



Introducción a la QUÍMICA – MATERIA

Teoría y práctica 2



Ju. Daniel De la cruz Villanueva
QUÍMICA PREUNIVERSITARIA

2014



Introducción a la Química

Química (del griego χημεία khemeia que significa "alquimia"). Ciencia Natural Experimental que estudia la estructura, propiedades y transformación de la materia a nivel atómico y molecular.

La ubicuidad de la química en las ciencias naturales hace que sea considerada la *Ciencia Central* por muchos científicos. La química es de importancia en muchos campos del conocimiento, como la física, la ciencia de los materiales, la biología, la medicina y la geología, entre otros.

Los procesos naturales estudiados por la química son llamados **reacciones químicas** e involucran partículas fundamentales (electrones y fotones), partículas compuestas (núcleos atómicos, átomos y moléculas) o estructuras macroscópicas como cristales y superficies. Como ejemplos de reacciones químicas tenemos:

- el resultado de la colisión de una partícula alfa con un átomo o molécula.
- la formación de moléculas o iones a partir de la colisión de dos átomos.
- la fragmentación, ionización o cambio de estructura de una molécula después de ser irradiada con luz.
- la adsorción de un átomo o molécula sobre una superficie.
- el flujo de electrones entre dos sólidos en contacto.

Historia

Las primeras experiencias del hombre como químico se dieron con la utilización del fuego en la transformación de la materia. La obtención de hierro a partir del mineral y de vidrio a partir de arena son claros ejemplos. Poco a poco el hombre se da cuenta de que otras sustancias también tienen este *poder* de transformación. Gran empeño fue dedicado a buscar una sustancia que transformara un metal en oro, lo que llevó a la creación de la alquimia. La acumulación de experiencias alquímicas jugó un papel vital en el futuro establecimiento de la química.



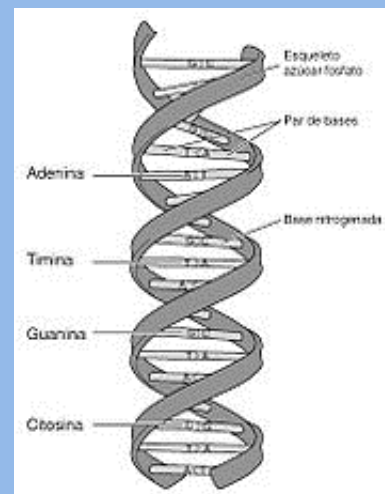
Antoine Lavoisier

Considerado el creador de la química moderna



Subdisciplinas de la química

- Bioquímica - la química de los seres vivos y los procesos de la vida.
- Química física - determinación de las leyes y las constantes fundamentales que rigen los procesos.
- Química inorgánica - síntesis y estudio de los compuestos que no se basan en cadenas de carbono.
- Química orgánica - síntesis y estudio de los compuestos basados en cadenas de carbono
- y otras disciplinas de la química



Doble hélice de la molécula de ADN

Aproximación al método científico, sus etapas

1. observación

El trabajo en las Ciencias Naturales está basado en la observación del mundo que nos rodea, cuando un científico observa un fenómeno que le resulta curioso y se plantea cómo y por qué ocurre.

2. emisión de hipótesis

El científico elabora una explicación que pueda justificar el fenómeno observado, no tienen por qué ser la explicación correcta solo tiene que ser un intento aproximado de saber el motivo o las consecuencias de un fenómeno.

3. experimentación

Un experimento consiste en hacer repetir el fenómeno observado en unas condiciones controladas por el científico de modo que pueda estudiar cada uno de los factores que intervienen en el proceso.

4. análisis de resultados

En los distintos experimentos que se realizan se toman datos de lo que ha ocurrido, cuando se tienen suficientes se pueden representar en gráficas para ayudar a su análisis y sacar conclusiones.

Si las conclusiones nos llevan a pensar que la hipótesis que planteamos fue equivocada debemos volver a plantear una nueva hipótesis y seguir otra vez el camino, pero si los resultados demuestran que nuestra hipótesis es correcta seguimos adelante en nuestro trabajo

5. elaboración de leyes y teorías

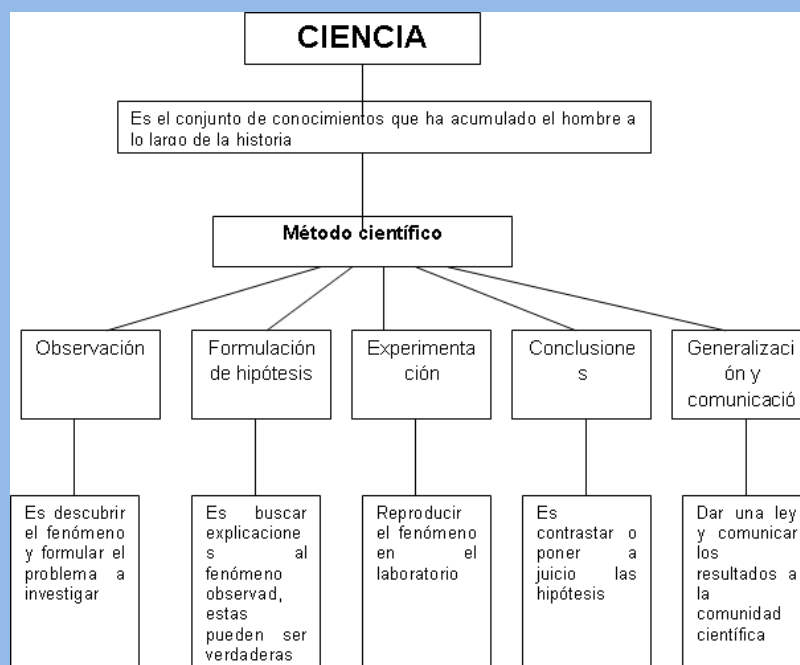
Cuando los datos ya han sido debidamente estudiados y comprobados se puede elaborar una ley o una teoría del fenómeno estudiado explicación la relación que hay entre una causa y un efecto.



6. publicación de resultados

La última etapa del método científico consiste en la publicación de resultados para que toda la comunidad científica los conozca y les pueda servir para otro tipo de estudios realizados en cualquier lugar del mundo.

Así, observemos el siguiente esquema:



La materia y la energía

Materia y energía son dos conceptos fundamentales que en el universo muestran equivalencia y conservación.

Materia sustancial o materia: es todo lo que existe, todo lo que nos rodea en el Universo, aquello que compone todos los cuerpos. Tiene tres propiedades fundamentales: masa, ocupa lugar en el espacio y tiene duración en el tiempo, por lo que es parte del espacio – tiempo.

Decir que la materia tiene masa es decir que todos los cuerpos tienen una determinada cantidad de materia. La masa es la cantidad de materia que tiene un cuerpo.

Decir que la materia ocupa un lugar en el espacio significa que tiene volumen y otra cosa más: que el espacio ocupado por un cuerpo no puede ser ocupado por otro.

Decir que la materia tiene duración en el tiempo significa que un objeto material no puede crearse “de la nada” ni desaparecer convirtiéndose “en nada”. La materia puede cambiar de forma, volumen, composición, estado, etc., pero no desaparece.

Energía (Materia insustancial): es la capacidad que tiene un cuerpo o un sistema de cuerpos para provocar una transformación interna o externa a ellos.





Materia y Energía son dos conceptos profundamente relacionados, porque **NO PUEDE HABER NINGÚN CAMBIO EN LA MATERIA SIN LA INTERVENCIÓN DE ALGUNA FORMA DE ENERGÍA. La energía es la que provoca los cambios o transformaciones en la materia.**

Cuando hablamos de transformaciones de la materia hablamos de un fenómeno que puede ser FÍSICO, QUÍMICO, NUCLEAR,... Estos son independientes de nuestros sentidos

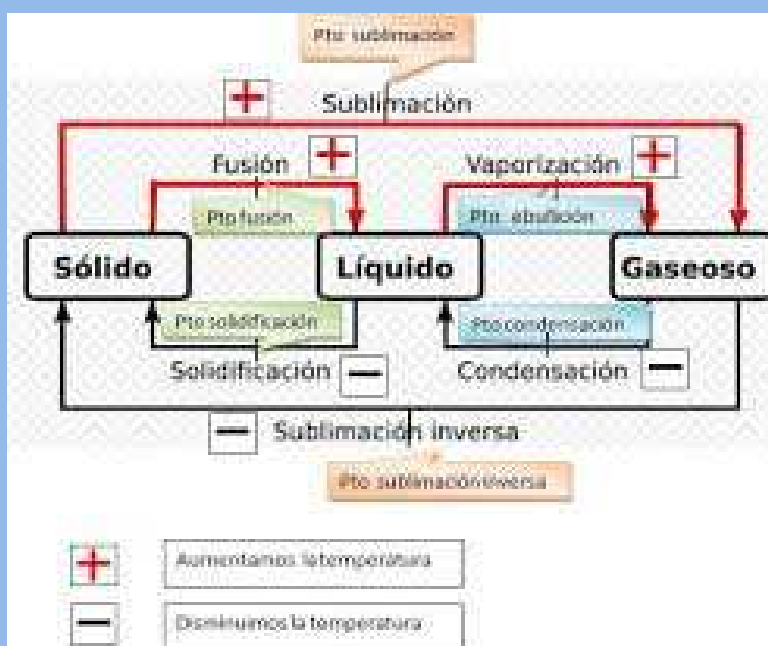
Los fenómenos físicos

Hablamos de cambio físico cuando se modifican algunas de las propiedades de la materia o la sustancia, pero no hay motivo para suponer que se ha formado una nueva sustancia. Los cambios físicos pueden provocar cambios en la apariencia, en la forma o en el estado de la materia, incluso cambios en el volumen. Pero en este tipo de cambios, las sustancias mantienen su naturaleza y sus propiedades esenciales, es decir, siguen siendo las mismas. Podemos resumir los cambios físicos como: UNA MODIFICACIÓN EN UN CUERPO U OBJETO MATERIAL QUE NO AFECTA A LA ESENCIA O NATURALEZA DE LA MATERIA.

Por ejemplo: yo puedo tener un vaso de agua líquida y ponerla en el freezer. Al cabo de un tiempo tendré el agua congelada, en estado sólido, pero esencialmente seguiré teniendo agua, se trata del mismo tipo de sustancia.

Otro ejemplo: puedo tener una tiza entera, tirarla al piso y romperla, incluso molerla y tener tiza en polvo. Pero rota o en polvo, seguirá siendo el mismo tipo de material original.

Una propiedad importante de los cambios físicos es que la mayoría de ellos son reversibles. Es decir, puedo poner agua a congelar; y cuando quiera puedo revertir el proceso y tener agua líquida nuevamente. Los cambios de estado físico son también evidencia de los fenómenos físicos:





- Fusión: Es el cambio de estado que ocurre cuando una sustancia pasa del estado sólido al líquido, por aumento de la temperatura. La temperatura a la cual sucede dicho cambio se la llama *punto de fusión*.
- Solidificación: Es el cambio de estado que ocurre cuando una sustancia pasa del estado líquido al sólido, por disminución de la temperatura.
- Vaporización: Es el cambio de estado que ocurre cuando una sustancia pasa del estado líquido al gaseoso. Se puede producir de dos formas distintas:
 - a. Ebullición: Es el cambio de estado que ocurre cuando una sustancia pasa del estado líquido al estado de vapor. Para que ello ocurra debe aumentar la temperatura en toda la masa del líquido. A la temperatura durante la cual se dice que un determinado líquido hierve se la llama *punto de ebullición*.
 - b. Evaporación: Es el cambio de estado que ocurre cuando una sustancia pasa del estado líquido al estado de vapor. La diferencia con el anterior es que en la evaporación el cambio de estado ocurre solamente en la superficie del líquido.
- Condensación: Es el cambio de estado que ocurre cuando una sustancia pasa del estado gaseoso al líquido, por disminución de la temperatura.
- Sublimación: Es el cambio de estado que ocurre cuando una sustancia pasa del estado sólido al gaseoso, por disminución de la temperatura, sin pasar por el estado líquido intermedio.
- Sublimación inversa: Es el cambio de estado que ocurre cuando una sustancia pasa del estado gaseoso al sólido, por aumento de la temperatura, sin pasar por el estado líquido intermedio.

Los fenómenos químicos

En este tipo de cambios sí se modifican las propiedades esenciales de la materia. La materia experimenta una transformación que altera su estructura y su composición. A partir de una sustancia inicial se va a obtener otra u otras completamente diferentes. A partir de un cambio químico se formará un nuevo material con características distintas a las del material inicial.

Por ejemplo: la digestión de los alimentos es un cambio químico. Podemos introducir en nuestra boca un trozo de alimento con determinadas características, pero al cabo de la digestión el material que se forma tiene propiedades absolutamente diferentes.

Otro ejemplo: si quemamos un papel, la materia que lo conforma sufrirá un cambio permanente y definitivo. Ya no tendremos papel, sino cenizas.

Una propiedad importante de los cambios químicos es que la mayoría de ellos son irreversibles.

¿Cómo reconocer un cambio químico?

- Cuando percibimos un cambio de color, olor y/o sabor en una sustancia;
- Cuando podemos apreciar la formación de un gas;
- Cuando advertimos la emisión de luz;
- Cuando comprobamos un aumento de la temperatura;
- Cuando se forma un precipitado.





Actividades a desarrollar:

ACTIVIDAD 1: Indica qué es y qué no es materia.

Una roca.....Un árbol.....La luz.....El aire.....El color.....

El agua.....Un átomo.....Una célula.....El sonido.....El tiempo.....

Un virus.....El hielo.....El calor.....

ACTIVIDAD 2: Indica si los siguientes cambios son físicos o químicos.

Arrugamos un papel.....Se oxida el hierro.....

Pateamos una pelota.....Derretimos manteca.....

Rompemos un vidrio.....Freímos papas.....

Congelamos agua.....Molemos café.....

Digestión de los alimentos.....Teñimos una tela.....

Los fenómenos nucleares

Son cambios que ocurren en el núcleo del átomo, generando radioactividad por el cual estos cambian su identidad, estos fenómenos ocurren por ejemplo en el núcleo de los planetas, las estrellas, etc.

Energía del núcleo atómico.

Algunos núcleos de determinados átomos son inestables, emiten partículas y/o radiaciones electromagnéticas espontáneamente, este proceso es la radiactividad. Cuando ocurre este proceso el núcleo se transforma, cambiando el número de protones y neutrones, por tanto formándose núcleos distintos.

Henry Becquerel en 1896, observó por primera vez la radiactividad. Descubrió que los minerales de Uranio eran capaces de velar una placa fotográfica en ausencia de luz externa, por lo que concluyó que poseían la propiedad de emitir radiaciones espontáneamente.

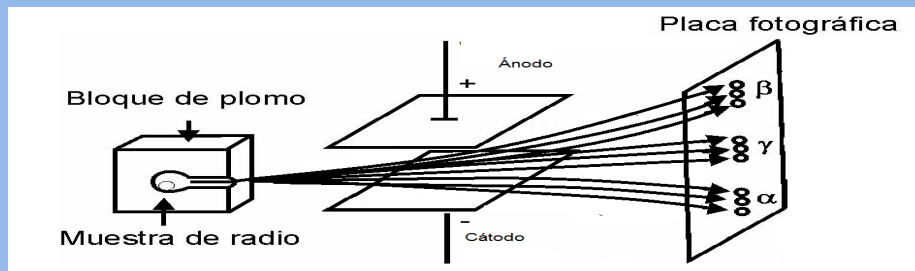




Los diversos elementos radiactivos emiten distintas radiaciones, algunos emiten radiaciones más potentes que otros, cada una de las cuales transforma el núcleo de distinta manera.

Ejemplo: Cuando el radio se somete a un campo magnético, se comprueba que existen 3 tipos de radiaciones.

Unas están formadas por partículas (α) con carga positiva, otras por partículas (β), con carga negativa; y el resto de la radiación no se ve afectada por el campo magnético ya que no tiene carga, son los rayos (γ).



Radiación Alfa (α)

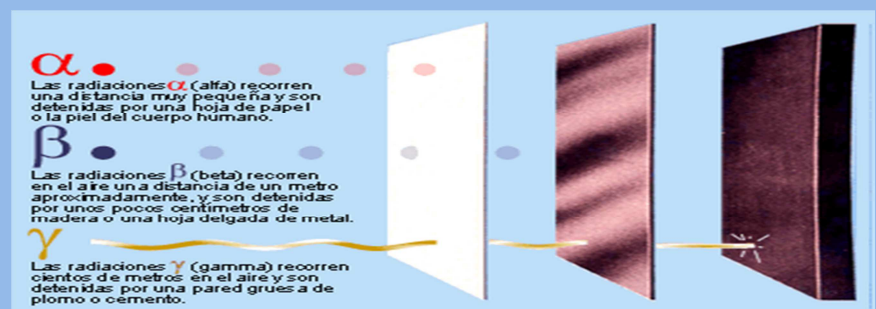
- Idéntica al núcleo de Helio, tiene carga +2
- Posee masa igual a 4uma.
- Bajo poder de penetración en la materia, puede ser detenida por una hoja de papel.
- Alto poder ionizante.

Radiación beta (β)

- Idéntica al electrón, tiene carga -1
- Posee masa igual a 0,00005uma.
- Poder de penetración medio en la materia, pueden ser detenida por una lámina de metal.
- Poder ionizante medio.

Radiación gamma (γ)

- Idéntica a la luz de alta energía
- No tiene carga.
- No tiene masa.
- Alto poder de penetración en la materia. (Atraviesa fácilmente la materia) puede ser detenida por un bloque de cemento o concreto.
- Bajo poder ionizante.





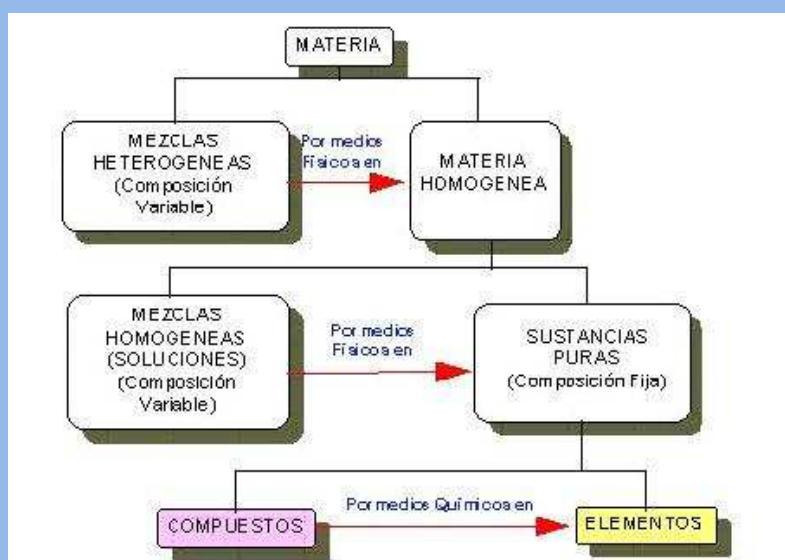
La Alotropía

Es la propiedad que poseen determinados elementos químicos de presentarse bajo estructuras moleculares diferentes, como el [oxígeno](#), que puede presentarse como oxígeno atmosférico (O₂) y como ozono (O₃), o con características físicas distintas, como el [fósforo](#), que se presenta como fósforo rojo y fósforo blanco (P₄), o el [carbono](#), que lo hace como grafito, diamante y fullereno (artificial). Para que a un elemento se le pueda denominar como alótropo, sus diferentes estructuras moleculares deben presentarse en el mismo estado físico. El [Azufre](#) también puede manifestarse mediante estructuras moleculares diferentes bajo determinadas condiciones.



CLASIFICACIÓN DE LA MATERIA SUSTANCIAL o MATERIA

Todo lo que existe en el universo está compuesto de [Materia](#). La Materia se clasifica en [Mezclas](#) y Sustancias Puras. Las Mezclas son UNIONES FÍSICAS de sustancias puras en proporciones variables, mientras que las sustancias puras comprenden los [compuestos](#) y los [elementos](#). Los compuestos están formados por una combinación de elementos en una proporción definida, así si se hace reaccionar Sodio (Na) con Cloro (Cl₂) se obtendrá Na₁Cl₁ exclusivamente y no sustancias tales como Na_{0,5}Cl_{2,3} o mezclas raras.





La materia es única y se manifiesta (macroscópicamente) en el Universo como una diversidad de materiales.

- Una característica de la materia es la capacidad de transformarse de una manifestación a otra.
- Otra característica de la materia es que en sus transformaciones no se crea ni se destruye por lo que esta se CONSERVA.



Especies que componen la materia

Una manzana, el aire, el agua, la sal o el oro, tienen algo en común: son materia. Sin embargo, existen diferencias entre ellos cuyo origen se encuentra en las sustancias que los componen. Al hablar de las sustancias que contiene un determinado tipo de materia, nos referimos a su composición química. La composición química de la materia tiene que ver con la identificación y cantidad de las diferentes sustancias que la componen. Cada una de las sustancias presentes en ella tiene diferentes propiedades.

Por una parte, se identifican las propiedades físicas, que se pueden observar con los sentidos o con la ayuda de un instrumento, sin variar la composición de la materia. Así, el color, la textura, la masa, el punto de ebullición o el punto de fusión son propiedades físicas de la materia. En cambio, el hecho de que una sustancia se queme por la acción del calor tiene que ver con sus propiedades químicas. Respecto a la cantidad de sustancias, la manzana y el aire contienen varias sustancias diferentes; el agua y la sal están formadas por dos sustancias y el oro sólo por una.

De esta forma, la cantidad de sustancias que conforman la materia, determinan su clasificación en: elementos, compuestos y mezclas.



Los elementos químicos son las sustancias que no pueden descomponerse en otras más simples. De los ejemplos indicados, el oro corresponde a un elemento químico. Otros ejemplos son el oxígeno, el carbono y el hierro.

Los compuestos químicos son las sustancias que resultan por la unión de dos o más elementos químicos, combinados en cantidades exactas y fijas a través de enlaces químicos. Las mezclas se obtienen de la combinación de dos o más sustancias, que pueden ser elementos o compuestos. Sin embargo no se establecen enlaces químicos entre los componentes de la mezcla.

1. Elementos químicos

Existe un centenar de diferentes elementos químicos. Estos elementos tienen en común el estar constituidos por una mínima unidad: el átomo.

Sin embargo, los átomos de un elemento se diferencian de los átomos de otro elemento en el número de protones que poseen, por lo cual: Habrá tantos tipos de elementos químicos como átomos existan y por lo tanto, podemos definir de manera más completo un elemento químico.

ELEMENTO QUÍMICO es aquella sustancia formada por átomos que poseen la misma cantidad de protones y que no puede ser descompuesta en otras sustancias más simples.

a. Símbolos químicos y tabla periódica

Cada uno de los más de cien elementos químicos identificadas recibe un nombre, al que se le asigno un símbolo. El símbolo de un elemento químico corresponde a una abreviatura latina del nombre del elemento, que puede constar de una o dos letras. Por ejemplo, el oxígeno, gas que permite la vida de la mayoría de los seres vivos, tiene como símbolo la letra **O**, mientras que uno de los metales más valiosos, el oro, se identifica por las letras **Au**. Uno de los elementos químicos que forma parte de la materia presente en todos los seres vivos es el carbono y se representa por la letra **C**.

Los químicos han analizado las características de los diferentes elementos y han observado que cada uno presenta propiedades específicas. Es así como, la mayoría de ellos se encuentra en estado sólido, 11 en estado gaseoso y sólo 2 en estado líquido.





Basándose en las propiedades químicas comunes, los elementos químicos han sido ordenados en una tabla, con filas y columnas, que recibe el nombre de tabla periódica de los elementos.

Tabla periódica

METALES																		NO METALES										GASES NOBLES	
I A	II A												III A	IV A	V A	VI A	VII A	VIII											
1 1.0079 H Hidrógeno	3 6.941 Li Litio	4 9.01218 Be Berilio											5 10.81 B Boro	6 12.011 C Carbono	7 14.007 N Nitrógeno	8 15.999 O Oxígeno	9 18.998 F Flúor	10 20.179 Ne Neón											
11 22.98977 Na Sodio	12 24.305 Mg Magnesio											13 26.98154 Al Aluminio	14 28.0855 Si Silicio	15 30.97376 P Fósforo	16 32.06 S Azufre	17 35.453 Cl Cloro	18 39.948 Ar Argón												
19 39.0983 K Potasio	20 40.078 Ca Calcio	21 44.9559 Sc Escandio	22 47.867 Ti Titanio	23 50.9419 V Vanadio	24 51.9961 Cr Cromo	25 54.9380 Mn Manganeso	26 55.845 Fe Hierro	27 58.9332 Co Cobalto	28 58.9332 Ni Níquel	29 63.546 Cu Cobre	30 65.38 Zn Zinc	31 69.723 Ga Galio	32 72.64 Ge Germanio	33 74.9216 As Arsénico	34 78.96 Se Selenio	35 79.904 Br Bromo	36 83.90 Kr Cripton												
37 85.4678 Rb Rubidio	38 87.62 Sr Estroncio	39 88.9059 Y Ytrio	40 91.2241 Zr Zirconio	41 92.9064 Nb Niobio	42 95.94 Mo Molibdeno	43 95.94 Tc Tecnecio	44 101.07 Ru Rutenio	45 101.07 Rh Rodio	46 106.42 Pd Paladio	47 107.868 Ag Plata	48 112.41 Cd Cadmio	49 114.82 In Indio	50 118.71 Sn Estanio	51 127.46 Sb Antimonio	52 127.6 Te Telurio	53 127.6 I Yodo	54 131.29 Xe Xenón												
55 132.9054 Cs Cesio	56 137.33 Ba Bario	57 138.9055 La Lantano	72 178.49 Hf Hafnio	73 180.9479 Ta Tantalio	74 183.85 W Tungsteno	75 186.21 Re Renio	76 186.21 Os Osmio	77 192.22 Ir Iridio	78 195.08 Pt Platino	79 196.967 Au Oro	80 200.59 Hg Mercurio	81 204.37 Tl Talio	82 207.2 Pb Plomo	83 208.9804 Bi Bismuto	84 209 Po Polonio	85 210 At Astatio	86 222 Rn Radón												
87 223 Fr Francio	88 226.0254 Ra Radio	89 227.0277 Ac Actinio	104 261 Uuq Unilquadium	105 262 Uup Unilpentium	106 263 Uuh Unilhexium																								
Notas (1) Negro: sólido Rojo: gas Azul: líquido Contorno: producido sintéticamente (2) basado en C-12		58 140.12 Ce Cerio	59 140.9077 Pr Praseodimio	60 144.24 Nd Neodimio	61 144.9126 Pm Promecio	62 150.37 Sm Samario	63 151.96 Eu Europio	64 157.25 Gd Gadolinio	65 158.9254 Tb Terbio	66 162.50 Dy Disprosio	67 164.9304 Ho Holmio	68 167.26 Er Erbio	69 168.9342 Tm Tulio	70 173.04 Yb Yterbio	71 174.967 Lu Lutecio	90 232.0377 Th Torio	91 231.0361 Pa Protactinio	92 238.0289 U Uranio	93 237.0465 Np Neptunio	94 244 Pu Plutonio	95 244 Am Americio	96 247 Cm Curio	97 247 Bk Berkelio	98 251 Cf Californio	99 252 Es Einsteinio	100 257 Fm Fermio	101 259 Md Mendelevio	102 261 No Nobelio	103 262 Lr Lawrencio

b. Elementos importantes

Varios elementos químicos tienen gran importancia para los seres vivos.

Por ejemplo:

- el oxígeno (**O**) posibilita la vida en nuestro planeta
- el calcio (**Ca**) da solidez y resistencia a nuestros huesos
- el carbono (**C**) está presente en todas nuestras células
- el sodio (**Na**), el potasio (**K**) y el cloro (**Cl**) son indispensables para el funcionamiento de las células nerviosas.

La mayoría de los elementos químicos que son de importancia para los seres vivos, se requieren en cantidades pequeñísimas, sin embargo, su ausencia puede generar enfermedades que alteran el funcionamiento de todo el organismo. Esto ocurre con el yodo (**I**). Cuando el organismo no logra obtener los niveles de yodo necesarios, se produce un crecimiento anormal de la glándula "tiroides", que se manifiesta por un abultamiento en el cuello. Así vemos que algo tan simple como un elemento, puede determinar la alteración de algo tan complejo como un ser vivo.





2. Compuestos químicos

Difícilmente encontramos en la naturaleza los elementos químicos aislados, es decir, no combinados. En la realidad, pueden unirse entre si para generar compuesto químicos que poseen propiedades muy diferentes a las de cada elemento constituyente.

COMPUESTO QUÍMICO es aquel que está formado por la unión de dos o más elementos diferentes, en proporciones fijas y exactas a través de enlaces químicos.

a. Fórmulas de los compuestos químicos

Lo mismo que los elementos, cada compuesto químico se representa con una fórmula que corresponde a los símbolos de los elementos que lo forman, añadiendo además, números que indican las cantidades de átomos que aporta a la unión cada uno de los elementos. Veamos algunos ejemplos:

El agua, cuya fórmula es H_2O nos muestra que;

- está formada por hidrogeno **H** y oxígeno **O**
- cada molécula está formada por la unión química entre 2 átomos de hidrógeno y 1 de oxígeno.

En este ejemplo el compuesto está formado por dos elementos, pero pueden existir otros, constituidos por más de dos: La sacarosa, que es el nombre que recibe el azúcar de mesa, tiene la siguiente fórmula: $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$. Podemos ver que, además del oxígeno **O** y el hidrógeno **H**, este compuesto está formado por carbono **C**. Los números colocados a la derecha bajo cada letra indican el número de átomos de cada elemento en la unión.

b. Compuestos orgánicos e inorgánicos

En nuestro medio ambiente existe una gran cantidad de sustancias que se pueden clasificar en dos grupos dependiendo de la presencia del carbono como componente principal. Esta condición permite reconocer dos tipos de compuestos: orgánicos e inorgánicos.

COMPUESTOS ORGÁNICOS son aquéllos en los cuales el principal constituyente es el carbono **C**.

Se excluyen de esta definición los compuestos llamados carbonatos, el dióxido de carbono (CO_2) y el monóxido de carbono (**CO**).





COMPUESTOS INORGÁNICOS son aquéllos que están formados por cualquiera de los demás elementos incluido en algunos casos el carbono pero sin que éste sea el elemento principal.

c. Compuestos importantes

De la misma forma que reconocíamos la importancia de algunos elementos para la conservación de la vida, ocurre con los compuestos químicos. Aunque su complejidad puede variar, podemos mencionar entre los compuestos más simples y más importantes, el agua H_2O y el dióxido de carbono CO_2 . Ambos son liberados en el proceso de respiración y tienen gran valor para el desarrollo de los procesos vitales en las plantas. Otros compuestos importantes son el carbonato de calcio, que junto a otros compuestos forman la cáscara de los huevos de las aves. Obviamente, este compuesto ayuda a proteger a los embriones de los golpes y de la deshidratación.

Los ejemplos anteriores han destacado compuestos inorgánicos importantes. Mencionemos ahora algunos compuestos orgánicos relevantes. Uno de los compuestos más importantes es la glucosa $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$. Este compuesto orgánico almacena en los enlaces una gran cantidad de energía que permite realizar todas las actividades propias de un ser vivo.

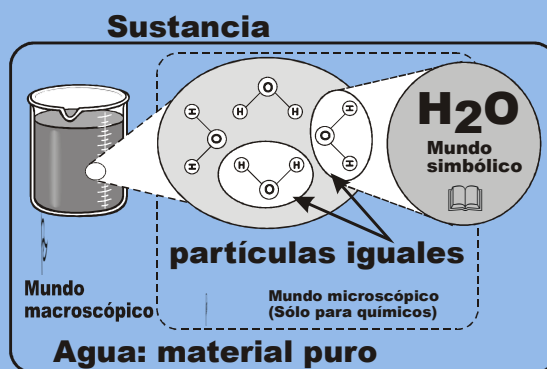
Concepto de sustancia y mezcla

- En la vida cotidiana no hay materiales puros sino mezclas.
- Para dar sentido y orden al caos del mundo macroscópico la mente humana usa modelos o representaciones. El modelo que intenta explicar la diversidad de materiales es el de sustancia.
 - Una sustancia es un material puro.
 - Una mezcla es aquel material que contiene más de una sustancia.
 - Un material es el conjunto de una sustancia o sustancias que constituyen a algún objeto, los seres y los cuerpos.

El concepto de materia y sus manifestaciones se puede completar e integrar, relacionando los niveles macro y microscópico:

- Materia: lo que ocupa un lugar en el espacio, tiene masa, se expresa macroscópicamente en un material y consta (microscópicamente) de partículas
- Una sustancia es un material puro que consta (microscópicamente) de partículas iguales.





Mezclas homogéneas y heterogéneas

¿Mezcla es la unión de dos o más sustancias fáciles de separar?

La separación de una mezcla es más fácil comparada con la del compuesto, debido a que entre las moléculas que la forman no existe unión de tipo químico. El agua con sal, una bebida gaseosa, el aire, el butano (gas de los balones) con el aire en el momento de la combustión al encender el quemador de la cocina, el agua con arena y la arena con limadura de hierro son mezclas. Entre los distintos ejemplos dados, se producen diferencias importantes. Si observas una mezcla de agua con sal (bien agitada) y otra de agua con arena (bien agitada), en la primera no podrás distinguir el agua de la sal; en cambio, en la segunda podrás distinguir fácilmente el agua de la arena. Esta característica permite clasificar las mezclas en dos grandes grupos: **Mezcla homogénea y Mezcla heterogénea**

- La mezcla es una manifestación de la materia con una composición variable y separable por métodos físicos.

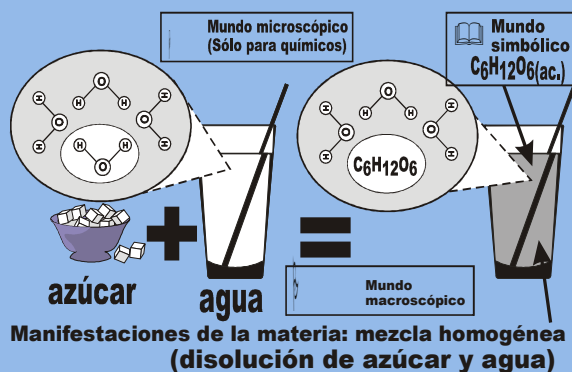


Mezcla homogénea es aquella en la cual las partes que la componen están distribuidas de manera totalmente uniforme. Se llaman también disoluciones. Por esta razón es difícil identificar los componentes de ella a simple vista. El agua con azúcar, el agua con sal, una limonada, una bebida gaseosa, el aire, los helados, el smog, el papel y la leche son algunos ejemplos de mezclas homogéneas, por lo que en una mezcla homogénea:

- Las mezclas con aspecto uniforme, de composición y propiedades iguales en cualquier punto, se llaman homogéneas.
- Las mezclas homogéneas se llaman disoluciones.



- Lentes moleculares



Mezcla heterogénea es aquella en la cual las partes que la componen no están distribuidas uniformemente. Sus componentes se pueden distinguir fácilmente. El agua con arena, el agua con aceite, el azufre con limadura de hierro y el agua con harina son algunos ejemplos de mezclas heterogéneas. Existen distintas maneras de formar mezclas, ya sea uniendo líquido con líquido, líquido con sólido, o líquido con gas. Veamos el siguiente cuadro:

Estados de la materia ejemplo tipo de mezcla

Sólido en líquido	Agua y sal	Homogénea
Líquido en líquido	Limonada	Homogénea
Gas en líquido	Bebida gaseosa	Homogénea
Gas en gas	Aire y butano	Llama Homogénea de la cocina
Sólido en líquido	Agua con arena	Heterogénea
Sólido en líquido	Azúcar y agua	Homogénea
Sólido en líquido	Agua y tierra	Heterogénea
Sólido en sólido	Limaduras y harina	Heterogénea
Líquido en líquido	Agua y aceite	Heterogénea

Métodos de separación de mezclas

Las mezclas se pueden separar por procedimientos físicos, así una mezcla de petróleo y agua se puede separar aprovechando que el petróleo es menos denso y flota en el agua. A este procedimiento se le llama decantación y está basado en diferencias de densidad.

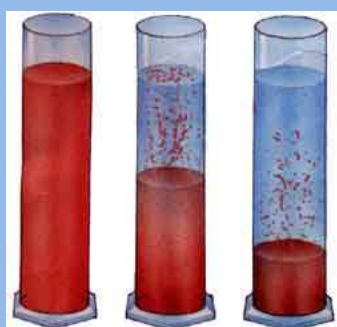


Separación de las mezclas

Existen diferentes métodos ideados por los científicos para separar una mezcla en sus diferentes componentes. Dichos métodos son físicos ya que no alteran las propiedades de los componentes de la mezcla y con ellos se logra aislar cada uno de los componentes sin cambiar su composición. Algunos de ellos son los siguientes:

a. Separación de una mezcla de dos sólidos:

Una mezcla formada por dos sólidos pueden ser separadas por decantación y magnetismo.



Decantación o Precipitación. Consiste en colocar la mezcla en un líquido, donde los dos sólidos se separan, uno flota y el otro se hunde. También a través de este método se pueden separar más fácilmente mezclas heterogéneas como el agua con harina o el agua con tierra. Si mezclas agua con harina en una probeta y esperas un momento, observarás cómo la harina comienza a quedar en el fondo de la probeta (comienza a precipitar o decantar) y a separarse del agua. El agua potable se somete a un proceso de decantación con el objeto de purificarla, proceso semejante al de precipitación.

Una mezcla de limaduras de hierro con otro componente se puede separar gracias a la propiedad que tiene dicho metal de ser atraído por los imanes.



Magnetismo. Cuando una mezcla está formada por un elemento metálico y no metálico, los cuales pueden ser separados por un imán. Al acercarse un imán a una mezcla de limaduras de hierro y azufre, las limaduras son atraídas hacia el imán, logrando separar el azufre.

b. Separación de una mezcla formada por dos líquidos:

Éstos pueden ser separados a través de la destilación.



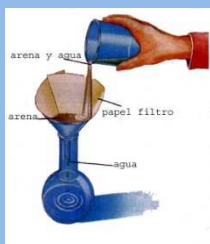
Destilación. Con este método las sustancias son separadas por calentamiento, ya que los componentes de la mezcla poseen distintos puntos de ebullición. A través de él se separan principalmente mezclas homogéneas de líquidos. La separación del agua que hierve a los 100°C y del alcohol que hierve a los 78°C, que contiene el vino es un ejemplo característico; para ello se utiliza un equipo llamado de destilación.



El vapor que se obtiene mientras el alcohol hierve puede ser enfriado y por tanto, condensado en otro recipiente separándolo así del agua. El alcohol y el agua del vino pueden ser separados, porque cada uno de ellos tiene distinto punto de ebullición.

c. Separación de una mezcla formada por un líquido y un sólido:

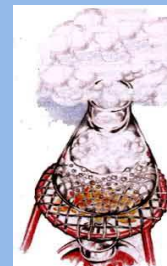
Para separar una mezcla de un sólido y un líquido se pueden usar los métodos de filtración, destilación, evaporación y extracción.



Filtración. Este método se utiliza frecuentemente para separar las sustancias sólidas de las líquidas. Se hace pasar una mezcla heterogénea a través de un papel filtro o algodón, tratando de que el tamaño del poro (del papel filtro o del algodón) se adecue lo más posible al tamaño de las partículas sólidas que deseamos separar. La separación de la mezcla de agua con arena es un ejemplo

de filtración.

Evaporación. En este método la mezcla es sometida a calentamiento para extraer el líquido que contiene, y sólo queda el sólido en el recipiente del experimento. A modo de ejemplo, se puede preparar una solución de agua con sal y calentar la mezcla, con lo cual se evaporará el agua y quedará solamente la sal. ¿Cuántas veces has observado este fenómeno al caminar entre las rocas de una playa, ver los depósitos de sal y las rocas secas?



Extracción. Este método considera la capacidad de las sustancias de disolverse o no en distintos líquidos. Por ejemplo, cuando preparas una taza de té, a la bolsita se le extraen las sustancias aromáticas que dan el sabor, el color y el olor característico del té, y sólo queda en ella el resto de la mezcla. Las sustancias

aromáticas son solubles en agua; el resto de la mezcla que queda dentro de la bolsita no lo es.

Centrifugación. Es un procedimiento que se utiliza cuando se quiere acelerar la sedimentación. Se coloca la mezcla dentro de una centrifuga, la cual tiene un movimiento de rotación constante y rápido, lográndose que las partículas de mayor densidad, se vayan al fondo y las más livianas queden en la parte superior.

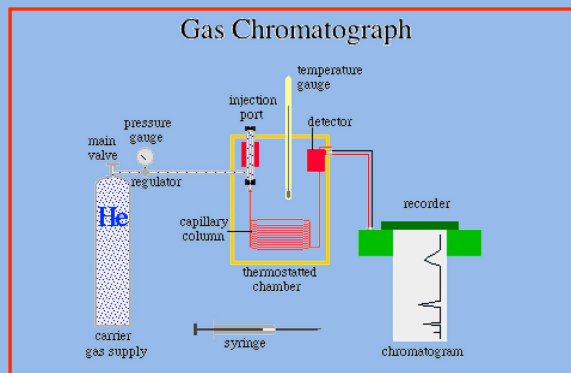




Cromatografía de Gases.

La cromatografía es una técnica cuya base se encuentra en diferentes grados de absorción, que a nivel superficial, se pueden dar entre diferentes especies químicas. En la cromatografía de gases, la mezcla, disuelta o no, es transportada por la primera especie química sobre la segunda, que se encuentran inmóvil formando un lecho o camino. Ambos materiales

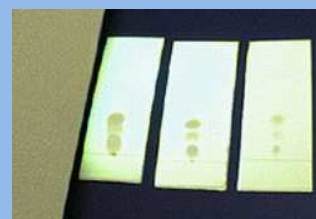
utilizarán las fuerzas de atracción disponibles, el fluido (transportados), para trasladarlos hasta el final del camino y el compuesto inmóvil para que se queden adheridos a su superficie.



Cromatografía en Papel.

Se utiliza mucho en bioquímica, es un proceso donde el absorbente lo constituye un papel de Filtro.

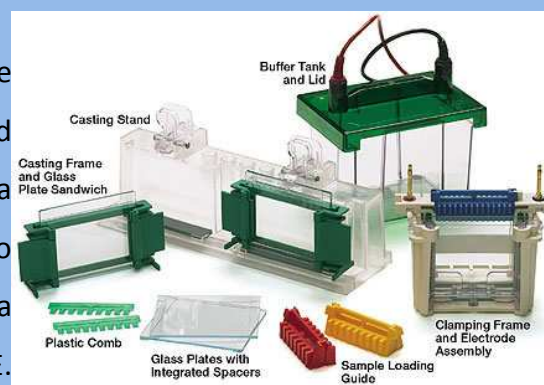
Una vez corrido el disolvente se retira el papel y se deja secar, se trata con un reactivo químico con el fin de poder revelar las manchas. En la cromatografía de gases, la mezcla, disuelta o no, es transportada por la primera especie química sobre la segunda, que se encuentran inmóvil



formando un lecho o camino. Ambos materiales utilizarán las fuerzas de atracción disponibles, el fluido (transportados), para trasladarlos hasta el final del camino y el compuesto inmóvil para que se queden adheridos a su superficie.

Electroforesis.

La electroforesis es un método de laboratorio en el que se utiliza una corriente eléctrica controlada con la finalidad de separar biomoléculas según su tamaño y carga eléctrica a través de una matriz gelatinosa. Fue empleado por primera vez por en el año 1937, pero su importancia vino a incrementarse cuando en los años cincuenta E.



L.Durrum y Arne W.K. Tiselius , impulsaron la electroforesis de zona, nombre que se asigno a la separación de materiales en un campo eléctrico en presencia de algún tipo de soporte; aunque este termino se limito originalmente al análisis de coloides y partículas submicroscópicas, se ha convertido en estos últimos años en una metodología aplicada a sustancias de bajo peso molecular.





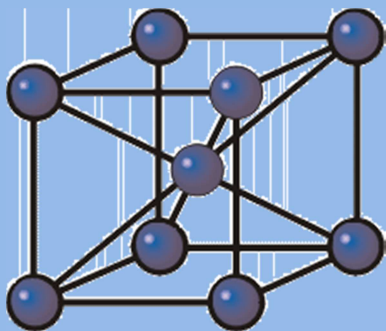
Estados de Agregación de la Materia

La Materia se presenta básicamente en tres estados, los cuales son: sólido, líquido y gaseoso. En la siguiente tabla se presentan algunas características físicas de dichos estados de agregación.

Estado de Agregación	Sólido	Líquido	Gas
Volumen	Definido	Definido	Indefinido
Forma	Definida	Indefinida	Indefinida
Compresibilidad	Incompresible	Incompresible	Compresible
Atracción entre Moléculas	Intensa	Moderada	Despreciable

El estado sólido

Las sustancias sólidas se caracterizan porque tienen un volumen y una forma determinada. Hacer



que modifiquen su forma suele ser difícil: son indeformables, aunque algunos son relativamente elásticos.

Esto se debe a la estructura interna de las moléculas, átomos o iones que constituyen el sólido. Como las fuerzas intermoleculares son muy intensas, estas partículas están ordenadas espacialmente, fijas en unas posiciones determinadas. Por eso se dice que tienen una

estructura interna cristalina.

A veces, esa estructura interna cristalina se manifiesta externamente como una figura geométrica: un poliedro más o menos perfecto: son los sólidos cristalizados o cristales. Los vidrios y plásticos carecen de estructura interna cristalina, se dice que son sustancias amorfas y no se consideran sólidos sino líquidos con viscosidad (resistencia a fluir, debida al rozamiento entre sus moléculas) muy alta, tan alta que no pueden fluir y por eso presentan siempre la misma forma como si fueran sólidos.

Un sólido es una sustancia formada por moléculas que se encuentran estrechamente unidas entre sí mediante una fuerza llamada fuerza de cohesión, las partículas están muy unidas, y solo vibran en su puesto. La disposición de estas moléculas le da un aspecto de dureza y de rigidez con el que frecuentemente se le asocia.



La forma definida de los sólidos es producto de la fuerza de **cohesión** que mantiene unidas a las moléculas. Los sólidos son duros y presentan dificultad para **comprimirse**. Esto se explica porque las moléculas que los forman están tan cerca, que no dejan espacios entre sí. Si miras a tu alrededor, notarás que todos los sólidos tienen una forma definida. Esta característica se mantiene, salvo que actúe sobre ellos una fuerza tan grande que los deforme.

Los Sólidos

Tienen dificultad para comprimirse

Tienen forma definida

Los sólidos pueden identificarse por estas dos propiedades generales. Si agrupas sobre una mesa un elástico, un vidrio, plastilina, una piedra, un plato y una cuchara, podrás decir que todos ellos son sólidos; sin embargo, cada uno de ellos es diferente del otro.

Ahora la observación te permitirá hacer una clasificación. Clasificar significa agrupar identificando las propiedades que sirven de base para ello, de acuerdo a un criterio establecido previamente.

¿A qué se debe que los sólidos sean diferentes?

Estas diferencias pueden explicarse debido a que los cuerpos sólidos presentan propiedades específicas, en mayor o menor grado, entre las cuales observamos:



* **Elasticidad:** Un sólido recupera su forma original cuando es deformado. Un elástico o un resorte son objetos en los que podemos observar esta propiedad. Estira un elástico y observa lo que sucede.

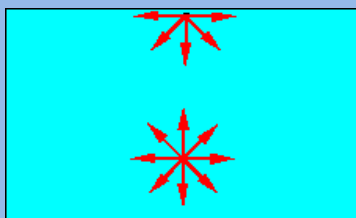


* **Fragilidad:** Un sólido puede romperse en muchos pedazos (quebradizo). En más de una ocasión habrás quebrado un vaso de vidrio o un objeto de greda. Estos hechos representan la fragilidad de un sólido.

* **Dureza:** Un sólido es duro cuando no puede ser rayado por otro más blando. El diamante de una joya valiosa o el utilizado para cortar vidrios presenta dicha propiedad.



El estado líquido



En un líquido, las fuerzas intermoleculares son lo bastante intensas como para impedir que las partículas que forman el líquido se separen, pero no tienen el suficiente poder para mantenerlas fijas. Por eso, aunque los líquidos tienen un volumen constante, su forma no es fija, se adaptan al recipiente en el que están ubicados.

En el interior del líquido, todas las moléculas están rodeadas por otras moléculas de líquido que la atraen, como todas las fuerzas de atracción son iguales, es como si no se ejerciera ninguna fuerza sobre ella, por lo que puede moverse libremente. En la superficie, las moléculas sólo están rodeadas por el interior del líquido y por su superficie, así que hay una fuerza neta sobre ellas que se manifiesta en la tensión superficial, la fuerza mantiene unida la superficie del líquido y hace que ésta se comporte como una lámina que hay que romper para penetrar en el líquido. Debido a la fortaleza de la tensión superficial, entrar en el seno del líquido cuesta algún trabajo y algunos insectos pequeños pueden moverse por la superficie del líquido sin hundirse en él. Es el caso del zapatero, una chinche acuática muy común en los estanques y aguas tranquilas de Europa.



Un líquido es una sustancia formada por moléculas que están en constante movimiento de desplazamiento y que se deslizan unas sobre las otras. La disposición de estas moléculas le da un aspecto de fluidez con la que frecuentemente se les asocia.

¿A qué se debe que los líquidos cambien de forma?

Si aplicas fuerza sobre la superficie del agua de una cubeta, observarás que ésta pierde su aspecto inmóvil y que puedes distinguir su movimiento a través de la formación de ondas en la superficie.



Los líquidos son fluidos porque no tienen forma propia, sino que adoptan la forma del recipiente que los contiene. Por ejemplo, si echas igual cantidad de un líquido en un tubo de ensayo, a un plato o en una botella, éstos adoptarán la forma de cada uno de estos objetos. Si observas algunos líquidos notarás que ninguno de ellos tiene forma definida y que, al igual que los sólidos, tampoco pueden comprimirse.



Si intentas comprimir el agua de la cubeta notarás que se escurre hacia los lados, pero que no disminuye su volumen.

¿A qué se debe el cambio de forma que pueden presentar los líquidos?



La forma indefinida de los líquidos se debe a que la fuerza de atracción que mantiene unidas las moléculas es menos intensa que la fuerza que mantiene unidas las moléculas de los sólidos. Alguna vez habrás jugado a echarle agua a una jeringa y habrás empujado el émbolo. ¿Qué has observado?

¿Por qué los líquidos son incompresibles?

Los líquidos son incompresibles porque las moléculas que los constituyen están tan unidas que no pueden acercarse más; sólo pueden deslizarse las unas sobre las otras.

Los Líquidos

Tienen forma indefinida

Son incompresibles



Los líquidos, al igual que los sólidos, presentan propiedades específicas entre las cuales señalaremos:

* **Volatilidad**, es decir, facilidad para evaporarse. Esta propiedad se aprecia claramente al dejar abierto un frasco con alcohol, en que se percibe su olor y disminuye el volumen.

* **Viscosidad**, es decir, dificultad al escurrimiento.

¿Has dado vuelta alguna vez una botella de aceite o, tal vez, has echado aceite al motor de un vehículo? ¿Observas lo mismo al derramar un vaso con agua? La diferencia en la observación se debe a la viscosidad.

Estas propiedades se presentan en mayor o menor grado en todos los líquidos. Los perfumes, la bencina y la parafina son líquidos volátiles. La miel y la leche condensada son líquidos viscosos.



El estado gaseoso

En un gas, las fuerzas intermoleculares son muy débiles, por lo que las moléculas del gas no se unen unas a otras, sino que se encuentran separadas, moviéndose al azar. Por esto, un gas no tiene una forma ni un volumen fijo, adoptan la forma del recipiente que los contiene y ocupan todo su volumen.



Si el gas se encierra en un recipiente que tenga una pared móvil, como una jeringuilla, al tapar su extremo abierto con el dedo y empujar su émbolo haremos disminuir el volumen del aire que contiene. Si soltamos el émbolo veremos como vuelve a su posición inicial, empujado por el aire de la jeringuilla. Otro tanto ocurre si desplazamos el émbolo aumentando el volumen del aire, al soltarlo vuelve a su posición inicial. En el primer



caso, el aire que ocupa la jeringuilla ejerce una fuerza sobre el émbolo, la presión, que es mayor que la del aire que hay fuera de la jeringuilla, ambos empujan al émbolo, pero gana el aire del interior de la jeringuilla. En el segundo caso ocurre lo contrario, la presión del aire de fuera es mayor que la del aire que contiene la jeringuilla y es la que gana en el empuje del émbolo.



Para medir la presión de un gas en un recipiente, como una rueda o un balón, se usa el manómetro; para medir la presión de la atmósfera (que es un gas) se usa el barómetro que inventó Torricelli en 1650. Tanto en un caso como en otro, la presión se mide en atmósferas (atm), en bares, en milímetros de mercurio (mmHg) o en Pascales (Pa), en el Sistema Internacional de unidades. 1 atm equivale a 1'013 bares, a 760 mmHg y a 101300 Pa. Más conocido por su uso en meteorología es el milibar la milésima parte de un bar.



Un gas es una sustancia formada por moléculas que se encuentran separadas entre sí.

Esta disposición molecular le permite tener movilidad, por lo que no posee forma propia y puede comprimirse. En él la fuerza de cohesión es nula y ha sido remplazada por la fuerza de repulsión entre las moléculas.

¿Por qué los gases no poseen forma propia?

Los gases no poseen forma propia, porque las moléculas que los forman se desplazan en todas direcciones y a gran velocidad; por esta razón los gases ocupan grandes espacios. El olor a comida que se prepara en la cocina se esparce por toda la casa con rapidez, porque las moléculas tienden a ocupar todo el espacio disponible.



¿Por qué los gases pueden comprimirse?

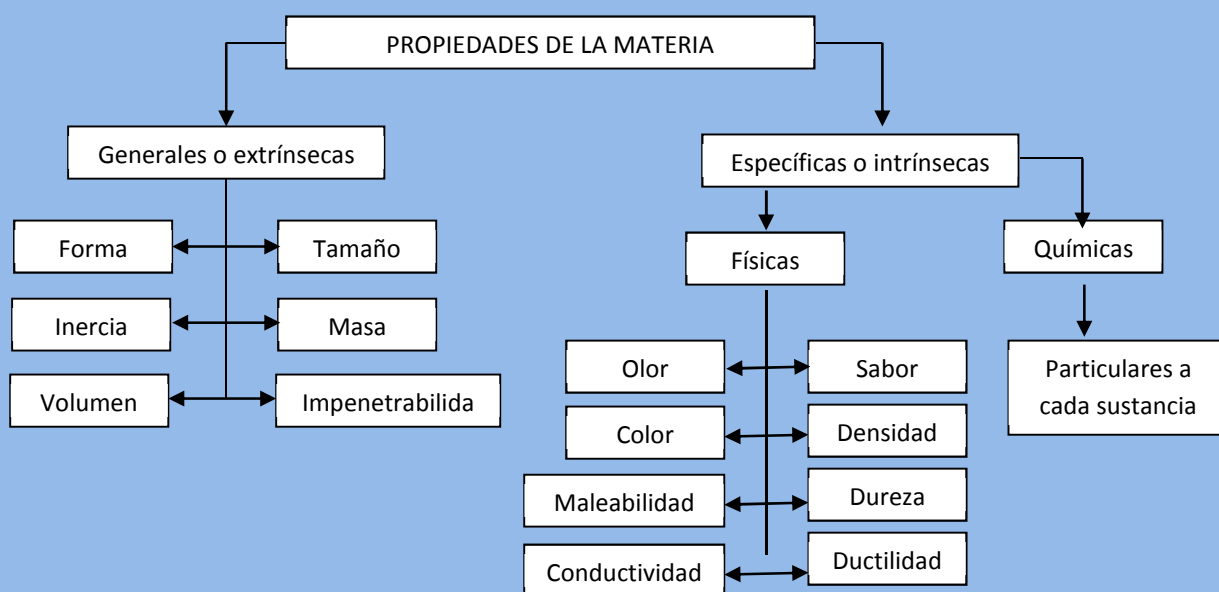
Los gases pueden comprimirse debido a la disposición separada de las moléculas que los compone. Si aplicas una fuerza intensa al émbolo de una jeringa con aire y tapas con el dedo su extremo anterior, notarás que el espacio ocupado por el gas disminuye. Esto se debe a que las moléculas se acercan entre sí y ocupan un menor espacio, el cual depende de la magnitud de la fuerza aplicada.

Los Gases	No tienen forma propia	Pueden comprimirse
-----------	------------------------	--------------------

Propiedades de la materia:

Una propiedad es una característica por la cual una sustancia puede ser descrita o identificada. Existen propiedades comunes a todos los cuerpos que no permiten diferenciar una sustancia de otra tales como: la forma, la masa, la impenetrabilidad, la inercia y el tamaño. A estas propiedades se les denomina generales o extrínsecas.

Las propiedades que permiten diferenciar una sustancia de otra se denominan intrínsecas o específicas y pueden ser físicas y químicas.



Propiedades generales: Son cualidades que no son característica de la sustancia de por si, ejemplo: El tamaño, la forma, la longitud, el peso y la temperatura.

Propiedades particulares: Son las cualidades características de cada sustancia con independencia de tamaño o forma de la muestra. Ejemplo, el azúcar y la sal son sólidos cristalinos blancos. El primero es de sabor dulce y se funde volviéndose marrón cuando se calienta en un cazo, puede





arder en el fuego directo en contacto con el aire. La sal en cambio se puede calentar a altas temperaturas y no funde, desprendiendo un color amarillento al contacto del fuego directo.

Propiedades físicas: Son aquellas que pueden ser observadas sin cambiar la naturaleza de las sustancias ejemplos: Color, olor, elasticidad, punto de fusión y punto de ebullición, dureza, tenacidad, maleabilidad, ductibilidad, las organolépticas y densidad.

Dureza: es la resistencia de los cuerpos a ser rayados.

Tenacidad: es la resistencia de la materia a ser fraccionada por tensión.

Maleabilidad: es la capacidad que tienen los metales para formar láminas.

Ductibilidad: es la propiedad de los metales para formar alambres o hilos muy delgados.

Punto de ebullición: es la temperatura a la que hierve un líquido y pasa al estado de gas o vapor.

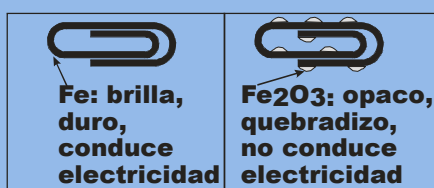
Punto de fusión: es la temperatura en la que un cuerpo sólido pasa al estado líquido.

Las propiedades organolépticas son aquellas que se perciben a través de los sentidos: olor, color, sabor, brillo,...

La densidad o masa específica es la cantidad de sustancia contenida en una unidad de volumen determinado, es una unidad derivada. La densidad se obtiene al dividir la cantidad de su masa entre el volumen que ocupa. La unidad en el Sistema Internacional es kg/m^3 , utilizándose más en la práctica las siguientes unidades g/cm^3 o kg/dm^3 .

Propiedades químicas: Son aquellas que se refieren a la naturaleza íntima de la sustancia o a la manera de reaccionar con otra. Ejemplo: La combustión del azufre para producir anhídrido sulfuroso, la explosión producida al quemar hidrogeno, la combustión de un trozo de cinta de magnesio para producir óxido de magnesio.

Propiedades específicas: son las características que identifican a una sustancia y la diferencian de las demás, así dos sustancias diferentes no tienen los mismos valores de sus propiedades específicas.





Propiedad extensiva: son las características que dependen del tamaño de la muestra. Así por ejemplo: peso, masa, volumen, cantidad de sustancia (moles), longitud (sólidos), calor, casi todo tipo de calor: de reacción (entalpía de reacción), de combustión (entalpía de combustión), de sublimación (entalpía de sublimación).

Masa: es la cantidad de materia que tiene un cuerpo, su unidad fundamental en el Sistema Internacional de Unidades es el kilogramo (kg) y en el Sistema Inglés es la libra (Lb). Para medir masas muy pequeñas, como la del átomo, se emplea la uma (u) que es la unidad atómica de masa. El gramo (g) es una unidad de masa muy utilizada y se puede representar con múltiplos y submúltiplos.

Peso: es la atracción que ejerce la Tierra sobre los cuerpos hacia su centro, es decir, el efecto que tiene la gravedad terrestre sobre ellos.

Volumen: Un cuerpo es el lugar o espacio que ocupa. Existen cuerpos de muy diversos tamaños. Para expresar el volumen de un cuerpo se utiliza el metro cúbico (m^3) y demás múltiplos y submúltiplos.

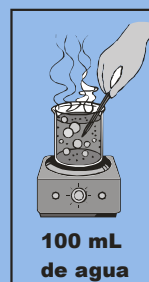
Inercia: es la resistencia que presenta un cuerpo a cambiar su estado de reposo o de movimiento, mientras no exista una fuerza que lo modifique.

Impenetrabilidad: es la propiedad que tienen los cuerpos de no poder ocupar el mismo lugar o espacio al mismo tiempo.

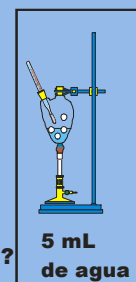
Divisibilidad: es la propiedad que tiene la materia de ser dividida en partículas muy pequeñas.

Porosidad: en la agregación molecular se forman espacios libres denominados poros.

Propiedad intensiva: son las características que no dependen del tamaño de la muestra, como por ejemplo: punto de fusión, de ebullición, índice de refracción (relación de la velocidad de la luz en el vacío y la velocidad de la luz en una sustancia), viscosidad, calor específico, densidad. Los valores de las propiedades intensivas **no** se deben sumar. Por ejemplo, el punto de fusión de un cubito de hielo es el mismo que el de un iceberg ($0^\circ C$). El punto de ebullición de 5 mL de agua es el mismo que 100 mL o una gota ya que es independiente del tamaño de la muestra. Por esta razón el análisis en microescala da los mismos valores de una propiedad intensiva que el análisis en la escala convencional.



¿Cuál tamaño de muestra en ebullición a la misma temperatura tiene menor calor latente de evaporación?



**Actividad 3.**

1. Localiza en la sopa de letras, las palabras que corresponden a las siguientes expresiones:

V	N	A	L	B	K	E	L	V	I	N	A
A	O	D	I	L	O	S	L	I	Q	R	D
P	I	S	Q	O	N	O	I	S	U	F	A
O	C	M	U	V	A	P	O	T	L	U	R
R	A	F	I	F	U	E	A	A	L	T	G
I	T	M	D	A	H	R	J	U	R	J	I
Z	A	I	O	L	E	C	A	L	O	T	T
A	L	C	N	P	C	E	C	I	L	A	N
C	I	O	M	O	S	O	E	S	A	G	E
I	D	E	J	E	A	N	E	T	C	L	C
O	T	I	E	H	N	E	R	H	A	F	N
N	O	I	C	A	S	N	E	D	N	O	C

- Cambio de fase líquida a fase gaseosa.
- Aumento de las dimensiones de una sustancia.
- Estado físico de la materia cuyo volumen es constante y la forma depende del recipiente.
- Escala de la temperatura absoluta.
- Estado de la materia en el cual la forma es constante.
- Cambio de la fase sólida a la fase líquida.
- Medida que nos permite diferenciar los cuerpos calientes de los cuerpos fríos.
- Cambio de la fase gaseosa a la fase líquida.
- Escala de temperatura Celsius.
- Estado de la materia en el cual las sustancias ocupan todo el recipiente que las contiene.
- Escala de temperatura en el que el punto de fusión del agua es 32°C.

TEORIA DE LA RELATIVIDAD

"La importancia de la teoría de la relatividad abarca todos los fenómenos del microcosmos y del macrocosmos, desde los átomos que irradian ondas y corpúsculos, hasta los movimientos de los cuerpos celestes situados a millones de años luz".

Max Planck (1858 – 1947)

Hace ya más de un siglo, en 1905, conocido como el "annus mirabilis", Einstein envió a la revista alemana Annalen der Physik cuatro trabajos que revolucionaron el mundo, abrieron perspectivas insólitas en el futuro y cambió para siempre la física.

En estos trabajos Einstein formuló su teoría de la relatividad (especial y general), alumbró su célebre ecuación $E = m \cdot c^2$; contribuyó esencialmente al desarrollo de la mecánica cuántica y estadística.

Sin todas estas aportaciones no habría llegado ni la televisión, ni el láser, ni internet.





- Para convertir la electricidad en imágenes hay que entender el efecto fotoeléctrico, y eso no es posible sin una de las teorías revolucionarias que Einstein desarrolló en 1905 y que envió a la revista el 17 de Marzo. Se titulaba ***Sobre un punto de vista heurístico concerniente a la creación y transformación de la luz***. Más tarde, en 1917 publicó otro artículo ***Sobre la teoría cuántica de la radiación***, donde seguía explorando la interacción de la luz con la materia y en el que predijo el láser (sin él no habría discos compactos ni códigos de barras), pero que nadie tomó en consideración hasta la década de 1950.
- El 11 de Mayo publicó un segundo artículo relativo al ***movimiento browniano***. En este trabajo dedujo una forma de determinar el tamaño de las moléculas y contribuyó a la llamada física estadística. Sin ella hoy sería imposible comprender desde la estructura interna de las estrellas hasta los superconductores. Una de las aplicaciones más espectaculares de esta disciplina se da en economía: se llegó a descubrir que las fluctuaciones de la bolsa podían describirse usando la teoría del movimiento browniano.
- El artículo por el que Einstein sería más conocido se titulaba ***Sobre la electrodinámica de los cuerpos en movimiento***, recibido para su publicación el 11 de junio de 1905 en el que sentaba las bases de la relatividad especial. Con él eliminaba los problemas surgidos al querer reconciliar la teoría electromagnética de Maxwell con la mecánica de Newton y el descubrimiento experimental de que la velocidad de la luz parecía ser independiente de la velocidad del observador.
- Igualmente sorprendente fue lo que Einstein presentó a los editores de *Annalen* el 27 de septiembre del famoso año y que se titulaba: ***¿Depende la inercia de un cuerpo de su contenido de energía?***, en este artículo mostraba una deducción de la ecuación de la relatividad que relaciona masa y energía, **$E = m \cdot c^2$** que se ha ganado el estatus de icono del siglo XX y significa que la masa y la energía son dos caras de la misma moneda, y que una ínfima cantidad de masa puede convertirse en una gran cantidad de energía (100 g de materia pueden producir la misma energía que la combustión de varios millones de litros de gasolina), sin ella ningún fenómeno atómico, reacciones nucleares, ni siquiera la propia estructura de la materia, podría entenderse; pero también con ella, a finales de los años treinta, la élite de la física estuvo en condiciones de convertir la ecuación en una bomba con un poder destructivo sin precedentes..
- En 1916 presentó la **Teoría general de la Relatividad** (se ocupa del estudio de los sistemas no inerciales y de la teoría de la gravitación), en la que se reformula por completo el concepto de gravedad. Según esta teoría, la gravedad no es ya una fuerza o acción a distancia, como en la gravedad newtoniana, sino un efecto geométrico de la curvatura del espacio – tiempo. Una de las consecuencias de dicha teoría fue el surgimiento del estudio científico del origen y evolución del Universo por la rama de la física denominada Cosmología. A pesar de la complejidad matemática, las ecuaciones permitían deducir fenómenos comprobables. En 1919 Arthur Eddington fue capaz de medir, durante un eclipse, la desviación de la luz de una estrella pasando cerca del Sol, una de las predicciones de la teoría. Desde entonces la teoría se ha verificado en todos y cada uno de los experimentos y verificaciones realizados hasta el momento.

El desarrollo de la teoría especial de la relatividad se basó en dos axiomas simples:

1. Las leyes de la física (no sólo las de la dinámica) son invariantes para todos los observadores que se mueven a velocidades constantes (sistemas inerciales).
2. La velocidad de la luz es constante para cualquier observador. (Einstein aceptó sin más el experimento de Michelson y Morley)





La **teoría especial de la relatividad** niega la existencia del espacio y tiempo absoluto, considera que el espacio y el tiempo son diferentes para observadores que viajan a distintas velocidades, esta teoría de la relatividad especial conduce a la conclusión de que la velocidad de la luz en el vacío es una velocidad límite, de tal forma que no es posible superarla sumando dos o más velocidades, por muy próximas que ellas se hallen entre sí. De aquí se observa dos fenómenos estrechamente relacionados:

- La **contracción de la longitud** de un objeto (las longitudes de los cuerpos se contraen en la dirección de su movimiento).
- La **dilatación del tiempo** (el tiempo se dilata cuando el cuerpo está en movimiento; los relojes móviles avanzan más lentamente que los fijos).

Ambas cuestiones están en la base de la teoría especial de la relatividad, pues es precisamente la crítica a los conceptos de distancia y tiempo de Galileo la base en que se sustenta el principio de relatividad de Einstein.

Revisión de conceptos: Masa, energía y cantidad de movimiento relativistas.

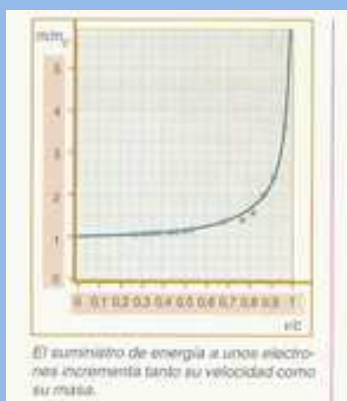
Las modificaciones que introduce la teoría de la relatividad de Einstein son importantes cuando las velocidades de los objetos con los que se trabaja son cercanas a la de la luz. En la "vida práctica" la mecánica clásica sigue siendo una excelente aproximación.

Sin embargo, existe en física un extenso campo, el de las partículas elementales, en donde se consiguen con relativa facilidad las velocidades cercanas a las de la luz, ya que las partículas con las que se trabaja son de muy pequeña masa. Ahí las teorías de Einstein juegan un papel crucial. De hecho, ya en 1902 se observó que la masa del electrón cambia con su velocidad.

La teoría de la relatividad exige que longitud, tiempos, velocidades y aceleraciones se transformen según reglas diferentes a las de la mecánica clásica ¿se verá también afectada la masa? ¿Y la energía cinética?

Expresión de la masa relativista.

La masa y la cantidad de movimiento relativista de un objeto que se mueve a velocidad "v" respecto a un observador viene dada por:



$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

$$\vec{p} = \frac{m\vec{v}}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

m_0 = masa en reposo (masa propia)

A velocidades pequeñas el aumento de masa de un cuerpo es prácticamente despreciable. Si "v" aumenta el valor de la masa relativista debe aumentar, lo que ha supuesto un enfrentamiento entre físicos, existiendo partidarios y detractores de este supuesto aumento de masa, relacionado con la velocidad de la partícula.

Segunda ley de Newton en forma relativista.

Como consecuencia de lo anterior, la expresión de la 2ª ley de la dinámica ($F = m \cdot a$) no es correcta en mecánica relativista, ya que la masa no es independiente del tiempo, por lo que se debe de expresar

$$\vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt}$$



Sustituyendo y haciendo cálculos se llega a la siguiente expresión:

$a = \frac{F}{m} \cdot \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$ En mecánica relativista al aumentar la velocidad con que se mueve una partícula, la aceleración que una fuerza cte. provoca sobre ella, decrece. Hasta el punto que, cuando la velocidad con que se mueve la partícula tiende a c , la aceleración que provoca la fuerza sobre la partícula tiende a cero, por grande que sea la fuerza aplicada. En conclusión: En mecánica relativista, una fuerza constante no produce una aceleración constante y Ninguna partícula que tenga masa podrá alcanzar jamás la velocidad de la luz.

Energía relativista.

En mecánica clásica, el trabajo de la fuerza neta que actúa sobre una partícula es igual a la variación de su energía cinética. En mecánica relativista, debemos utilizar la fuerza relativista y evaluar el trabajo que realiza esa fuerza con la expresión del trabajo. Haciendo cálculo integral, da como resultado final:

$$E_c = (m - m_0) c^2$$

A partir de las ecuaciones anteriores, pueden deducirse algunas relaciones importantes:

Como ambas magnitudes son equivalentes, el principio de conservación de la energía y el de la masa se engloban en un único principio general de conservación: el de masa – energía.

Esta expresión pone de manifiesto el hecho de que la masa – energía se puede expresar indistintamente en unidades de masa o de energía. Ejemplo en Física atómica se emplea como unidad de masa el MeV ($1 \text{ MeV} = 1,783 \cdot 10^{-27} \text{ Kg}$). Análogamente, a las partículas de masa nula en reposo (por ejemplo, los fotones) se les puede asociar una "masa efectiva" equivalente a su energía:

$$m = \frac{E}{c^2} = \frac{hf}{c^2} = \frac{h}{\lambda c}$$

Preguntas resueltas

- ¿Cuáles son sustancias?
A) Aire, agua, carbono
B) Petróleo, aire, ozono
C) Gasolina, dióxido de carbono
D) Cloruro de sodio, agua, grafito
E) Agua potable, ozono, diamante

RESOLUCIÓN

Sustancia es un elemento (sustancia simple) o también un compuesto (sustancia compuesta) cuya característica básica es que tienen composición química fija y definida.

Cloruro de sodio (NaCl); Agua (H₂O); Grafito (Carbono)... **CLAVE: D**

- ¿Cuáles son mezclas homogéneas?
A) Agua de mar, aire, ozono
B) Sal de mesa, agua, cobre
C) Cuarzo, oxígeno, agua
D) Cemento, madera, ozono





E) Aire, gasolina, agua potable.

RESOLUCIÓN

Mezclas homogéneas son: Aire, Gasolina y Agua potable... **CLAVE: E**

3. ¿Cuáles son propiedades intensivas?

- I. Volumen
- II. Densidad
- III. Conductividad eléctrica
- IV. Peso
- V. Número de moles
- VI. Temperatura

RESOLUCIÓN

Las propiedades intensivas no dependen de la masa, éstas son: Densidad, conductividad eléctrica y temperatura. Es decir: **II, III y VI**

4. Acerca de los estudios de agregación de la materia, marque la relación falsa.

- A) Líquido: fluido incomprensible
- B) Gas: alta energía cinética
- C) Sólido: forma definida
- D) Gas: difunden y efunden
- E) Líquido: elevada tracción molecular.

RESOLUCIÓN

Los líquidos, poseen una atracción molecular moderada en equilibrio con las fuerzas de repulsión... **CLAVE: E**

5. Con respecto a los cambios de estado, marque lo incorrecto

- A) Fusión: sólido – líquido
- B) Sublimación: sólido – gas
- C) Condensación: vapor – líquido
- D) Deposición: líquido – sólido
- E) Licuación: gas – líquido

RESOLUCIÓN

Deposición, es el cambio de estado: Vapor → Sólido... **CLAVE: D**

6. Una mezcla de agua, arena y sal se separan según los procesos de:

- A) vaporización y destilación
- B) fusión y destilación
- C) sublimación y fusión
- D) decantación y destilación
- E) filtración y destilación



**RESOLUCIÓN**

Agua, arena y sal, se separan primero por filtración, quedando agua y NaCl. Luego por ebullición y condensación permite separar el agua pura (destilación)... **CLAVE: E**

7. ¿Cuál es la sustancia simple?

- A) Oro de 18 kilates
- B) Aire
- C) Gasolina
- D) Alambre de cobre
- E) Gas natural

RESOLUCIÓN

Una sustancia simple es un elemento puro, ejemplo: el alambre de cobre, es cobre puro.

...**CLAVE: D**

8. ¿Qué elemento no tiene formas alotrópicas?

- A) Azufre
- B) Oxígeno
- C) Fósforo
- D) Carbono
- E) Nitrógeno

RESOLUCIÓN

El $N_2(g)$ no tiene formas alotrópicas... **CLAVE: E**

9. Señale verdadero (V) o falso (F):

- I. Cuando una mezcla de azufre se quema en un tubo de ensayo se obtiene una mezcla homogénea.
- II. El ozono (O_3) y el azufre (S_8) son sustancias simples.
- III. El aire es una mezcla de gases que constituyen una fase.

RESOLUCIÓN

- I. (F) Cuando una mezcla de azufre se quema en un tubo de ensayo se obtiene una mezcla heterogénea.
- II. (V) El ozono (O_3) y el azufre (S_8) son sustancias simples.
- III. (V) El aire es una mezcla de gases que constituyen una fase.

Rpta.: FVV

10. De las siguientes materiales:

- I. Agua
- II. Grafito (C)
- III. Vidrio
- IV. Alcohol medicinal

Indique, ¿cuál es elemento, compuesto o mezcla respectivamente?

RESOLUCIÓN

Se observa: II es elemento; I y III son compuestos; IV es mezcla





11. El magnesio es un elemento metálico que se obtiene por electrólisis del cloruro de magnesio fundido; tiene las siguientes propiedades:
- Metal ligero de densidad; 1.73 g/mL
 - Color blanco argentino
 - Maleable y dúctil
 - Punto de fusión: 650°C
 - Reactividad con cloro gaseoso: alta
 - Al ser calentado en el aire se inflama y arde con luz brillante.
- De las señaladas, ¿cuántas son propiedades químicas?

RESOLUCIÓN

Son propiedades químicas las que manifiestan alteración de la intimidad de la materia como son los casos: **V y VI**

12. Un estudiante evalúa una muestra esférica de aluminio y reporta las siguientes propiedades:
- Densidad: 2,7 g/cm³
 - Temperatura de fusión: 660°C
 - Volumen de muestra: 10 cm³
 - Masa: 17 g
 - Muy reactivo con ácidos
- Indique ¿cuántas propiedades intensivas se menciona en el reporte?

RESOLUCIÓN

Propiedades intensivas son aquellas que no dependen de la cantidad de masa, como son los casos: **I, II y V**

13. En la detonación de una bomba atómica, se observa que de 1 kg de uranio-235, el 10% se convierte en energía. Determine, ¿cuántos joules de energía se han producido?

RESOLUCIÓN

Según Einstein:

$$E = \Delta m \cdot c^2$$

$$E = \left(\frac{10}{100} \times 1000 \text{ g} \right) \left(3 \times \frac{10^8 \text{ m}}{\text{s}} \right)^2$$

$$E = 9 \times 10^{15} \text{ J} \text{ o también } \mathbf{9 \text{ Peta Joule}}$$

14. En un proceso de fisión nuclear se utilizó 0,5 kg de Plutonio-239, observándose una liberación de 90 TJ de energía. ¿Qué porcentaje de la masa inicial no se convirtió en energía?

RESOLUCIÓN

Según Einstein: $E = \Delta m \cdot c^2$

$$\text{Luego: } \Delta m = \frac{E}{c^2} = \frac{90 \times 10^{12}}{\left(3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)^2}$$





$$\Delta m = 10^{-3} \text{ kg} = 0,001 \text{ kg}$$

El porcentaje de masa inicial que no se convierte en energía es:

$$\% = \frac{0,5 - 0,001}{0,5} \times 100 = 99,8\% \text{ (Rpta)}$$

Preguntas tomadas en la Universidad de Ingeniería

- En relación a las mezclas, determine las proposiciones verdaderas (V) o falsas (F) y marque la alternativa que corresponda:
 - Las mezclas homogéneas presentan dos o más fases.
 - Los componentes de una mezcla tienen, al menos, dos sustancias diferentes.
 - Cada una de las sustancias que forman una mezcla conservan su identidad química.(Ex – UNI 2008 II)

A) VVF B) VFV C) FVV
D) FVF **E) FFV**
- En la siguiente relación de propiedades: la densidad relativa de un líquido, la acidez de una solución, el punto triple del agua, el color de un cuerpo, ¿cuántas de ellas son extensivas e intensivas, respectivamente?

(Ex – UNI 2009 I)

A) 0 y 4 B) 1 y 3 C) 2 y 2
D) 3 y 1 E) 4 y 0
- Elija la alternativa que describa mejor el proceso de sublimación de una sustancia.

(Ex – UNI 2010 I)

A) Al disminuir la temperatura, las moléculas del líquido se ordenan en posiciones más cercanas, cristalizando.

B) Al aumentar la temperatura la presión de vapor del sólido aumenta hasta pasar completamente a gas.

C) Al disminuir la temperatura las moléculas del gas se acercan transformándose en líquido.

D) Al aumentar la temperatura las moléculas del sólido se separan cada vez más hasta alcanzar el estado líquido.

E) Al aumentar la temperatura, las moléculas del líquido se dispersan cada vez más pasando a la fase gaseosa.
- Indique la alternativa que presenta en forma correcta el par (propiedad extensiva; propiedad intensiva).

(Ex – UNI 2010 I)

A) (Color; volumen)
B) (Presión; temperatura)
C) (Densidad; maleabilidad)
D) (Longitud; acidez)
E) (Paramagnetismo; masa)
- Señale la alternativa que presenta la secuencia correcta, después de determinar si las proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F):
 - El aire es una sustancia.



- II. El grafito y el diamante son formas alotrópicas del mismo elemento.
III. Una solución es un sistema homogéneo.

(Ex – UNI 2010 II)

- A) VVV B) VVF C) VFV
D) FVV E) FFV

6. Las sustancias poseen propiedades y sufren cambios físicos y químicos. Al respecto, marque la alternativa correcta:

(Ex – UNI 2011 I)

- A) La temperatura de un sólido es una propiedad extensiva.
B) El volumen de un líquido es una propiedad intensiva.
C) Al freír un huevo, en aceite caliente, ocurre un cambio químico.
D) La erosión de las rocas es un fenómeno químico.
E) La disolución de la sal de cocina en agua es un cambio químico.

7. Señale la alternativa que presenta la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F)

- I. La materia es transformable en energía.
II. Los átomos son indivisibles.
III. El peso de un cuerpo se mide con una balanza.

(Ex – UNI 2011 II)

- A) FFF B) VFF C) FVF
D) VVF E) VVV

8. Con respecto a las siguientes afirmaciones:

- I. En el proceso de transferencia de calor por convección en un fluido, el calor se transfiere debido al movimiento del fluido.
II. La transferencia de calor por convección se produce incluso en el vacío.
III. En el proceso de transferencia de calor por conducción entre dos cuerpos, es necesario el contacto entre ellos.

Señale la alternativa que presenta la secuencia correcta luego de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

(Ex – UNI 2011 II)

- A) VVV B) VFV C) FFF
D) FVV E) FVF

9. Una masa de aluminio de 0,1kg, una de cobre de 0,2kg y otra de plomo de 0,3kg, se encuentran a la temperatura de 100°C. Se introducen en 2kg de una solución desconocida a la temperatura de 0°C. Si la temperatura final de equilibrio es de 20°C, determine el calor específico de la solución en J/kg.°C

($C_{Al} = 910 \text{ J/kg.}^\circ\text{C}$; $C_{Cu} = 390 \text{ J/kg.}^\circ\text{C}$; $C_{Pb} = 130 \text{ J/kg.}^\circ\text{C}$)

(Ex – UNI 2011 II)

- A) 186 B) 266 C) 286
D) 326 E) 416

10. Identifique el caso que corresponde a una sustancia elemental.

(Ex – UNI 2012 I)





- A) Cemento B) Agua de mar
C) Diamante D) Ácido muriático
E) Bronce

Preguntas propuestas sobre relación masa energía

01. En una cierta explosión de una bomba termonuclear se liberan x calorías al consumirse totalmente 3 g de material radiactivo; calcular el valor de x. (1 cal = 4, 186 . 10⁷ erg).
- a) 21, 79 . 10⁻⁶ b) 1, 31 . 10¹² c) 6, 45 . 10¹³
d) 9, 13 . 10⁻⁶ e) 8, 85 . 10²¹
02. Durante una explosión termonuclear se consumió 7, 2 g de plutonio. ¿Qué energía se liberó?
- a) 64 , 8 . 10²⁰ Erg. b) 4, 6 . 10¹⁰ c) 2, 36 . 10²⁰
d) 68, 4 . 10¹² e) 53, 6 . 10
03. Cuando un kilogramo de uranio sufre fisión nuclear como en la detonancia de la bomba atómica, se liberan 9 x 10²⁰ ergios de energía al medio ambiente, luego calcular la masa final de los productos de la explosión nuclear.
- a) 841 g b) 642 g c) 999 g
d) 1421 g e) 514 g
04. Durante una explosión termonuclear se libera 81.10²³ ergios de energía al medio ambiente, luego qué cantidad de kg de dicho material radiactivo se usó.
- a) 8 b) 9 c) 10 d) 11 e) 12
05. Determinar la masa que se desintegra en la explosión de una bomba de 6, 561 . 10²³ ergios.
- a) 792 g b) 938 g c) 729g d) 838 g e) N.A.
06. En cierta explosión se liberan x Joule de energía al consumirse totalmente 10 kg de material radiactivo. Hallar "x".
(1 Joule = 10⁷ ergio).
- a) 8 . 10¹⁵ b) 9 . 10¹⁷ c) 9 . 10¹⁶ d) 8 . 10¹⁷ e) N.A.
07. ¿Cuál es la velocidad que debe alcanzar un cuerpo para que su masa final guarde con su masa inicial la siguiente relación?
Dato:
 $\left(\frac{m_i}{m_f} = \frac{3}{5}\right)$ (C = velocidad de la luz)
- a) $\frac{4}{5} C$ b) $\frac{3}{5} C$ c) $\frac{2}{3} C$ d) $\frac{25}{27} C$ e) $\frac{1}{2} C$
- 08.Cuál es la velocidad que debe alcanzar un cuerpo para que su masa final y la inicial este en la relación de 7 a 25.





- a) $\frac{24}{25} C$ b) $\frac{22}{10} C$ c) $\frac{32}{28} C$ d) $\frac{7}{48} C$ e) N.A.

09. Calcular la masa de un cuerpo que inicialmente era de 8 g si se desplaza a una velocidad de $\frac{15}{17}$ de la velocidad de la luz.
a) 16 g b) 17 g c) 18 g d) 19 g e) N.A.
10. Un objeto de 1 kg de masa se acelera hasta una velocidad de $3 \cdot 10^9$ cm/s. ¿Calcular la masa del objeto en movimiento?
a) 124 g b) 1005 g c) 1146 g d) 841 g e) N.A.
11. Una partícula tiene una masa de 0,4 g, cuando se halla en reposo. ¿Calcular el valor de su masa cuando alcance una velocidad de 200000 km/s?.
($\sqrt{5} = 2,236$).
a) 0,41 g b) 0,34 g c) 0,53 g d) 0,08 g e) 1,42 g
12. ¿Cuál será la relación entre la masa final y la inicial de un cuerpo cuya masa en reposo es llevada hasta una velocidad de $(12/13)$ de la velocidad de la luz?
a) 12/13 b) 13/5 c) 8/12 d) 4/9 e) 1/2
13. Hallar la relación entre m_i y m_f de un cuerpo si viaja a una velocidad de $(8/17)$ de la velocidad de la luz.
a) 15/17 b) 17/15 c) 8/16 d) 17/5 e) N.A.
14. La masa en reposo de 5 g de partícula cósmica, en cuántos gramos se habrá incrementado, si su velocidad llega a ser los $2/3$ de la velocidad de la luz.
a) 2 g b) 6,7 g c) 3,1 g d) 1,7 g e) 0,4 g
15. Calcular la velocidad en km/s de una partícula para que su masa en reposo sea la cuarta parte de su masa en movimiento.
a) 260141 b) 148314 c) 341821 d) 290475 e) 48141
16. Una partícula cósmica en movimiento tiene una masa de 0,12 mg cuando su velocidad es de 240000 km/s. Calcular su masa cuando se halla en reposo en mg?
a) 0,14 b) 0,072 c) 0,091 d) 1,43 e) 0,74
17. Una partícula de m miligramos, es acelerada hasta alcanzar una velocidad que representa el 60% de la velocidad de la luz. Determinar en qué porcentaje se incrementa su masa inicial.
a) 50% b) 25% c) 32% d) 10% e) 15%
18. La masa inicial de una partícula es de 3 g cuando esta en reposo, determinar cuál será su masa cuando alcance una velocidad de $3/4$ de la velocidad de la luz.
a) 5,4 g b) 4,5 g c) 1,5 g d) 5,1 g e) 33,7 g



19. Una partícula de 3 mg en reposo, cuando alcance una velocidad de 180000 km/s. ¿Cuál será su masa en movimiento?
- a) 3 mg b) 8 mg c) 4, 15 mg d) 2, 895 mg e) 3, 75 mg

Preguntas propuestas sobre química y materia

20. Respecto a la química, marque lo incorrecto:
- A) Estudia la materia.
B) Estudia las características o propiedades de la materia.
C) Estudia solo las propiedades físicas de la materia.
D) Estudia las transformaciones químicas de la materia.
E) Estudia la estructura interna y la composición de la materia.
21. ¿Con cuál de las siguientes ciencias no se relaciona directamente la química?
- A) astronomía B) biología
C) historia D) economía
E) agricultura
22. ¿Cuál de los siguientes fenómenos no sería objeto de estudios de la Química?
- A) El esmalte de uñas.
B) La leche de vaca.
C) La botella de plástico de la Inca Kola.
D) El brillo de la luz lunar.
E) El color de la chompa que uso.
23. Indique como verdadero (V) o falso (F):
- I. La Química es la ciencia natural experimental que estudia la materia, su composición, sus propiedades y estructura.
II. Materia es todo aquello que ocupa un espacio y no posee masa.
III. La cantidad de materia de un cuerpo es su masa.
IV. La medida de la fuerza gravitacional que ejerce la tierra sobre un cuerpo es la masa.
- A) VVVV B) VFVF C) VVVV D) VVVF E) VVFF
24. Respecto a la materia señale lo que no corresponde:
- A) Ocupa espacio.
B) Posee masa.
C) Puede ser percibida por los sentidos.
D) Toda materia está constituida por un solo tipo de sustancia.
E) Se puede transformar.
25. Indique el valor de verdad de las siguientes proposiciones:
- I. La materia puede dividirse continuamente.
II. Los átomos son las partículas más pequeñas de materia.
III. La materia tiene naturaleza discreta o corpuscular.
- A) VVF B) VVV C) FVV D) FFV E) FFF
26. ¿Cuál de las siguientes proposiciones es falsa?
- A) Materia es todo aquello que posee masa y volumen.





- B) Las cantidades de materia y energía son equivalentes según la relación $E = mc^2$.
- C) Sustancia es la variedad de materia de composición constante e invariable.
- D) Algunos elementos químicos se encuentran en la naturaleza bajo diferentes formas alotrópicas.
- E) Los elementos químicos son la variedad de materia que se puede descomponer en formas más simples por cambios químicos convencionales.

27. Relacione el estado de agregación con la característica que le corresponda:

Materia

I. Sólido

II. Líquido

III. Gaseoso

Clasificación

a) Alto grado de desorden.

b) Partículas muy juntas.

c) Volumen fijo, más no su forma.

A) Ia, IIb, IIIc

D) Ic, IIb, IIIa

B) Ic, IIa, IIIb

E) Ia, IIc, IIIb

C) Ib, IIc, IIIa

28. Respecto a los estados de la materia indique como verdadero (V) o falso (F) según correspondencia:

I. El estado gaseoso adopta el volumen y forma del recipiente.

II. Los tres estados de agregación de la materia difieren en sus propiedades físicas.

III. El estado sólido posee volumen definido (fijo) y compresibilidad nula.

A) VVF

B) VFV

C) FVV

D) VVV

E) VFF

29. Señale las proposiciones verdaderas (V) o falsas (F):

I. El cambio del estado sólido a gaseoso se denomina sublimación.

II. Cuando el vapor de agua se deposita en estado líquido sobre un vidrio frío, se dice que ha condensado.

III. Los vapores de yodo cristalizan sobre las paredes de un tubo de ensayo, ha ocurrido una licuación.

A) VFV

B) VVF

C) FVF

D) FFV

E) FFF

30. Indique, ¿cuál de las siguientes proposiciones son correctas?

I. Los compuestos pueden descomponerse por procedimientos químicos en sustancias más simples.

II. Toda sustancia química es un elemento.

III. Un elemento es una sustancia que no puede descomponerse en sustancias más simples mediante ensayos químicos.

IV. El ozono (O_3) es una sustancia compuesta.

V. El agua potable es un compuesto.

A) I y II

B) II y III

C) I y III

D) I, II y III

E) I, III y V

31. Identifique cada una de las siguientes sustancias puras homogéneas como elementos (E) o compuestos (C).

I. Dióxido de carbono.

II. Gas hidrógeno.





- III. Hierro.
- IV. Dióxido de titanio.
- V. Helio.

- A) E, C, E, C, E
- B) C, E, E, C, E
- C) C, C, E, C, E
- D) C, E, E, C, C
- E) E, E, E, C, C

32. Sobre las sustancias: ozono, $O_{3(g)}$ y azufre rómbico, $S_{8(s)}$. ¿Cuántos enunciados son incorrectos?

- I. Son sustancias simples.
- II. Corresponden a elementos químicos.
- III. Son formas alotrópicas de los correspondientes elementos.
- IV. Al mezclarse formarían un material homogéneo.

- A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4

33. De acuerdo a la clasificación, indique la relación correcta.

Materia

Clasificación

- | | |
|--------------------------------|------------------------|
| I. Cloruro de sodio. | a) Elemento. |
| II. Concreto de cemento. | b) Compuesto. |
| III. Alcohol medicinal yodado. | c) Mezcla homogénea. |
| IV. Cloro gaseoso. | d) Mezcla heterogénea. |

- A) I – a, II – d, III – b, IV – c
- B) I – a, II – d, III – c, IV – b
- C) I – d, II – a, III – c, IV – b
- D) I – b, II – d, III – c, IV – a
- E) I – c, II – a, III – b, IV – d

34. De las siguientes proposiciones, indique la proposición incorrecta.

- I. El agua potable, la gasolina, el aire son ejemplos de mezclas homogéneas.
- II. La mezcla es la reunión de 2 o más sustancias; en el cual, cada una de ellas mantiene sus propiedades.
- III. La sal de mesa y limaduras de hierro forman una mezcla homogénea.

- A) Solo I B) Solo II C) Solo III D) I y II E) I y III

35. ¿En qué casos se trata de mezclas homogéneas?

- I. Aire.
- II. Miel.
- III. Madera.
- IV. Sangre.

- A) I y II B) II y III C) III y IV D) I y III E) II y IV

36. Señale las proposiciones incorrectas

- I. El estado gaseoso adopta el volumen y forma del recipiente.





- II. Una mezcla se forma uniendo solo compuestos.
III. Dada una mezcla la composición no está en proporción definida.
IV. Un compuesto se puede descomponer en sus elementos por métodos químicos.
A) Solo I B) Solo II C) Solo III D) I y II E) II y IV
37. Identifique en cada caso si son compuestos (C) o mezclas (M).
I. Agua potable.
II. Ácido carbónico (H_2CO_3)
III. Vinagre.
IV. Cemento.
A) C,C,M,M B) M,C,C,M C) M,C,M,M
D) C,C,C,M E) C,M,C,M
38. Un material homogéneo de composición constante, definida e invariable se denomina:
A) sustancia B) elemento C) compuesto
D) mezcla homogénea E) mezcla heterogénea.
39. Identifique cada proceso como fenómeno físico (F) o fenómeno químico (Q):
I. Incendio forestal.
II. Arco iris de la luz solar.
III. Deshielo del nevado Pastoruri.
A) FQF B) QFQ C) FFQ D) QQF E) QFF
40. ¿Cuál de los siguientes cambios se considera cambio químico?
A) Cambios de estados de agregación.
B) Punto de fusión del hielo.
C) Inflamabilidad del alcohol.
D) Condensación del vapor de agua.
E) Sublimación del hielo seco.
41. Identifique cada uno de los siguientes cambios como Físicos (F) o Químicos (Q):
I. Sublimación de la naftalina.
II. Combustión del petróleo.
III. Pulverización del hierro.
IV. Evaporación de la acetona.
A) FQFQ B) FQQF C) FQFF D) FFFQ E) QQFF
42. Identifique un cambio físico:
A) Reducción de un óxido metálico.
B) Neutralizar la acidez estomacal.
C) Oscurecimiento de las monedas de plata metálica.
D) Volatilización de la gasolina.
E) Descomposición del agua por acción de la corriente eléctrica.
43. Los cambios químicos se caracterizan por:
I. Cambios energéticos.
II. Ocurrir sólo en elementos químicos.
III. Cambios en la composición.



- IV. Cambios de estado.
V. Cambios en las propiedades.
A) I y III B) I, II y V C) I, III y V D) III, IV, V E) todos.
44. Para particionar la materia se recurre a métodos físicos, mecánicos o químicos. Indique cuál de los siguientes métodos es químico:
A) Trituración B) Solubilización C) Electrólisis
D) Pulverización E) Destilación
45. ¿Cuál de los siguientes métodos emplearía para separar la sal contenida en el agua de mar?
A) filtración B) decantación C) tamizado
D) centrifugación E) evaporación.
46. Los siguientes datos se refieren al elemento carbono. Determine cuántas propiedades son físicas:
I. Al quemarse en el aire produce óxidos.
II. Es insoluble en agua.
III. Reacciona con el hidrógeno para dar hidrocarburos.
IV. Es sólido a temperatura ambiente.
V. Se puede usar como combustible.
A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4
47. ¿Verdadero o Falso?
I. Para determinar una propiedad física es necesario alterar la identidad de la sustancia.
II. La determinación de propiedades químicas siempre implica el uso de fenómenos químicos.
III. Toda propiedad química es intensiva.
A) VFF B) FVF C) FFF D) FFV E) FVV
48. Completar el siguiente párrafo:
Denominaremos “propiedades físicas” a aquellas propiedades que son intrínsecas en una sustancia. Podemos reconocerlas simplemente la sustancia o sometiéndola a un cambio reversible.
A) calculando B) midiendo C) observando
D) construyendo E) destruyendo
49. Cierta investigadora de un laboratorio, después de sintetizar un nuevo compuesto químico, determinó las siguientes propiedades:
I. Densidad: 1,75 g/mL.
II. Posee gran Conductividad Eléctrica.
III. Muy soluble en agua.
IV. Gran resistencia a la oxidación ambiental.
Identifique a éstas como propiedades físicas (F) o químicas (Q):
A) QFQF B) FFQQ C) FQFQ D) FFFQ E) FFFF



**Bibliografía**

- Babor JA. Química General Moderna. 1ra reimpression, Editorial Pueblo y Educación. 1978.
- Durán Rivas Yuniór, Ing Químico. Apuntes de Química. Santiago de Cuba, Cuba, año 2000.
- Borsese, A. y Esteban, S., Los cambios de la materia, ¿deben presentarse diferenciados como químicos y físicos? *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales* 17, 85-92, 1998.
- Brown, T. L., LeMay Jr., H. E. y Bursten, B. E. *Chemistry. The central science*, Upper Saddle River, NJ, USA: Prentice Hall, 7th edition, 1997.
- Gensler, W. J. Physical versus chemical change, *Journal of Chemical Education* 47(2), 154-155, 1970.
- Gillespie, R. J., Eaton, D. R., Humphreys, D. A. y Robinson, E. A. *Atoms, molecules and reactions. An introduction to chemistry*, Englewood Cliffs, NJ, USA: Prentice Hall, 1994.
- Jenkins, A. D., *IUPAC Compendium of Chemical Terminology*. Actualización del *gold book* que se inició en el año de 2001, con una última entrega de material en 2003.
- Pauling, L., *General Chemistry*, San Francisco, USA: W.H. Freeman, 1947.
- Palmer, W. y Treagust, D. F. Physical and chemical changes in textbooks: an initial view, *Research in Science Education* 26(1), 129-140, 1996.
- Weininger, S. J.: 2000, 'Butlerov's Vision. The Timeless, the Transient, and the Representation of Chemical Structure', in: N. Bhushan & S. Rosenfeld (eds.), *Of Minds and Molecules*, New York: Oxford University Press, pp. 143-61.
- Whitehead, A. N., *Process and Reality*, edición corregida por D.R. Griffin y D.W. Sherburne, New York, NY: Macmillan, 1978 [1929].
- Cepreuni, Material de Química, preuniversitario, Lima, Peru 2013.

Netgrafía

- <http://www.iupac.org/projects/2001/2001-062-2-027.html>
- <http://www.micienciaquimica.blogspot.com>
- <http://www.ecured.cu/index.php/Alotrop%C3%ADa>
- <http://www.prepaunivas.edu.mx>
- http://www.quimicaweb.net/grupo_trabajo_fyq3/tema3/index3.htm
- http://www.bioygeo.info/pdf/02_Clasificacion_materia.pdf

