Las sustancias se forman por la agrupación de moléculas las cuales existen libres y carecen de carga eléctrica; como los elementos son sustancias puras, se encuentran formados por moléculas, pero existen algunos elementos cuya formación está hecha por partículas más pequeñas que las moléculas y que al igual que estas existen en forma libre y carecen de carga eléctrica; Dichas partículas reciben el nombre de átomos. Por ejemplo el potasio posee en su formación partículas pequeñísimas o sea los átomos, pero como estos existen libres, corresponden también a la molécula; es decir, que en algunos elementos el átomo y la molécula se corresponden entre sí y toman parte de una reacción química.

¿QUE ES MOLECULA?

Si tomamos un cristal de cloruro de sodio y examinamos sus propiedades físi-

cas, veremos que es un sólido cristalino de color blanco y sabor salado.

Si esta sustancia la dividimos y al hacerlo observamos las propiedades de los pedacitos, en cada uno encontraremos las mismas propiedades que la pieza original.

Si se continúa la división y se llega a cierto límite en el que las partículas que se obtienen no corresponden a las del cloruro de sodio, se llega a la conclusión que las sustancias poseen una unidad que es la más pequeña que puede existir, porque una subdivisión mayor produce unidades con propiedades diferentes a las de la sustancia original.

Molécula es la parte más pequeña de un compuesto, capaz de existir libre y presenta todas las propiedades químicas de él.

PESO ATOMICO RELATIVO

En 1802, John Dalton, físico y químico inglés, decidió asignar el peso atómico relativo de 1 (uno) al más ligero de los átomos, el hidrógeno. A fines del siglo XIX, los químicos tenían datos experimentales mucho más exactos que los que tuvo Dalton. Además, estos químicos admitían ya la existencia de moléculas diatómicas en los elementos gaseosos, algo que Dalton no admitía. Por último, los químicos acordaron resolver sus discrepancias y aceptaron una escala de pesos atómicos relativos.

En un Congreso Internacional, decidieron adoptar como estándar, el valor de 16.000 unidades de masa atómica (uma) como peso relativo de un átomo individual de oxígeno. Así, por convención, el peso relativo de una molécula diatómica de oxígeno, es igual a 32.000 u m a.

La unidad de masa atómica escogida como representación de ese estándar, y para todos los pesos atómicos relacionados con ese patrón, es una unidad que no tiene significado físico.

