OBSERVACIÓN:
El siguiente ejercitario constituye un instrumento válido para la intensificación de capacidades esenciales precisadas para el desarrollo de los contenidos del año entrante. Por tanto:

- **Debe ser resuelto paso a paso, en un cuaderno universitario de 100 hojas, una raya o cuadriculado con orden, aseo y pulcritud.**
- **Constituirá parte del primer proceso de la materia.**
- **Deberá entregarse en la fecha indicada por la profesora.**

MATERIA Y ENERGIA

CONCEPTOS CLAVES PARA INICIAR EL ESTUDIO DE LA QUÍMICA.

2.1. MATERIA.

La química está relacionada con la formación de todo el universo físico. Como ya vimos anteriormente la química forma parte de todos los aspectos de nuestras vidas, de nuestras actividades diarias, desde encender un cerillo hasta tópicos trascendentales como la sobrevivencia de nuestro planeta. **Química** es el estudio de la materia, especialmente de su estructura, composición, propiedades, transformaciones que experimenta esta materia y la energía asociada a estos cambios.

Materia es todo lo que tiene masa y ocupa espacio.

Sustancia o sustancia pura son aquellas que tienen la misma composición y, en condiciones idénticas las mismas propiedades.

Una **sustancia** puede descomponerse o purificarse por medios físicos. Una sustancia es un tipo particular de materia. Cada sustancia tiene propiedades características únicas que son diferentes de las de otra sustancia.

2.1.1. CLASIFICACIÓN DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS

La materia se compone de partículas pequeñísimas llamadas átomos. Las sustancias químicas pueden estar formadas por un solo tipo de átomos o por varios tipos de átomos. Con este criterio la clasificaremos en: sustancia simple o elemento y sustancia compuesta o compuesto.

2.1.1.1. SUSTANCIAS SIMPLES O ELEMENTOS.

Experimentalmente se comprobó que la molécula de oxígeno está formada por dos átomos de oxígeno (O_2). Algunos ejemplos de moléculas formadas por dos o más átomos idénticos.

Ozono	O_3	Yodo	I_2	Azufre	S_8	Oxigeno	O_2
Cloro	Cl_2	Fósforo blanco	P_4	Antimonio	Sb_2	Bromo	Br_2
Bromo	Br_2	Fósforo rojo	P_2	Hidrogeno	H_2	Nitrógeno	N_2

Como se puede apreciar, estas moléculas están formadas de un mismo tipo de átomos, en otras palabras por átomos del mismo elemento.

SUSTANCIAS SIMPLES O ELEMENTOS SON AQUELLAS QUE ESTÁN FORMADAS POR UNA SOLA ESPECIE DE ÁTOMO

2.1.1.2. SUSTANCIAS COMPUESTAS

Sustancias compuestas o compuestos son aquellas sustancias que por métodos químicos pueden separarse en elementos diferentes, en otras palabras, son sustancias formadas por dos o más elementos diferentes en proporciones fija.

Supongamos que se descompone el agua haciendo pasar electricidad a través de ella (este proceso es una reacción química llamada electrolisis). Vemos que el agua se convierte en dos sustancias más simples: hidrógeno y oxígeno; más importante aún: El hidrógeno y el oxígeno siempre están presentes en la misma proporción en masa: 11,1% H a 88,9 % O. Estas observaciones nos permiten identificar el agua como un compuesto.

El ácido sulfúrico (H_2SO_4) está formado por átomos de oxígeno, azufre e hidrógeno: el agua (H_2O) por átomos de oxígeno e hidrógeno; el hidróxido de sodio (NaOH) por átomos de sodio, oxígeno e hidrógeno.

Si continuamos:

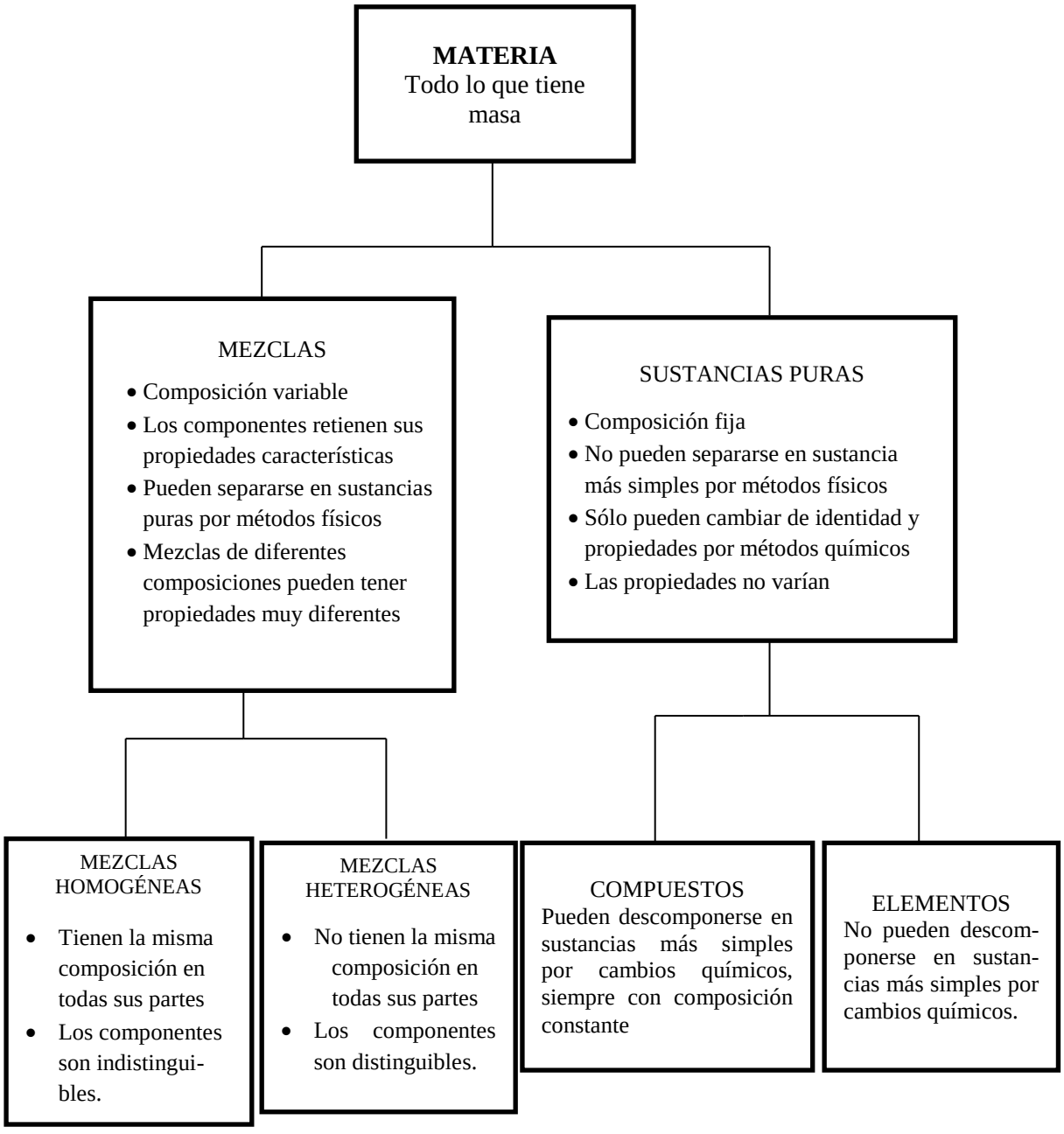
Cuando los elementos entran a formar parte de un compuesto, sus propiedades originales, como color; dureza y punto de fusión son reemplazadas por las propiedades características del compuesto. Considera la sal de mesa común (NaCl, cloruro de sodio), que está formada por dos elementos:

- El sodio es un metal brillante que interacciona en forma violenta con el agua. Está formado por átomos de sodio fuertemente unidos entre sí.

- El cloro es un gas amarillo claro que tiene olor distintivo y sofocante, y es un irritante muy fuerte para los pulmones y otros tejidos. El elemento está formado por moléculas de cloro (Cl_2), unidades formadas por dos átomos de cloro enlazados fuertemente.

- El cloruro de sodio o sal común es un sólido cristalino con propiedades completamente distintas a los dos elementos que lo constituyen. La sal está formada por sodio y cloro unidos fuertemente.

Lic. María Graciela González Quintana
Prohibido fotocopiar (DR)



2.1.2. REACCIONES QUÍMICAS Y CAMBIOS FÍSICOS.

Los **cambios físicos** son aquellos donde cambian las propiedades físicas. Ocurren sin que se altere la composición química de la sustancia, esta conserva su identidad, solo puede sufrir cambios en su apariencia física como por ejemplo su estado físico, la forma de sus pedazos o su tamaño, entre otras. Los cambios de estructuras químicas de las sustancias también son observados durante los cambios físicos. Por ejemplo: la fusión (cambio del estado sólido al líquido) de un sólido, y la temperatura a la cual ocurre esto (el punto de fusión: propiedad física) a menudo es característica de la sustancia y puede utilizarse para identificarla.

Lic. María Graciela González Quintana
Prohibido fotocopiar (DR)

Otro ejemplo común de cambio físico es la fusión del hielo. El agua líquida se ve diferente del hielo porque varias propiedades físicas han cambiado, tales como dureza, densidad y habilidad de fluir. Pero la muestra no ha cambiado su composición porque aún es agua, H_2O (la misma sustancia antes y después del cambio).

Hielo (forma sólida) $\rightarrow$ **agua** (forma líquida)

Diferencia entre estructura y composición de una sustancia: la estructura se refiere a la disposición de los átomos, iones o moléculas de una sustancia; el ordenamiento que toman estas partículas es característico de cada sustancia, en cambio, la composición se refiere al conjunto de las cantidades de cada uno de los componentes que existen en una sustancia.

Por otra parte, un **cambio químico**, llamado también **reacción química**, ocurre cuando una sustancia (o sustancias) es convertida a una sustancia (o sustancias) diferente (s). La nueva sustancia (o sustancias) tiene diferente composición, además de propiedades físicas y químicas distintas a las de la (s) sustancia (o sustancias) inicial (es). La sustancia (o sustancias) inicial que se transforma se llama **reactivo** y la sustancia (o sustancias) final o nueva se llama **producto**. Un ejemplo de cambio (reacción) es la electrólisis del agua, esta transformación se lleva a cabo cuando la corriente eléctrica se hace pasar a través del agua y esta se descompone en dos sustancias, hidrógeno gaseoso y oxígeno gaseoso cada una con propiedades físicas y químicas diferentes entre ellas y con las del agua. La muestra ha cambiado su composición porque ya no es agua.

$$H_2O\ (\textit{líquida}) \xrightarrow{\underline{\textit{corriente}}\ \underline{\textit{eléctrica}}} H_2\ (\textit{gas}) + O_2\ (\textit{gas})$$

Diferencias claves entre cambio físico y cambio quimico:

- Un cambio **físico** lleva a una **diferente forma** de la misma sustancia (misma composición) mientras que un cambio **químico** produce una **sustancia diferente** (composición diferente).
- Un cambio físico producido por un cambio de temperatura generalmente puede revertirse por un cambio de temperatura opuesto, mientras que en general esto no se da en un cambio quimico.
- En un cambio físico la identidad de la sustancia se mantiene durante el proceso y en un cambio quimico esto no sucede.
- Un cambio físico va acompañado de cambios de las propiedades físicas de las sustancias y en un cambio químico se observan cambios en las propiedades físicas y químicas de las sustancias que se transforman.

Por último, los cambios físicos y los cambios quimico a menudo van acompañados de una transferencia de energía.

Prohibido fotocopiar (DR)

2.1.3. PROPIEDADES FÍSICAS Y PROPIEDADES QUÍMICAS.

Toda sustancia tiene un conjunto único de propiedades, características que nos permiten reconocerlas y distinguirlas de otras sustancias. Estas propiedades sirven para identificar una sustancia y se pueden agrupar en dos categorías: **físicas y químicas**, que están muy relacionadas con los tipos de cambios que puede sufrir la materia.

Propiedades físicas son aquellas que muestra la materia por si misma sin cambiar a otra ni por interacción con otra sustancia. Las propiedades de este tipo pueden observarse y medirse sin cambiar la composición química de la sustancia.

Las propiedades físicas permiten clasificar e identificar las sustancias del mundo material. Son ejemplos de propiedades físicas el color, el olor, la densidad, el punto de fusión, punto de ebullición y dureza.

Algunas propiedades físicas

Propiedad	Uso de la propiedad para distinguir las sustancias
Color	¿Tiene color la sustancia o es incolora? ¿Qué color tiene y cuál es su intensidad?
Estado de la materia	¿Es sólida, liquida o gaseosa? Si es sólida, ¿Qué forma tienen las partículas?
Punto de fusión	¿A qué temperatura se funde el sólido?
Punto de ebullición	¿A qué temperatura alcanza la ebullición el líquido?
Densidad	¿Cuál es su densidad (masa por unidad de volumen)?
Solubilidad	¿Qué masa de sustancia puede disolverse en un volumen dado de agua u otro disolvente?
Conductividad eléctrica	¿Es conductora de la electricidad o aislante?
Maleabilidad	¿Con qué facilidad se deforma el sólido?
Ductilidad	¿Con qué facilidad se puede formar un alambre con el sólido?
Viscosidad	¿Con qué facilidad fluye el líquido?

Propiedades químicas son aquellas que muestran una sustancia a medida que cambia o interacciona con otra(s) sustancia (s). Una propiedad química, por lo tanto, incluye un cambio en la identidad de la sustancia. Ejemplos: la inflamabilidad, reactividad con el agua, descomposición por calentamiento, corrosividad, reactividad con ácidos entre otras.

2.1.4. PROPIEDADES EXTENSIVAS E INTENSIVAS.

Las propiedades extensivas dependen de la cantidad de sustancia presente. De este modo son propiedades extensivas el peso, el volumen, el contenido calórico entre otras. En contraste, las propiedades intensivas son aquellas cuyo valor no dependen de la cantidad de sustancia, tales como la densidad, el calor especifico, el punto de fusión, el color, el sabor entre otras.

Prohibido fotocopiar (DR)

Algunas propiedades características del cobre

Propiedades físicas	Propiedades químicas
Café rojizo con brillo metálico. Fácilmente moldeable en láminas (maleable) y alambres (dúctil).	En contacto con el aire húmedo forma lentamente una sustancia de color verde (carbonato cúprico)
Buen conductor del calor y la electricidad	Reaccionan con loa ácidos nítrico y sulfúrico.
Puede fundirse y mezclarse con cinc para formar bronce.	Forma lentamente solución de color azul intenso con hidróxido de amonio diluido.
Densidad = 8,95 g/cm^3 Punto de fusión = 1083 ^{0}C Punto de ebullición = 2570 ^{0}C	

2.1.5. PROPIEDADES FUNDAMENTALES O GENERALES Y PROPIEDADES ESPECÍFICAS O PARTICULARES DE LA MATERIA.

Las propiedades fundamentales de la materia son aquellas que presentan toda materia.

Las propiedades específicas de la materia son aquellas que sirven para identificar a la materia, es decir, son específicas para cada materia. Son propiedades específicas:

Una de las clasificaciones más usadas de las propiedades de la materia es la que esquematizamos seguidamente:

2.1.5.1. PROPIEDADES GENERALES.

Las propiedades generales son las que se manifiestan en todo tipo de materia, sin distinción alguna. Ellas son:

Extensión

Es la propiedad que tiene la materia de ocupar un lugar en el espacio. Todos los cuerpos son extensos. El volumen de un cuerpo representa su extensión.

Impenetrabilidad

Propiedad de la materia por la cual dos cuerpos, no pueden ocupar el mismo lugar, al mismo tiempo. Como todos los cuerpos son extensos, resulta evidente que el lugar ocupado por uno de ellos, no podrá ser ocupado por ningún otro.

Así, para ubicar un coche en un estacionamiento completo, se necesita la salida de algún otro.

Prohibido fotocopiar (DR)

1º PROPIEDADES GENERALES
- IMPENETRABILIDAD
- EXTENSIÓN
- MASA
- INERCIA
- INDESTRUCTIBILIDAD
- DIVISIBILIDAD

2º PROPIEDADES PARTICULARES

P. FÍSICAS
- CONDUCCIÓN TÉRMICA
  CONDUCCIÓN ELÉCTRICA
  FORMAS DE LOS CRISTALES.
- ESTADO FÍSICO
- CARACTERES ORGANOLÉPTICOS
- DUREZA
- DENSIDAD
- ÍNDICE DE REFRACCIÓN
  DENSIDAD

P. QUÍMICAS
- OXIDACIÓN
- DEGRADACIÓN
- REDUCCIÓN
- COMBUSTIÓN

3º PROPIEDADES FUNCIONALES
- ÁCIDOS
- BASES
- SALES

Masa

La masa de un cuerpo es la medida de la cantidad de la materia que posee el cuerpo.

- Así, un huevo de tiene una masa mayor que otro de gallina.
- Un litro de agua tiene una masa mayor que un litro de aire.
- Una mesa tiene una masa mayor que una silla.

La masa determina dos propiedades muy importantes de la materia, que son la INERCIA y el PESO.

Lic. María Graciela González Quintana
Prohibido fotocopiar (DR)

Inercia

Es la resistencia que opone un objeto cuando se intenta variar su estado de reposo o de movimiento.

Un objeto en reposo tiende a permanecer en reposo y un cuerpo en movimiento tiende a continuar en movimiento, con velocidad constante.

Es la inercia del cuerpo en movimiento del pasajero la que lo lleva hacia delante cuando se detiene bruscamente el ómnibus.

Peso

Es la fuerza con que la tierra o cualquier otro planeta atraen un objeto hacia su centro.

La masa de un objeto es constante, no importa donde esté el objeto sin embargo el peso de un objeto varía de un planeta a otro y varía también en distintos lugares de la tierra. Esto es debido a que la tierra no es una esfera perfecta y la fuerza de atracción que ella ejerce sobre un objeto depende de la distancia de éste al centro de ella.

Por ejemplo, un objeto que en el Ecuador pesa 1,000 kilogramos fuerza, en los polos pesará 1,00412 kilogramos fuerza debido a que los polos Norte y Sur de la Tierra están más cerca de su centro que cualquier otro punto del Ecuador.

Un astronauta que en la Tierra pesa 72 kg-fuerza, en la Luna pesará únicamente cerca de 12 kg-fuerza, es decir aproximadamente una sexta parte de su peso en Tierra. Esto ocurre porque la fuerza de atracción lunar (o la gravedad lunar) es menor.

Sin embargo, la masa del astronauta es la misma en la Luna y en la Tierra, así como en los polos y en el Ecuador terrestres.

La masa de un cuerpo se determina con la balanza, por comparación, con algún patrón de medida. El peso se determina mediante un dinamómetro.

Por su dependencia del lugar en que se mide, el peso no es útil en Química, mientras que la masa, por ser constante, favorece una medida directa de la cantidad de materia, por lo que es más útil que el peso.

Las unidades de masa más utilizadas en Química son: **EL GRAMO** (g) y el **MILIGRAMO** (mg).

Indestructibilidad

El principio de conservación de la materia nos dice que toda materia no se destruye, sino se transforma.

Por ejemplo, si se quema el alcohol, esta sustancia no desaparece sino que se transforma en anhídrido carbónico y agua.

Divisibilidad

Es la propiedad de los cuerpos materiales que permiten obtener parte más pequeñas o fracciones de ellas.

Hay muchos procedimientos para fraccionar la materia. Estos pueden ser **FÍSICOS** o **QUÍMICOS**. Así, podemos dividir un trozo de queso cortándolo en pedazos mediante un cuchillo; también podemos dividir un cristal de sal gruesa

Prohibido fotocopiar (DR)

disolviéndolo en agua; también podemos dividir una gotita de alcohol haciéndola evaporar. Los procedimientos citados son procedimientos físicos de división.

En el límite de la división física de la materia se halla la molécula, partícula pequeñísima, invisible con microscopios ópticos.

Si utilizamos procedimientos químicos, es posible llegar al átomo.

El átomo es la menor partícula que puede obtenerse por medios químicos.

Antiguamente se creía que el átomo era la mínima porción de materia que podía ser obtenida. Hoy se sabe que aún el átomo puede ser subdividido en otras partículas aún más pequeñas: llamadas **PARTÍCULAS SUBATÓMICAS.**

2.1.5.2. PROPIEDADES PARTICULARES O ESPECÍFICAS.

Son las propiedades que permiten diferenciar una sustancia de otra.

Si el estudio de un sólido de color amarillo nos permite saber que funde a 114ºC, que es insoluble en agua y soluble en sulfuro de carbono, que al quemarla el olor que despide el gas que se produce es sofocante, fácil sería reconocer que se trata del azufre.

En Química, por lo general se necesita determinar un gran número de propiedades específicas para poder caracterizar una sustancia.

Las propiedades particulares o específicas podemos dividirlas en **FÍSICAS** y **QUÍMICAS**.

2.1.5.2.1. Propiedades físicas.

Son aquellas propiedades que pueden ser apreciadas sin que varíe la naturaleza de la misma, la composición química o composición íntima de la estructura molecular.

ESTADOS DE AGREGACIÓN

Los estados de agregación de la materia son fundamentalmente tres: ***sólido, líquido y gaseoso.***

a) ***Sólido:*** Los sólidos como el aluminio, el cobre, el sodio, la plata, el oro, etc. tienen forma y volumen propio y podemos decir que son incompresibles (no se los puede comprimir o sea no se puede reducir el volumen de una cantidad determinada de materia sólida).

b) ***Líquido:*** Los líquidos, como el alcohol, el agua, el mercurio, no tienen forma propia sino que adquieren la forma del recipiente que los contiene y son muy poco compresibles. Esto significa que tienden a mantener constante su volumen.

Prohibido fotocopiar (DR)

c) *Gaseoso:* Los gases no tienen forma propia y tienden a ocupar todo el espacio que los contiene (expansión).

Un gas es aquella sustancia que bajo condiciones normales de presión y temperatura * se encuentra en estado gaseoso.

Como ejemplo, podemos nombrar al oxígeno, al nitrógeno, al hidrógeno, etc.

El término ***Vapor*** se reserva comúnmente para indicar el estado gaseoso de una sustancia que a temperatura ambiente es líquida.

Una misma sustancia puede encontrarse en cualquiera de los tres estados mencionados, dependiendo esto de la temperatura y la presión.

Por ejemplo: El agua, a presión normal (1 atm) y por debajo de 0ºC es sólida; por encima de 0ºC es líquida y por encima de 100ºC es gaseosa.

CONSTANTES FÍSICAS.

Hay ciertas constancias físicas relacionadas con los cambios que son propias de las sustancias; ellos son:

Punto de fusión

Es la temperatura en la cual un sólido, bajo condiciones normales de presión y temperatura, pasa al estado líquido.

A la temperatura en que tiene lugar el proceso inverso, paso del líquido al sólido se la llama **PUNTO DE SOLIDIFICACIÓN**.

La temperatura de fusión y de solidificación es la misma para una misma sustancia y bajo las mismas condiciones.

Ejemplo: el punto de fusión del cloruro de sodio (sal de cocina) es de 801ºC.

Si la sustancia es líquida en condiciones ambientales, se habla del punto de solidificación.

Ejemplo: el punto de solidificación del agua es 0ºC.

Punto de ebullición

Es la temperatura en que la sustancia líquida pasa al estado gaseoso, bajo condiciones normales de presión y temperatura.

El punto de ebullición y el punto de licuefacción es el mismo para una sustancia dada, bajo las mismas condiciones.

Si la sustancia condiciones ambientales comúnmente es líquida se habla de punto de ebullición.

Ejemplo: el punto de ebullición de la acetona es 56ºc.

Si en condiciones ambientales la sustancia se presenta como gas, se habla de **punto de licuefacción**.

Ejemplo: el punto de licuefacción del oxígeno es -183ºC.

Lic. María Graciela González Quintana
Prohibido fotocopiar (DR)

Densidad

Es la relación o cociente que existe entre la masa y el volumen en determinadas condiciones de presión y temperatura. En otros términos, es la masa que posee un cuerpo por unidad de volumen.

La DENSIDAD ABSOLUTA o **MASA ESPECÍFICA** se mide en g/cm^3.

$$d = \frac{m}{v}$$

Ejemplos: Agua de mar: 1,033 g/cm^3

Aluminio: 2,700 g/cm^3

Agua: 1,000 g/cm^3

Oro: 19,300 g/cm^3

Dureza

La dureza es la capacidad que tiene una sustancia de rayar a otra.

Existe una escala de dureza entre los minerales, que lleva el nombre de su autor: MOHS.

ESCALA DE DUREZA

1. TALCO
2. YESO
3. CALCITA
4. FLUORITA
5. APATITA
6. FELDESPATO
7. CUARZO
8. TOPACIO
9. CORINDÓN
10. DIAMANTE

El diamante es la sustancia natural más dura hasta el momento (dureza 10 en la escala de Mohs), mientras que el talco es la más blanda (dureza 1 en la escala de Mohs).

Solubilidad

La solubilidad es la propiedad que tiene una sustancia (soluto) de disolverse en otra (solvente).

Ejemplo, el etanol (alcohol etílico) es soluble, en todas las proporciones, en el agua, mientras que el aceite es insoluble en agua.

Conducción del calor y la electricidad

Hay sustancias que son buenas conductoras del calor y la electricidad. Tal es el caso de los metales:

El cobre se usa para conducir la electricidad. Los cables que se utilizan para instalaciones eléctricas son de cobre.

El isopor y el asbesto son malos conductores del calor, por lo que se los utiliza como material aislante.

Prohibido fotocopiar (DR)

PROPIEDADES ORGANOLÉPTICAS

Son todas aquellas propiedades que se pueden determinar mediante nuestros sentidos, en otras palabras, son todas aquellas propiedades que pueden impresionar nuestros sentidos.

a*) color*

Las sustancias químicas pueden ser incoloras o tener colores característicos.

Por ejemplo, el agua pura es incolora, el azufre es amarillo, el carbón es negro.

b) sabor

Existen sustancias con sabor dulce, como el azúcar; con sabor ácido, como el vinagre (ácido acético); o con sabor salado, como la sal común (cloruro de sodio).

c) olor

Algunas sustancias se pueden caracterizar por su olor. Las flores aroman el ambiente con su agradable olor, mientras que el ácido sulfhídrico tiene olor a huevo podrido.

d) textura

La textura, se refiere, a la estructura física de un material solido o semisólido que resulta de la forma, disposición y proporciones de sus componentes. Un material puede ser, al tacto, poroso como la piedra pómez o suave como la porcelana.

e) brillo

El aspecto que presenta la superficie de una sustancia por acción de la luz reflejada es lo que se conoce como brillo. Los tipos de brillo son: a) metálico, como los metales; b) vítreo, como el vidrio o el cuarzo; c) adamantino, muy brillante, como el diamante; d) resinoso, como la resina e) no brillante o pulido, como el yeso.

Otras propiedades físicas también son: **el índice de refracción,** la **tensión superficial,** la **densidad relativa,** la **viscosidad,** etc.

2.1.5.2.2. PROPIEDADES FUNCIONALES

Son propiedades que caracterizan a determinados grupos de sustancias puras y que son comunes a ellos.

La química inorgánica es una rama de la química que estudia los elementos químicos, los compuestos y sus reacciones, excepto la mayoría de los compuestos del carbono, que estudia la química orgánica.

Las principales funciones de la QUÍMICA INORGÁNICA son llamadas: *Ácidos, Bases y Sales.*

Algunas funciones de la QUÍMICA ORGÁNICA son: *Hidrocarburos, Éteres, Alcoholes, Aldehídos, Cetonas, Ácidos carboxílicos, Aminas, Amidas, Esteres, Nitrilos, Halogenuros de alquilo, etc*.

Prohibido fotocopiar (DR)

2.2. DIFERENCIA ENTRE COMBINACIÓN Y MEZCLA

Como los componentes de una mezcla conservan sus propiedades particulares, estos pueden separarse por los métodos de análisis inmediato o sea por procesos físicos (destilación, sublimación, evaporación, cromatografía).

Mientras que para separar los componentes de una combinación (sustancias químicas) se necesita de procesos químicos ya que sus componentes han sufrido modificaciones en sus propiedades al combinarse.

En conclusión podemos resumir la diferencia existente entre sustancias químicas compuestas (combinación) y mezclas.

TABLA 2.3 Diferencias entre mezcla y combinación.

Sustancias químicas compuestas. (Combinación)	**Mezclas**
No conservan las propiedades químicas de sus componentes.	Conservan las propiedades químicas de sus componentes.
Tienen composición fija.	Tienen composición variable.
Sus componentes no se separan por procesos físicos de separación.	Sus componentes se separan por procesos físicos de separación.
Tienen propiedades constantes.	Tienen propiedades variables.
La temperatura permanece constante durante los cambios de estados (fusión, ebullición, y otras.)	La temperatura varía durante el cambio de estado.

Las sustancias químicas se forman por la combinación (unión) de átomos y pueden ser sustancias químicas simples o compuestas (como habíamos visto anteriormente).

Al combinarse los átomos para formar una sustancia lo hace en proporciones fijas e invariables.

Es importante distinguir una mezcla de elementos y un compuesto químico que tiene dos o más elementos. El hierro metálico puro y el azufre en polvo de color amarillento pueden mezclarse en proporciones variables. Sin embargo, en el compuesto químico conocido como pirita de hierro (FeS) este tipo de variación no ocurre. La pirita de hierro tiene propiedades características propias que difieren de las del hierro y las del azufre y de las de una mezcla de estos elementos, pero tiene una composición porcentual definida en peso (46,55 % de Fe y 53,45 % de S, o 46,55 g de Fe y 53,45 g de S en 100,00 g de muestra).

Ya que la proporción en que se unen los átomos en un compuesto es fija e invariable es de esperar que sus propiedades permanezcan fijas bajo condiciones normales de presión y temperatura (punto de fusión, punto de ebullición, densidad., etc.)

El agua pura tiene un punto de ebullición de 100º C pero el punto de ebullición de la salmuera dependerá de la cantidad de sal presente en la mezcla. También esto sucede con las demás propiedades.

Lic. María Graciela González Quintana
Prohibido fotocopiar (DR)

2.3. ENERGÍA.

La materia, al transformarse, absorbe o pierde energía.

La energía puede definirse como la capacidad de generar trabajo y se dice que se realiza trabajo cuando movemos un objeto venciendo una fuerza opuesta.
Ejemplo: Si se levanta una silla del piso, se realiza trabajo, ya que para eso se debe vencer la fuerza de gravedad terrestre, que lo estira hacia abajo.

La materia puede desplazarse de un lugar a otro, mediante la energía que posee. Esto puede ser **ENERGÍA CINÉTICA Y ENERGÍA POTENCIAL**.

2.3.1. ENERGÍA CINÉTICA

La energía cinética es la energía que poseen los cuerpos en movimiento.

$$Ec = 1/2\ m.v^2$$

2.3.2. ENERGÍA POTENCIAL

La energía potencial es la energía que tienen los cuerpos en virtud a la posición que ocupan en el espacio y a su condición o composición.

Esta energía puede medirse por la fuerza necesaria para desplazarlo una cierta distancia.

$$Ep = F.\ d$$

Un cuerpo, aun estando en reposo, y por tanto, sin energía cinética, puede ocupar cierta posición en el espacio, desde la cual puede adquirir velocidad.

La energía potencial de un objeto mantenido a cierta distancia de la superficie de la tierra, puede gradualmente transformarse en energía cinética, dejando caer el objeto.

Hay muchas de formas de energías que son:

- *Energía mecánica*
- *Energía eléctrica*
- *Energía calorífica*
- *Energía radiante (electromagnética)*
- *Energía nuclear*
- *Energía química etc.*

La energía puede transformarse de una forma a otra, y estas formas pueden también interconvertirse.

Ejemplos:

- ✓ Las energías cinética y potencial a las que nos hemos referido anteriormente son formas de energía mecánica y son interconvertibles.
- ✓ La energía eléctrica se transforma en energía sonora en el timbre, en energía calorífica en la estufa, en energía mecánica en el ventilador.
- ✓ La energía eléctrica de un rayo se transforma en luminosa y sonora, en el relámpago y en el trueno.
- ✓ Cuando un átomo se desintegra, libera energía atómica.

Prohibido fotocopiar (DR)

Todos los procesos químicos vienen acompañados vienen acompañados por cambios de energía, por lo cual resulta importante el estudio de la energía. Cuando ocurren algunos procesos, la energía se disipa hacia los alrededores, por lo general en forma de energía calorífica. A estos procesos se los llamamos **exotérmicos.** Toda reacción de combustión es exotérmica. Sin embargo algunas reacciones químicas y cambios físicos son **endotérmicos**; esto es, absorben energía de sus alrededores. Un ejemplo de un cambio físico endotérmico es la fusión del hielo.

2.4. SISTEMA TERMODINAMICO.

Se denomina sistema termodinámico a aquella *parte material del universo que se está observando*. El entorno *es el resto del universo*, que puede estar o no relacionado con el sistema.

Cuando estudiamos una reacción química delimitamos real o mentalmente una serie de sustancias para observarlas, las cuales constituyen nuestro sistema termodinámico.

Estas sustancias se encuentran en un ambiente que es el entorno del que pueden estar separadas por límites. Por ejemplo: en un vaso echamos agua y sal de mesa y observamos cómo se disuelve.

En este caso, nuestro sistema termodinámico lo constituyen el agua y la sal. El entorno es la habitación donde estamos realizando la experiencia. El sistema termodinámico está separado del entorno mediante unos límites reales que son las paredes del vaso.

La clasificación de los sistemas materiales en abiertos, cerrados y aislados, obedece a hechos observables en la superficie de contacto entre el sistema y el medio. *Si se atiende a las propiedades en el interior de cada sistema*, se adopta otro criterio clasificador, según el cual hay dos posibilidades: **sistemas homogéneos** y **sistemas heterogéneos.**

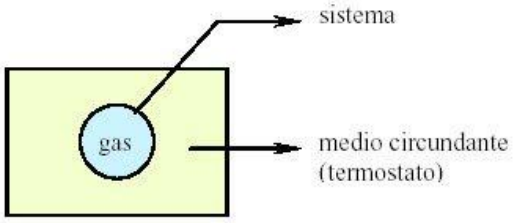
2.4.1. CLASIFICACION DE LOS SISTEMAS.

En función del pasaje de masa y energía entre el sistema y el medio, estos pueden clasificarse en: abierto, cerrado y aislado.

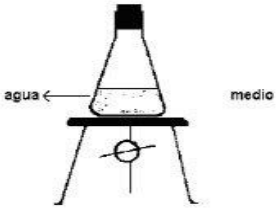
Sistema cerrado: *No intercambia materia con el entorno pero si intercambia energía.* Por ejemplo: la descomposición térmica del carbonato de calcio ($CaCO_3$) principal componente de la piedra caliza; en dióxido de carbono (CO_2) y óxido de calcio (CaO), principal componente de la cal viva, realizada en una cámara de reacción herméticamente cerrada, la cual permite el intercambio de energía (calor) con el exterior (entorno), pero no se produce intercambio de materia, ya que el CO_2 formado no puede abandonar la cámara.

Lic. María Graciela González Quintana
Prohibido fotocopiar (DR)

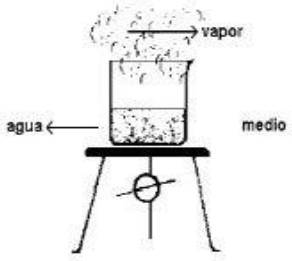
Otro ejemplo, constituye un recipiente que contiene un gas colocado en un baño con agua a temperatura constante (un termostato), el gas es el sistema que se está estudiando y el termostato el medio; los límites del sistema son las paredes del recipiente que contiene el gas.

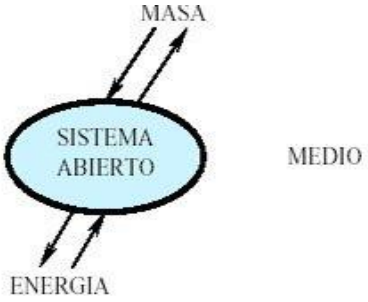


El agua que se calienta dentro de un Erlenmeyer tapado constituye un sistema cerrado. Hay transferencia de calor como en el caso anterior, pero como el vapor del agua no puede escapar, no hay transferencia de masa.



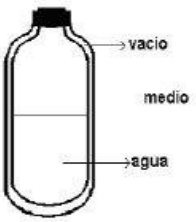
Sistema abierto: *Intercambia materia y energía con el entorno.* Por ejemplo: la descomposición térmica descrita anteriormente, pero realizada en una cámara, como un horno de cal; en este caso, el sistema intercambia energía y materia con el entorno, ya que el CO_2 puede salir al exterior.





En este sistema, la masa de agua recibe calor -energía térmica- procedente de su medio, simultáneamente parte de la masa de agua convertida en vapor pasa al medio.

Sistema aislado: *No intercambia ni materia ni energía con el entorno.* Por ejemplo: Un termo tapado, cuya doble pared de vidrio no es atravesada por la masa de agua ni por el calor, constituye un sistema aislado.



a González Quintana
o fotocopiar (DR)

2.4.2. FASES DE UN SISTEMA.

Se denomina fase de un sistema a la parte del sistema donde las propiedades fisicoquímicas son invariables.

Fase: es cada uno de los sistemas homogéneos, con superficie de separación perfectamente definida, en que puede dividirse un sistema heterogéneo. Dichas superficies de separación se denominan **interfase**.

Si consideramos el sistema heterogéneo formado por agua líquida, hielo y vapor de agua, está constituido por tres sistemas homogéneos y un componente.

De acuerdo a la cantidad de fases que presentan los sistemas pueden ser:

Sistema homogéneo: *son* aquellos sistemas que constan de una sola fase. También podemos definir sistema homogéneo como aquel que presenta las mismas propiedades intensivas en todos sus puntos.

Si observamos las propiedades intensivas de una muestra de agua pura contenida en un recipiente (Punto de fusión, punto de ebullición, densidad, color, sabor, etc.), veremos que ellas permanecen constantes para cualquier porción de agua que se considere. El agua es el único componente del sistema.

Si ahora consideramos un sistema formado por el agua a la que le hemos agregado una pequeña cantidad de azúcar, la cual se disuelve totalmente -sistema formado por dos componentes: agua y azúcar-, podemos observar y comprobar que las propiedades intensivas en este caso son iguales en todos los puntos de su masa. Decimos entonces que, el sistema de un componente, agua pura, y el sistema de dos componentes, agua y azúcar, constituyen sistemas homogéneos.

Todo sistema homogéneo se caracteriza por presentar continuidad cuando se lo observa a simple vista, al microscopio y aún al ultramicroscopio. No es posible, en el ejemplo anterior, observar y distinguir el agua del azúcar. Hay infinidad de sistemas homogéneos, entre otros: agua potable, aire (varios componentes); alcohol, agua (un componente), entre otros.

Sistema heterogéneo: *son aquellos sistemas que constan de dos o más fas*es
Los sistemas heterogéneos son aquellos sistemas que presentan distintas propiedades intensivas en por lo menos dos de sus puntos.

Por ejemplo: un sistema formado por agua y aceite (dos componentes), comprobamos que no posee homogeneidad, ya que a simple vista se distinguen la zona ocupada por el aceite y la zona ocupada por el agua. También podemos comprobar que ciertas propiedades intensivas (densidad por ejemplo) no se mantienen constantes cuando pasamos de un punto ocupado por el aceite a otro punto ocupado por el agua. Lo mismo sucede en el sistema formado por agua líquida, hielo y vapor de agua, este sistema posee un componente.

Lic. María Graciela González Quintana
Prohibido fotocopiar (DR)

Otros ejemplos de sistemas heterogéneos son: agua y arena, agua y limaduras de hierro, pólvora (clorato de potasio, carbono y azufre), etc.

Homogeneidad y heterogeneidad son conceptos relativos que dependen de las condiciones experimentales. La sangre humana y la leche son sistemas homogéneos a simple vista, pero observados con un microscopio revelan heterogeneidad; en la sangre se observan glóbulos rojos diferenciados del suero y en la leche gotitas de grasa. En consecuencia todo depende de cómo se ha practicado la determinación y que instrumento se ha empleado.

2.4.3. SISTEMAS HETEROGENEOS. SEPARACION DE FASES

Separación de fases de los sistemas heterogéneos.

La forma de separar las sustancias que forman una mezcla heterogénea utilizará algunas de las propiedades de las sustancias a separar, dichas propiedades deberán ser diferentes entre las sustancias que componen el sistema.

Así, por ejemplo, si una de las sustancias es atraída por los imanes, utilizaremos un imán para separarla del resto de sustancias que forman la mezcla heterogénea. Este método se denomina **imantación o separación magnética.**

2.4.4. CAMBIOS DE ESTADOS.

Los cambios de estados de las sustancias se pueden producir de dos formas:

2.4.4.1. *Cambiando la temperatura a la que se encuentra una sustancia*.

a) Si calentamos damos energía y las partículas disminuyen sus fuerzas de cohesión, aumenta la energía de vibración y pierde fortaleza la estructura más o menos rígida que poseen.
El conjunto de partículas que forman dicha sustancia se desordena y ocurren cambios de estado progresivos (fusión, vaporización, sublimación).

A mayor temperatura → mayor energía de vibración de partículas → mayor movilidad de partículas → mayor desorden en la estructura

b) Si enfriamos quitamos energía y las partículas se mantienen más cerca unas de otras, aumentan sus fuerzas de cohesión y el sistema se ordena: cambios de estado regresivos (condensación, solidificación, sublimación regresiva).

A menor temperatura → menor energía de vibración de partículas → menor movilidad de partículas → mayor orden en la estructura.

Lic. María Graciela González Quintana
Prohibido fotocopiar (DR)

2.4.4.2. *Cambiando la presión a la que se encuentra una sustancia:*

a) Si disminuimos la presión el sistema tiende a desordenarse ya que no se favorece el acercamiento de las partículas, disminuyen las fuerzas de cohesión y se favorece un cambio de estado progresivo (fusión, vaporización, sublimación)

b) Si aumentamos la presión se favorece el acercamiento de las partículas lo que produce un aumento de las fuerzas de cohesión y una tendencia a los cambios de estado regresivos (condensación, solidificación, sublimación regresiva)

2.4.5. TEMPERATURA DEL CAMBIO DE ESTADO.

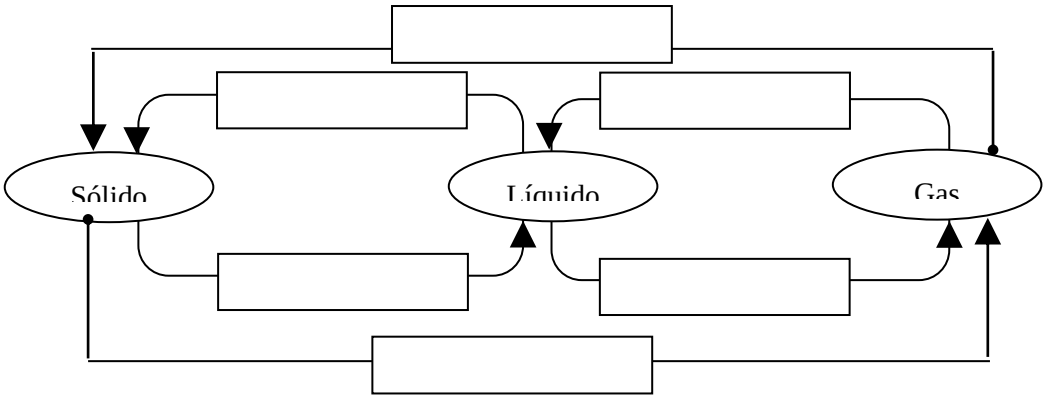
Mientras tiene lugar un cambio de estado, la temperatura no varía se mantiene constante hasta que el cambio de estado se complete.

El cambio de estado de sólido a líquido, fusión, tiene lugar a la temperatura de fusión que coincide con la temperatura de solidificación (cambio de estado de líquido a sólido, solidificación).

El cambio de estado de líquido a gas que ocurre de forma tumultuosa tiene lugar a la temperatura de ebullición y coincide con la temperatura de condensación (gas a líquido).

Mientras dure el cambio de estado, la energía implicada (calentando o enfriando) se utiliza en cambiar el estado de agregación de las partículas, manteniéndose constante la temperatura, la energía cinética media de las partículas no varía.

- *Completa el cuadro con los cambios estados correspondientes, e indica como varia la presión y la temperatura en cada caso.*



Prohibido fotocopiar (DR)

EJERCICIOS DE AUTOEVALUACION

I. Identifique cada una de las sustancias siguientes como un gas (G), un líquido (L) o un sólido (S) bajo condiciones ordinarias:

1. oro		**2.** helio		**3.** mercurio	
4. alcohol		**5.** oxígeno		**6.** monóxido de carbono	

II. Un cerillo se enciende y se sostiene bajo un pedazo frío de metal. Se hicieron las observaciones tabuladas ¿Cuáles de estos sucesos se debe a cambios físicos (F) y cuáles a cambios químicos (Q)?

1. El cerillo arde		**2.** Se deposita hollín (carbón) sobre el metal	
3. El metal se calienta		**4.** El agua se condensa sobre el metal	

III. Identifique cuales de los siguientes son procesos físicos (F) y cuáles son procesos químicos (Q):

1. Deslustre de la plata		**2.** Corte de un diamante	
3. Conversión del vino en vinagre		**4.** Combustión de la gasolina	
5. Trozo de carbón que se tritura		**6.** Tableta efervescente en agua	
7. Putrefacción de una fruta		**8.** Respiración	
9. Hoja de papel que arde		**10.** Fotosíntesis	
11. Elaboración del vino		**12.** Digestión de los alimentos	
13. Fusión del hierro		**14.** Doblar una varilla de aluminio	
15. Combustión de la madera		**16.** Oxidación de los metales	
17. Cortar madera		**18.** La disolución de la sal en agua	

IV. Clasifique las observaciones siguientes acerca de una sustancia como propiedades físicas (F) o químicas (Q):

1. color		**2.** punto de fusión	
3. reactividad con agua		**4.** inflamabilidad	
5. punto de ebullición		**6.** densidad	
7. descomposición por calentamiento		**8.** conductividad eléctrica	
9. estado de la materia bajo condiciones ordinarias			

Lic. María Graciela González Quintana
Prohibido fotocopiar (DR)

V. Al intentar la caracterización de una sustancia, un químico hace las observaciones siguientes: La sustancia es un metal blanco como de plata y lustroso. Funde a 649 ºC y hierve a 1105 ºC. Su densidad a 20 ºC es 1,738g/cm^3. La sustancia arde al aire, produciendo una luz blanca intensa. Reacciona con el cloro para dar un sólido quebradizo, blanco. La sustancia puede ser laminada a hojas delgadas o estirarse como el alambre. Es un buen conductor de la electricidad. ¿Cuáles de estas características son propiedades físicas y cuáles son químicas?

Propiedades físicas	Propiedades químicas

VI. Clasifique cada una de las siguientes como sustancia pura (P) o como mezcla; si es una mezcla, indique si es homogénea (MHo) o heterogénea (MHe) a simple vista:

1. Bióxico de silicio (cuarzo)		**2.** Un pastel de frutas	
3. Gasolina		**4.** Una moneda de oro puro	
5. Aire:		**6.** Arena:	
7. Humo:		**8.** Zumo de naranjas:	
9. Niebla:		**10.** Cerveza:	
11. Agua de mar:		**12.** Oro:	
13. Alcohol:		**14.** Agua y aceite:	
15. Bronce (una aleación de cobre y estaño)			

VII. Clasifique cada uno de las siguientes como un elemento (E), compuesto (C), o mezcla ; si es una mezcla indique si es homogénea (MHo) o heterogénea (MHe) a simple vista: **a)** diamante; **b)** sal muera; **c)** cristales de yodo; **d)** aderezo de ensalada; **e)** cloruro de magnesio (la sal utilizada para fundir la nieve y el hielo).

Elemento	Compuesto	Mezcla

Lic. María Graciela González Quintana
Prohibido fotocopiar (DR)

VIII. Cita**:**

1. Cuatro propiedades fundamentales de la materia.

a. .....

b. .....

c.....

d. .....

2. Dos propiedades intensivas de la materia:

a. .....

b. .....

3. Dos propiedades organolépticas de la materia:

a. …….

b. ……

4. Dos propiedades organolépticas del agua:

a. .....

b. .....

5. Cuatro ejemplos de sustancias puras:

a. .....

b. .....

c. .....

d. .....

6. Cuatro propiedades específicas de la materia:

a. .....

b. .....

c. .....

d. .....

7. Tres constantes físicas del agua:

a. .....

b. .....

c. ……..

8. Cuatro ejemplos de mezclas:

a. .....

b. .....

c. .....

d. .....

Lic. María Graciela González Quintana
Prohibido fotocopiar (DR)

9. Dos propiedades que caracterizan a los gases:

a. .....….

b. .....

10. Las condiciones necesarias para que se realice la combustión:

a. .....**b.**.....y **c.** .....

IX. Escribe la diferencia entre:

1. Ebullición y evaporación:

.....

….....

.....

2. Propiedades extensivas y propiedades intensivas:

.....

.....

…….....

3. Mezclas y sustancias puras:

.....

.....

.....

4. Ebullición y punto de ebullición:

.....

.....

.....

5. Fenómeno físico y fenómeno químico.

.....

.....

.....

6. Energía potencial y energía cinética.

.....

.....

.....

Prohibido fotocopiar (DR)

7. Molécula simple y molécula compuesta:

.....

.....

.....

8. Licuación y condensación:

.....

.....

.....

9. Elemento y compuesto

.....

.....

.....

10. Propiedades físicas y propiedades químicas:

.....

.....

.....

11. Átomo y molécula:

.....

.....

.....

12. Mezcla y compuesto:

.....

.....

.....

13. Mezcla homogénea y mezcla heterogénea:

.....

.....

.....

14. Procesos exotérmicos y procesos endotérmicos:

.....

.....

.....

Lic. María Graciela González Quintana
Prohibido fotocopiar (DR)

X. Completa el espacio en blanco con la palabra o frase adecuada.

1. Masa es la cantidad de ..... y peso es la acción que ejerce la ..... sobre la masa.

2. La materia se puede presentar en tres ..... de agregación, también llamados: sólido, ...y .....

3. El agua líquida se congela a 0º C cuando la presión es de ..... atmósfera.

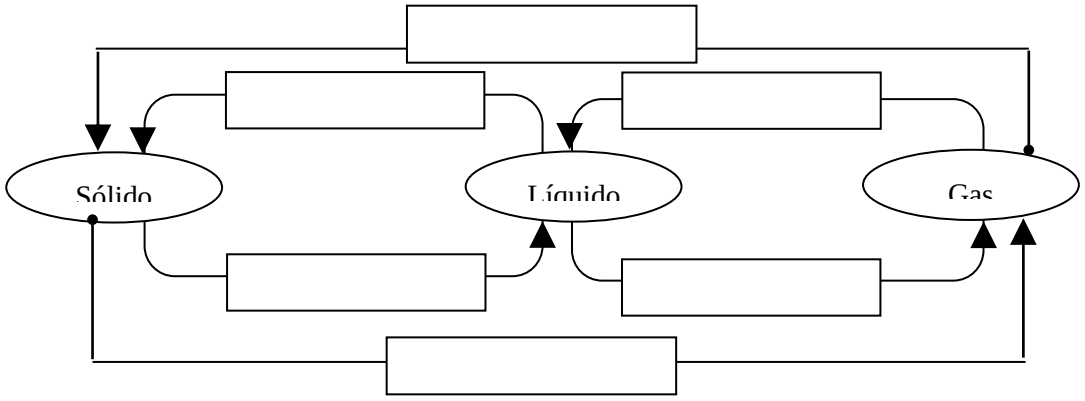
4. Los cuerpos pueden cambiar de fase si cambian las condiciones de ..... y .....

5. Los átomos que tienen las mismas propiedades químicas pertenecen al mismo ..... químico.

6. El elemento más abundante en la atmósfera es el .....

7. El elemento infaltable en la combustión es .....

XI. Completa, en los cuadros respectivos, los cambios de estados de la materia**.**



XII. Escribe qué tipos de transformaciones de la energía se aprovechan en:

a. Estufas eléctricas:……

b. Baterías:……

c. Focos:……

d. Pilas:……

e. Ventilador:……

XIII. ¿Cuáles de los siguientes procesos son exotérmicos (Exo) y cuales endotérmicos (Endo)?

1. Combustión del alcohol.		**2.** Fusión de hielo	
3. Congelación de la leche.		**4.** Condensación de vapor de agua.	
5. Ebullición de agua		**6.** Evaporación de la acetona	
7. Licuación del aire		**8.** El alcanfor sublima	

Lic. María Graciela González Quintana
Prohibido fotocopiar (DR)

XIV. Encierra dentro de un círculo la letra que corresponde a la respuesta correcta:

1. Una de las siguientes propiedades es específicamente química: a. Maleabilidad b. Dureza c. Ductilidad d. Densidad e. El hidrógeno se combina con el oxígeno formando agua	**2.** Sustancias conformadas por la misma clase de átomos de denominan: a. Moléculas b. Compuestos c. Gases d. Iones e. Otra: …….
3. Ductilidad es la propiedad que presentan los cuerpos para: a. Dejarse convertir en láminas b. Combinarse fácilmente con otro cuerpo c. Dejarse convertir en hilos d. Permanecer en reposo o en movimiento e. Poderse separar por medios mecánicos	**4.** Una de las siguientes sustancias se considera mezcla: a. Gas carbónico b. Sal común c. Azúcar d. Agua e. Madera
5. El punto de ebullición de un líquido es: a. Una propiedad química b. Un proceso físico c. Un proceso químico d. Una propiedad física e. Un proceso nuclear	**6.** Es una sustancia pura: a. La leche b. El gas carbónico c. El petróleo d. El agua e. b y d son correctas
7. Los metales tienen como característica: a. No ser maleables b. Ser de color opaco c. Poder disolverse en agua d. Ser electronegativos e. Conducir el calor	**8.** En la escala kelvin o absoluta, el punto de fusión para el agua es: a. 373 K b. 273 K c. 100 K d. -273 K e. Ninguna
9. Una de las siguientes entidades no es materia: a. Botella vacía b. Agua hirviendo c. Aire d. Calor e. Átomo	**10.** Al conectar un bombillo a los extremos de una pila y encenderse, se pone de manifiesto la transformación de la energía: a. Eléctrica en química b. Lumínica en química c. Química en lumínica d. Química en eléctrica
11. Al caer agua desde una represa, la energía se transforma de: a. Cinética a potencial b. Potencial a cinética c. Mecánica a eléctrica d. Potencial a mecánica e. Potencial a eléctrica	**12.** Una de las siguientes propiedades no es fundamental en la materia, se trata de: a. Inercia b. Indestructibilidad c. Divisibilidad d. Masa e. Otra: ……..

Lic. María Graciela González Quintana
Prohibido fotocopiar (DR)

13. ¿Cuál de las siguientes sustancias es un compuesto? a. H_2 b. Cl_2 c. O_3 d. NaCl e. Ninguna.	**14.** ¿Cuál de las sustancias citadas a continuación **no** es una mezcla? a. soda b. gas de cocina c. ozono d. aire e. salmuera

XV. Clasifique las observaciones siguientes acerca de una sustancia como cambio químico (Q) o físico (F) o ambos (A):

1. Una toalla húmeda se seca al sol.	
2. Se evapora alcohol por calefacción.	
3. Una lámina de cinc expuesto al aire se cubre con un polvo de color gris	
4. El aire caliente asciende sobre un radiador.	
5. Se pasa electricidad a través de agua, produciéndose el desprendimiento de los gases hidrógeno y oxígeno.	
6. Cristales de azúcar puro se muele finamente a un polvo blanco opaco	
7. Se calienta azufre en polvo, primero funde y luego arde.	
8. El café se prepara pasando agua caliente a través del café molido	
9. Se añade zumo de limón al té haciendo que cambie su color.	
10. El azúcar se disuelve en el café caliente	
11. La banana de la ensalada de frutas se oscurece después de un tiempo	
12. Un racimo de uva expuesto a temperatura ambiente, transcurrido un tiempo, despide un olor a alcohol.	

XVI. ¿Cuáles de las siguientes propiedades de una muestra de materia son extensivas? Marca con una X.

1. Densidad.		**2.** Volumen	
3. Punto de fusión.		**4.** Cantidad de calor	
5. Inercia		**6.** Punto de ebullición	
7. Temperatura.		**8.** Capacidad para conducir la electricidad.	
9. Longitud		**10.** Peso	

Lic. María Graciela González Quintana
Prohibido fotocopiar (DR)