

# Objetivos:

La química es una ciencia que estudia la materia en sentido general, su estructura, sus propiedades, y las relaciones que transforman sustancias en otras.

Es una ciencia porque tiene un objeto de estudio (la materia), y un método (el método experimental).

La química es una ciencia experimental, y en la adquisición de datos y su análisis interviene el ingeniero en sistemas.



# Métodos:

El método empleado en química consiste en:

- 1) Observación (de las propiedades de las sustancias, de sus transformaciones, de un fenómeno natural).
- 2) Experimentación (repetir en laboratorio bajo condiciones controladas los hechos que se observan en la naturaleza)
- 3) Hipótesis (intento de descripción de fenómeno, p.ej. una ecuación que relacione las variables).
- 4) Ley (tiene un carácter mas general, incluye un gran numero de hechos experimentales),
- 5) Teoría (hipótesis mas desarrollada, incluye varias leyes) una teoría es un principio unificador, y pueden descubrirse nuevas leyes posteriormente.

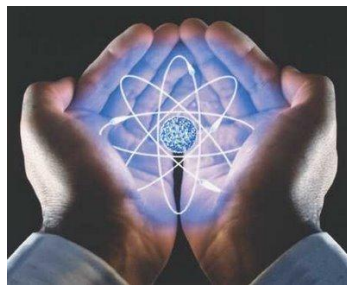
El camino de 2) a 3) lo recorre el método inductivo, y de 3) a 2) el método hipotético-deductivo.

A partir de las teorías se construyen los modelos predictivos.

A continuación se encuentran las definiciones de los términos más usuales en química:

**MATERIA:** es todo aquello que tiene peso y ocupa un lugar en el espacio. **Materia** es todo aquello que ocupa un lugar en el espacio tiene una energía medible y está sujeto a cambios en el tiempo y a interacciones con aparatos de medida. En física, y filosofía, materia es el término para referirse a los constituyentes de la realidad material objetiva, entendiendo por objetiva que pueda ser percibida de la misma forma por diversos sujetos. Se considera que es lo que forma la parte sensible de los objetos perceptibles o detectables por medios físicos. Es decir es todo aquello que ocupa un sitio en el espacio, se puede tocar, se puede sentir, se puede medir, etc.

También se usa el término para designar al tema que compone una obra literaria, científica, política, etc. Esta distinción da lugar a la oposición "materia-forma", considerando que una misma materia, como contenido o tema, puede ser tratado, expuesto, considerado, etc. de diversas formas: de estilo, de expresión, de enfoque o punto de vista. Se usa también para hablar de una asignatura o disciplina en la enseñanza.



**CUERPO:** es una porción limitada de la materia.

"Cuerpo" es cualquier porción de materia con límites propios y definidos. De aquí se deduce que los líquidos y los gases no son cuerpos, sino sistemas materiales, ya que pueden tener límites definidos (por ejemplo, si los envasamos en botella o bombona, respectivamente) pero éstos no son límites propios, sino del recipiente que los contiene.

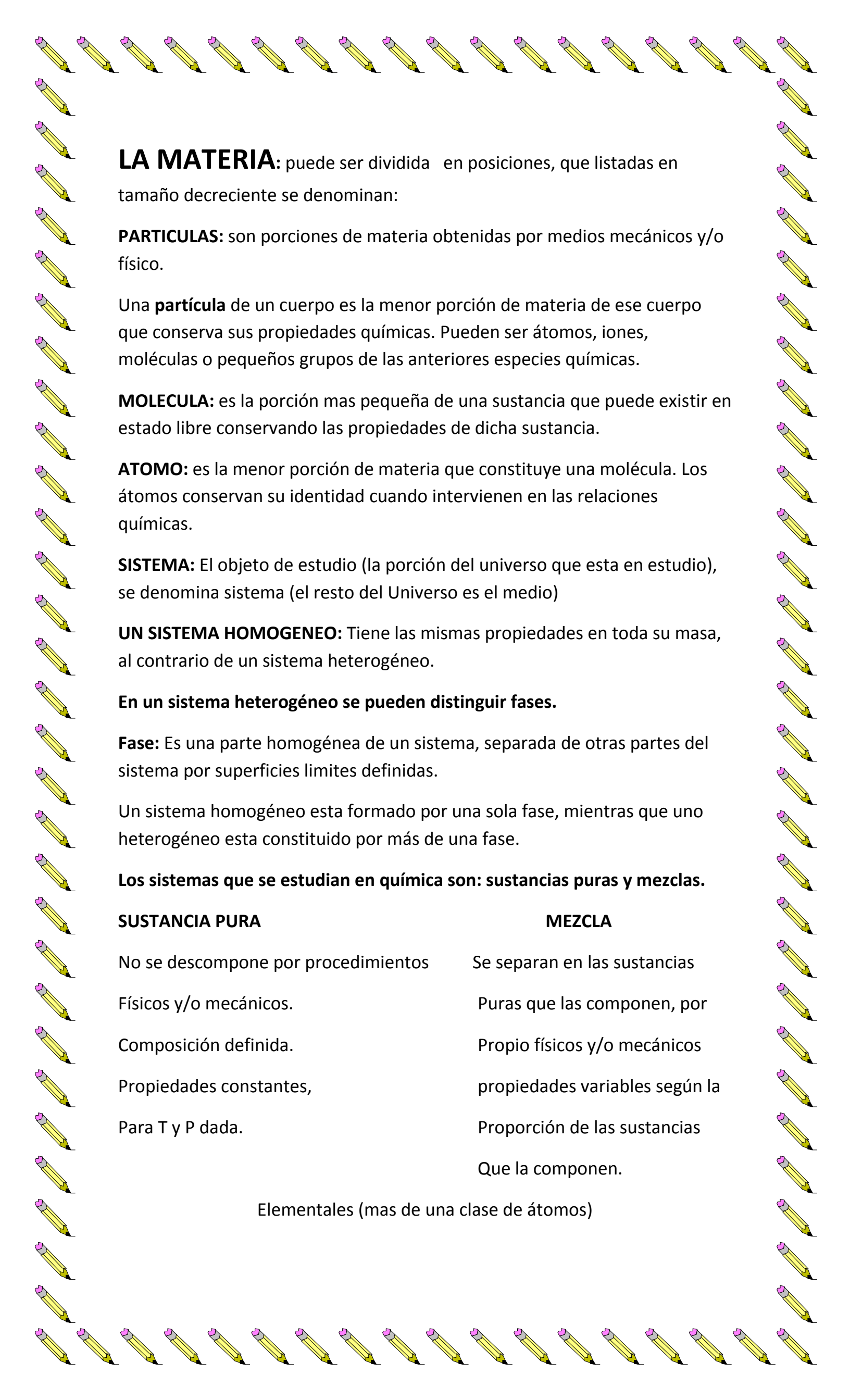
**SUSTANCIA:** es la calidad de materia que constituye un cuerpo; de composición química definida.

Una **sustancia química** es cualquier material con una composición química definida, sin importar su procedencia.<sup>1</sup> Por ejemplo, una muestra de agua tiene las mismas propiedades y la misma proporción de hidrógeno y oxígeno sin importar si la muestra se aísla.

Una sustancia pura no puede separarse en otras sustancias por ningún medio mecánico.<sup>2</sup> Estas sustancias pueden clasificarse en dos grupos: elementos y compuestos. Los elementos están formados por átomos de un mismo número atómico y los compuestos puros son combinaciones de dos o más elementos en una proporción definida. Sustancias químicas típicas que se pueden encontrar en el hogar son el agua, la sal (cloruro de sodio) y el azúcar (sacarosa). En general, las sustancias existen como sólidos, líquidos, o gases, y pueden transformarse entre estos estados de la materia mediante cambios en la temperatura o presión.



Cuerpo	Sustancia
Un cuerpo se distingue de otro por su forma.	Una sustancia se distingue de otras por sus propiedades
Cuerpos iguales pueden estar formados por sustancias distintas.	La identidad de una sustancia es independiente de su estado físico.
Una misma sustancia puede formar distintos cuerpos según su estado físico.	Cuerpos distintos pueden estar formados por la misma sustancia



**LA MATERIA:** puede ser dividida en posiciones, que listadas en tamaño decreciente se denominan:

**PARTICULAS:** son porciones de materia obtenidas por medios mecánicos y/o físico.

Una **partícula** de un cuerpo es la menor porción de materia de ese cuerpo que conserva sus propiedades químicas. Pueden ser átomos, iones, moléculas o pequeños grupos de las anteriores especies químicas.

**MOLECULA:** es la porción mas pequeña de una sustancia que puede existir en estado libre conservando las propiedades de dicha sustancia.

**ATOMO:** es la menor porción de materia que constituye una molécula. Los átomos conservan su identidad cuando intervienen en las relaciones químicas.

**SISTEMA:** El objeto de estudio (la porción del universo que esta en estudio), se denomina sistema (el resto del Universo es el medio)

**UN SISTEMA HOMOGENEO:** Tiene las mismas propiedades en toda su masa, al contrario de un sistema heterogéneo.

**En un sistema heterogéneo se pueden distinguir fases.**

**Fase:** Es una parte homogénea de un sistema, separada de otras partes del sistema por superficies limites definidas.

Un sistema homogéneo esta formado por una sola fase, mientras que uno heterogéneo esta constituido por más de una fase.

**Los sistemas que se estudian en química son: sustancias puras y mezclas.**

### **SUSTANCIA PURA**

No se descompone por procedimientos físicos y/o mecánicos.  
Composición definida.  
Propiedades constantes,  
Para T y P dada.

### **MEZCLA**

Se separan en las sustancias puras que las componen, por propios físicos y/o mecánicos propiedades variables según la Proporción de las sustancias que la componen.

Elementales (mas de una clase de átomos)



**SUSTANCIAS PURAS: compuesto** (más de una clase de átomos)

Homogéneo (una sola fase)

**MEZCLAS:** Heterogéneo (más de una fase)

# Clasificación de las sustancias

Las sustancias puras pueden dividirse en sustancias elementales y compuestos.

Una sustancia elemental, o simple, consta de átomos de una sola clase. Es decir, se compone de un elemento.

Un elemento es un tipo de materia cuyos átomos tienen el mismo número atómico (el mismo número de cargas positivas en el núcleo)

Un compuesto es una sustancia que consta de átomos de dos o más clases diferentes, es decir, se compone de dos o más elementos

Dado que las sustancias tienen composición química determinada, los elementos que forman el compuesto están presentes en una relación numérica constante.

**Alotropía:** Algunas sustancias elementales pueden presentar propiedades diferentes a pesar de estar formadas por el mismo elemento. P.ej. carbono, amorfo, grafito y diamante son variedades alotrópicas de C, en distintas formas cristalinas.

## **PROPIEDADES DE LAS SUSTANCIAS:**

Las sustancias se identifican por sus propiedades. Las sustancias tienen propiedades características y constantes que sirven para identificarlas. Esas propiedades no dependen de la cantidad de materia que se considere y se llaman **PROPIEDADES INTENSIVAS**. Otras propiedades, llamadas **Extensivas**, son comunes a todas las sustancias y por lo tanto no sirven para identificarlas (masa, volumen, peso)

Otra clasificación divide a las propiedades intensivas en físicas y químicas.

Las propiedades son sus cualidades características, que las distingue de las demás sustancias.

**Propiedades físicas:** Solo involucran el comportamiento físico (p.ej. densidad, punto de fusión, etc.). Se puede medir sin cambiar la identidad

química de las sustancias. (Se parte de una sustancia A, luego del proceso físico se obtiene A). A—á

**Propiedades químicas:** Se refiere al comportamiento de las sustancias en las reacciones químicas. Una reacción química es el proceso por el cual una sustancia se transforma en otra (transformación de reactivos en productos).

(Se parte de una sustancia A, luego del proceso químico se obtiene B). A—á B

Las propiedades que no dependen de la cantidad de sustancia considerada se denominan intensivas (p.ej. Temperatura de ebullición), y las que si dependen de la cantidad de materia considerada se denomina extensiva (p.ej. Volumen).

Las propiedades de las sustancias se ponen de manifiesto en los fenómenos físicos y químicos.



**Fenómenos físicos:** Tiene lugar cuando las modificaciones de las sustancias son transitorias, sin que se altere la naturaleza interna (sin que varié su identidad química) (p.ej. Pasaje de líquido a vapor).

Los **procesos** o **fenómenos físicos** son aquellos procesos en los que no cambia la composición de una sustancia, es decir, son aquellos cambios reversibles, ya que no ocurren cambios de energía\_ y se detectan por observación o por medición, no originan nuevas sustancias en su proceso, por ejemplo: Doblar o torcer un alambre

Son aquellos que se distinguen a simple vista ya que no se modifica la composición química de la sustancia y no se forman nuevas sustancias. Por ejemplo el proceso de fusión o el de ebullición. Algunas características de muchos fenómenos físicos son:

- **Respetabilidad.** El fenómeno se puede repetir con las mismas sustancias iniciales.
- **Reversibilidad.** El cambio que experimenta la sustancia no es permanente.



**Fenómenos químicos:** Tiene lugar cuando una sustancia se transforma en otra diferente. Las propiedades de la sustancia original (reactivos) son diferentes de las sustancias que se obtienen (productos) en una reacción química (p.ej. oxidaciones).

Las propiedades físicas se miden durante fenómenos físicos, utilizando métodos físicos.

Las propiedades químicas se miden durante fenómenos químicos, utilizando métodos químicos.

**Reacciones químicas:** una reacción química tiene lugar cuando una o mas sustancias (reactivos), sufren cambios para formar sustancias diferentes (productos). La descripción de las reacciones se hace mediante las ecuaciones químicas.

Las reacciones químicas se estudian con ayuda de los principios de la química:

**Principios gravimétricos:**

- a) Ley de conservación de la masa (Lavoisier): en toda reacción química la masa total del sistema permanece constante ( la materia no se crea ni se pierde, se transforma)
- b) Ley de proporciones definidas: todo compuesto químico esta formado por los mismos elementos en una proporción constante de las masas.
- c) Postulados de Dalton:

## **POSTULADOS DALTON**

1º) La materia no se puede dividir infinitamente, llegaremos a una parte que ya no se puede dividir y Dalton la llamó ÁTOMO que quiere decir sin partes

Incorrecto.- Posteriormente se vio que el átomo tenía partes, el núcleo y la corteza, pero se ha mantenido el nombre de átomo.

2º) Todos los átomos de un mismo elemento son iguales en masa y propiedades.

Incorrecto.- Los isótopos son átomos de un mismo elemento que tienen el mismo nº atómico, pero diferente masa atómica.

3º) Los átomos de elementos diferentes, tienen diferente masa y propiedades.

Verdadero

4º) Cuando dos o mas elementos se combinan para dar un compuesto lo hacen en la proporción más sencilla posible.

Para Dalton esa proporción era de 1 a 1

Incorrecto.- Es una proporción de números enteros sencillos.

La materia esta constituida por átomos. Los átomos de un mismo elemento son iguales entre si en todas sus propiedades, y los átomos de elementos diferentes son distintos entre sí.

Cuando los elementos se combinan lo hacen según un numero entero de átomos. Los átomos no pueden ser creados ni destruidos, solo se puede modificar su distribución (los átomos conservan su identidad en las reacciones químicas).

$C + O_2 \rightarrow CO_2$

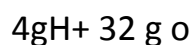
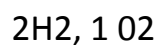
(Dalton solo hablaba de átomos, no de moléculas. En realidad, actualmente para extender estos postulados a una forma mas general, se dice que la materia esta constituida por moléculas, de una misma sustancia son iguales entre si, y son distintas las sustancias diferentes)

## Principios volumétricos:

a) Gay Lussac: los volúmenes de dos gases que se combinan (en las mismas condiciones de presión (p) y temperatura (T) están siempre en una relación sencilla.

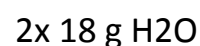
b) Avogadro: Volúmenes iguales de distintos gases, en las mismas condiciones de P y T, contienen el mismo número de moléculas.

(Un mol de sustancias contiene el número de Avogadro ( $N_A$ ) de moléculas,  $6,023 \times 10^{23}$  moléculas)



Conservación de la identidad de los átomos (DALTON)

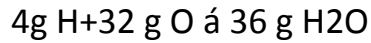
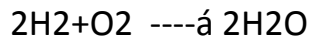
Conservación de la masa (LAVOISIER)



Como reactivo tenemos 2 moles de moléculas de  $H_2$  (que son 4 moles de H), y 1 mol de moléculas de  $O_2$  (que son 2 moles de átomos de O). 36 g de reactivos en total.

Como productos, 2 moles de moléculas de agua, que contienen 4 moles de átomos de H y 2 moles de átomos de O. En total 36 g de productos.





## Cuestionario de repaso

1) Si observamos una muestra de agua líquida y una de hielo, ¿se trata de diferentes sustancias o de diferentes cuerpos? ¿Mediante que clase de fenómeno se pasa del estado líquido al sólido?

RESPUESTA. Diferentes cuerpos y solidificaciones.

2) Una muestra de agua ( $\text{H}_2\text{O}$ ) pura, ¿qué clase de sistema es? ¿Y si le agregamos sal ( $\text{NaCl}$ )?

RESPUESTA. Sustancias simples y mezcla

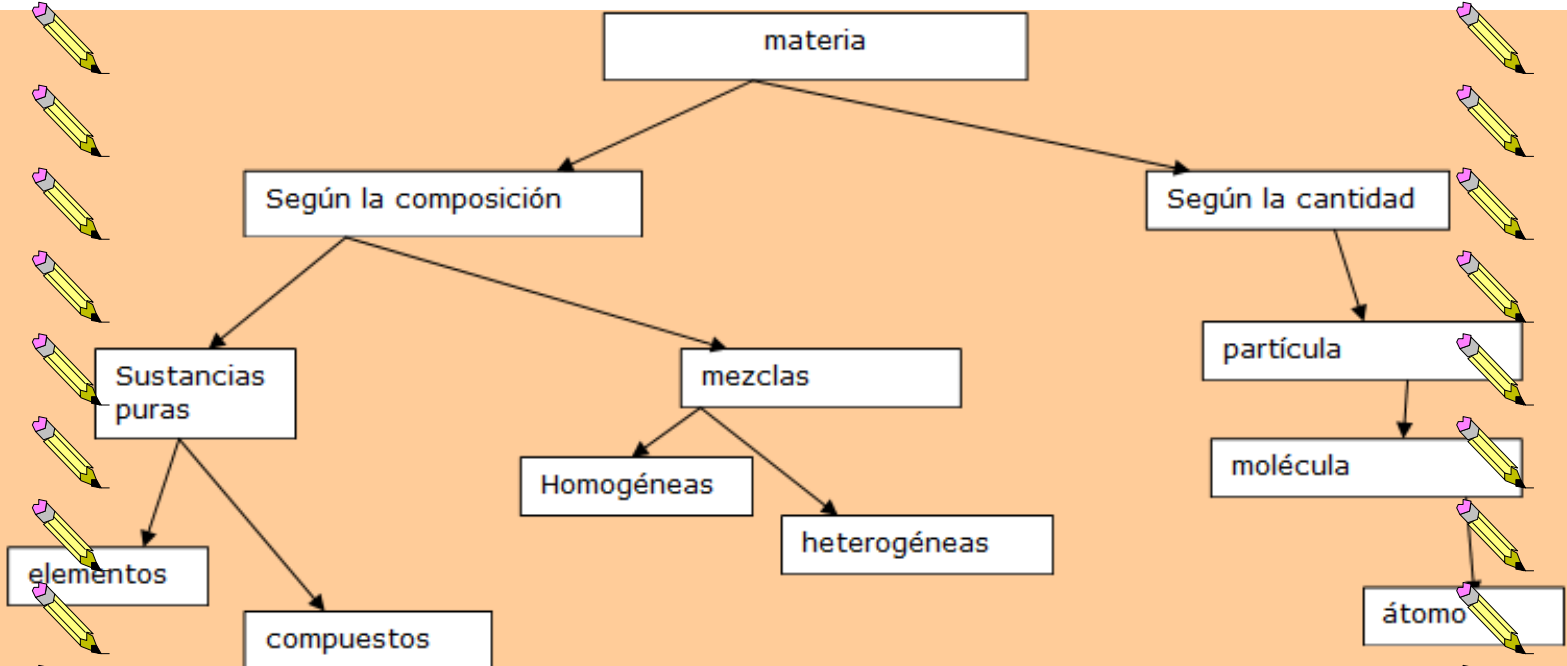
3) ¿Es posible destruir átomos en una reacción química?

RESPUESTA. No porque los átomos no pueden ser destruidos

4) ¿Cuántas moléculas hay en un mol de oxígeno?

RESPUESTA: la respuesta sería el número de Avogadro:  $6,023 \cdot 10^{23}$  moléculas

Realizar un mapa o red o red conceptual sobre clasificación de la materia, empleado los siguientes nodos: según la cantidad, moléculas, partículas, átomos, según la composición, elementos, sustancias puras, compuestos, mezclas, homogéneas, heterogéneas.



La parafina (que se encuentra en las velas) tiene un punto de fusión cercano a los 55 °C.

El "Baño María" puede realizarse con un envase de vidrio descartable (p.ej de yogur) sumergido en un recipiente (p.ej. una olla) con agua a ebullición.

Utilizando una porción de vela blanca, caliéntela a "Baño María" y observe el pasaje de sólido a líquido.

Retírela del fuego, espere a que solidifique y vuelva a repetir la operación.

¿Se trata de un fenómeno físico o químico? Físico

Tome una pequeña porción de parafina, e intente fundirla con el calor de su mano (temperatura corporal 36 °C) ¿es posible? No

La temperatura de fusión, ¿es una propiedad extensiva o intensiva? Intensiva

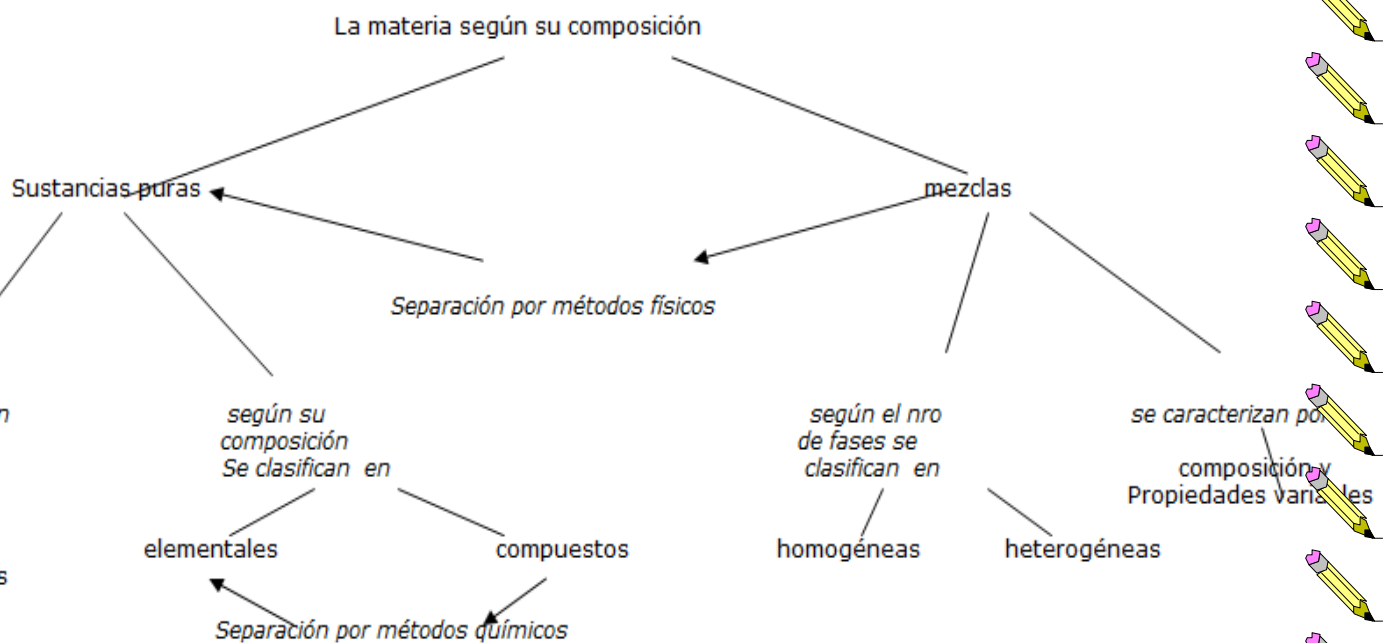
Cuántas fases hay en la parafina cuando está sólida, cuando está líquida y durante el cambio de estado.

1) Realice un mapa o una red conceptual sobre : clasificación de la materia.

(Para hacer mas sencilla la tarea, puede escribir los conceptos del tema mas significativos (nodos) en trozos de papel, y luego ensayar diferentes formas de relacionarlos, hasta encontrar la mas adecuada.

Si es un MAPA conceptual, los nodos van organizados de manera jerárquica, de lo más general a lo mas particular.

Si es una RED conceptual, todos los nodos pueden relacionarse entre si. Elegir un mapa o una red conceptual depende del enfoque que se de al tema.)



Marcar con Verdadero (V) o Falso (F) según corresponda. En caso de ser falso, exprese lo correcto

- a) sustancia oxígeno.(v)
- b) El ozono es una sustancia simple.(F) el ozono es una sustancia compuesta
- c) Los compuestos dan por descomposición, dos o más sustancias.(v)
- d) Las moléculas de dos variedades alotrópicas son iguales.(f) por que puede presentar propiedades diferentes
- e) La atomicidad del agua es 2.(f) por que la atomicidad del agua es H<sub>2</sub>O

3) Diga si los siguientes enunciados se refieren a propiedades físicas o químicas:

- a) el oxigeno es necesario para la combustión. (QUIMICA)
- b) el plomo es más denso que el aluminio. (FISICA)
- c) Agregar sal al agua. (FISICA)
- d) Durante la fotosíntesis, las plantas consumen dióxido de carbono y producen almidón. (QUIMICA)

4) Clasifique como compuesto, elemento, mezcla homogénea o heterogénea:

- a) agua destilada. b) agua de mar c) oxigeno d) aire e) granito.
- Es un compuesto, Mezcla, Sustancia pura, Mezcla homogénea, Mezcla heterogénea

5) Una los métodos físicos más comunes para separar mezclas con sus nombres:  
(Hacia falta aclarar que son métodos físicos?)

Filtración                      separa en base a los distintos puntos de ebullición

Destilación                      separa líquidos de solidos, al retener estos en un filtro.

Lixiviación                      separa partículas solidas de diferentes tamaños, por arrastre con liquido.

Solubilizarían                      Separa por fuerza centrifuga sustancias de diferentes densidades.

Centrifugación                      Cuando uno de los componentes se disuelve en un solvente y los Otros componentes, no.

6) Decir si los siguientes enunciados son verdaderos o falsos, si son falsos escribir el enunciado verdadero.

- a) en las reacciones químicas, la masa se conserva. (v)
- b) los átomos pueden ser destruidos en las reacciones químicas. (f)  
los átomos no pueden ser destruidos en las reacciones químicas.
- C) La conservación de la masa permite un control básico en cualquier planta química, verificar que masa de productos=masa de reactivos. (V)
- D) la menor porción de una sustancia en estado libre es la molécula. (v)

e) los átomos de un mismo elemento pueden ser diferentes entre sí. (f) los átomos de los elementos diferentes son distintos entre si.

7) Id 6(F) no existe

A) No todos los elementos que se descubrieron están en la Tabla Periódica. (V)

b) la ley de las proporciones definidas dice que todo compuesto químico esta formado por los mismos elementos en una proporción constante de masas. (V)

c) Los átomos conservan su identidad en las reacciones químicas. (V)

d) El numero de Avogadro varia según el elemento de que se trate. (f) el número de Avogadro no varía por su composición

8) Una chapa de aluminio tiene las siguientes propiedades, indicar cuáles son intensivas y cuáles extensivas:

Extensiva Masa: 70g; calor específico: 0,970 Joules/g°C; punto de fusión: 660°C; densidad: 2,71g/cm<sup>3</sup>; volumen: 20 cm<sup>2</sup>; forma óxidos en presencia de aire atmosférico; sólido a temperatura ambiente; posee brillo metálico.

9) Escriba cuantas fases y cuantos componentes (obtenibles por métodos físicos) hay en estos sistemas, y cómo los separaría

sistema	fases	componentes	separación
Arena y sal común	2		destilación
Petróleo y agua de mar	3		extracción
Agua y arena	2		destilación