



Universidad Nacional de Río Negro  
Sede Alto Valle y Valle Medio



CICLO  
DE INICIO  
UNIVERSITARIO  
2020

# QUÍMICA

Odontología



Escuela de Salud y Desarrollo Humano

# Materia y Modelo Cinético Molecular

## Objetivos del módulo:

- Introducir a los estudiantes en el uso de la modelización como una forma de interpretar los fenómenos biológicos, pudiendo diferenciar los fenómenos naturales de los modelos que los interpretan.
- Emplear el vocabulario de la Química, nomenclatura, convenciones y unidades para la modelización.
- Hacer uso de las TIC como instrumento de aprendizaje y comunicación

## Contenidos del módulo:

Estados de agregación de la materia. Cambios de estado. Mezclas homogéneas y mezclas heterogéneas. Número de fases y número de componentes. Métodos de separación de fases y métodos de fraccionamiento. Sustancias simples y sustancias compuestas. Propiedades generales y propiedades características.

## Introducción

“El científico no es aquella persona que da las respuestas correctas, sino aquél quien hace las preguntas correctas.”

**Claude Lévi-Strauss  
(1908-2009). Antropólogo belga.**

La Química constituye uno de los mayores responsables de las transformaciones que ha sufrido nuestro Planeta en los últimos tiempos. Es una Ciencia que se ocupa del estudio de los materiales que constituyen el universo y de los cambios que los mismos experimentan. Su campo es innumerablemente amplio, ya sea por la diversidad de la estructura de la materia y de los cambios químicos, como por el de su utilidad. Se constituye como una Ciencia interdisciplinaria con algunas otras ciencias como la Física y la Biología. Es eminentemente experimental y aplica para su desarrollo el método científico. Así, se ha convertido en herramienta primordial para resolver grandes incógnitas planteadas por la humanidad, generando respuestas a sus necesidades.

Por ello, comprender esas profundas modificaciones y además desarrollar destrezas y habilidades intelectuales forman parte del aprendizaje de esta disciplina. El propósito de la Asignatura en el Profesorado de Nivel Medio y Superior en Biología, es la construcción de ideas científicas tanto desde la óptica social del conocimiento como la de incorporar nuevos conceptos al esquema de saberes previos del estudiante.

Los contenidos temáticos apuntan a comprender, relacionar y reflexionar conceptos básicos y principios relacionados con Química. Las actividades prácticas en el laboratorio brindan la posibilidad de observar e interpretar fenómenos particulares que conducirán a elaborar conceptos y principios generales. Los trabajos en el espacio virtual y las lecturas complementarias están diseñados para ampliar los conocimientos y acentuar el nexo fundamental entre la Química y nuestra realidad cotidiana y de la naturaleza.

### Algunos conceptos básicos:

Si nos disponemos a estudiar Química, es necesario comenzar dando un concepto general de la misma. ¿Qué es la **QUÍMICA**? El Dr. Raymond Chang, en su libro "Química", nos define a la QUÍMICA como:

***"el estudio de la materia y los cambios que ocurren en ella."***

Pero, ¿y la **MATERIA**? ¿En qué consiste el objeto de estudio de esta Ciencia? En mismo autor, afirma que:

**"Materia es todo aquello que ocupa un lugar en el espacio y posee masa. Incluye todo lo que podemos ver (como el agua, la tierra y los árboles) y lo que no podemos ver ni tocar (como el aire). Así, pues, todo en el Universo tiene una conexión "química"**

### El concepto de MODELO

Desde siempre, la curiosidad humana, llevó al hombre a preguntarse ¿cómo están hechas las cosas?, ¿por qué ocurren determinados fenómenos? ¿de qué manera ocurren?

El estudio de la materia implica trabajar con partículas muy pequeñas, que no podemos ver ni con los mejores microscopios. Son las llamadas **partículas subatómicas**. Como estas partículas no pueden verse, el hombre debió recurrir a los denominados **MODELOS**. Según Aduriz Bravo (2007), un **MODELO** es una:

**"Representación aproximada de la realidad, que sirve para explicar fenómenos de la vida cotidiana"**

Uno de los modelos más conocidos en la Ciencia es el Modelo Cinético Molecular (MCM) que afirma que la materia no es continua, sino que está formada por partículas muy pequeñas en permanente movimiento. Entre las partículas, existen dos tipos de fuerzas: las Fuerzas de Atracción (FA) que las mantienen unidas, y las Fuerzas de Repulsión (FR) que las repele. Según la relación entre las FA y las FR, podemos mencionar que existen, por lo menos, tres **estados de agregación de la materia**

### Los tres estados de la materia

La materia a nuestro alrededor puede encontrarse en los tres estados de agregación: **sólido, líquido y gaseoso**.

En un **sólido**, las moléculas se mantienen juntas de manera ordenada, con escasa libertad de movimiento. En este estado las Fuerzas de Atracción son muy fuertes y las de Repulsión son prácticamente nulas.

Las moléculas de un **líquido** están cerca unas de otras, sin que se mantengan en una posición rígida, por lo que pueden moverse. Las Fuerzas de Atracción se igualan a las de Repulsión. En cambio, en el estado **gaseoso**, priman las Fuerzas de Repulsión por sobre las de Atracción entre las moléculas, por lo que las mismas se encuentran muy separadas entre sí, se desplazan libremente y tratan de ocupar todo el espacio posible (Figura 1).

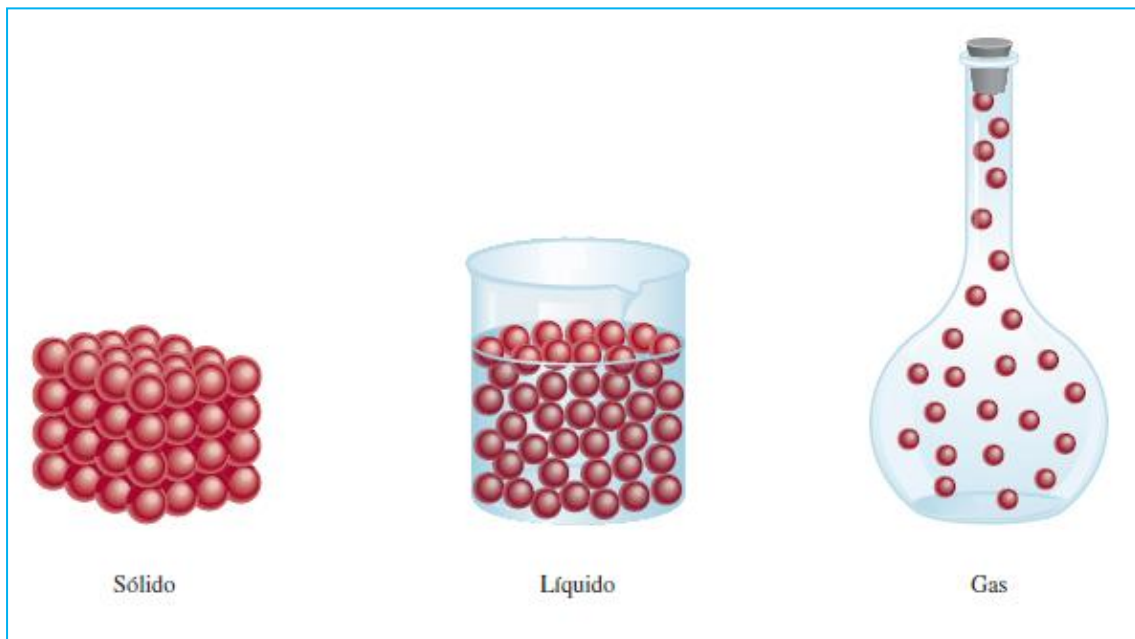


Figura 1: Representación de los tres estados de la materia utilizando el Modelo Cinético molecular

### Los cambios de estado:

Si modificamos la temperatura o la presión de la materia objeto de estudio, es posible la conversión entre los tres estados sin que cambie la composición de la sustancia:

Así, el **punto de fusión** es la temperatura a la cual un sólido se funde y se transforma en líquido: el aumento de temperatura dota de más energía a las moléculas del sólido, éstas comenzarán a moverse con más intensidad, las FA comenzarán a hacerse más débiles se igualarán a las FR por lo que el sólido se convertirá en un líquido. Si continuamos calentando, sobreviene el **punto de ebullición** del líquido y éste se transforma en un gas ya que las moléculas tendrán aún más energía, se moverán con más libertad y las FR vencerán a las FA.

Por su parte, si enfriamos un gas, éste **condensa** en forma de líquido y el líquido pasa al estado sólido (**punto de solidificación**) si continuamos disminuyendo la temperatura.

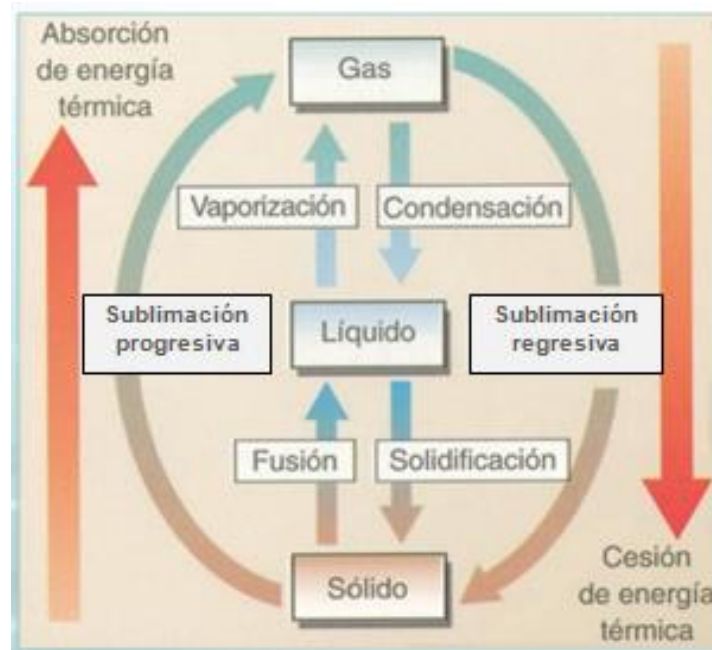


Figura 2: Esquema que muestra los cambios de estado de la materia

En la Figura 2, podemos ver representados estos cambios de estado, así como otros dos aun no mencionados: **la sublimación directa** (pasaje directo de estado sólido a gaseoso) que ocurre por aumento de la temperatura y la **sublimación indirecta o regresiva o inversa** (pasaje directo del estado gaseoso al sólido) que ocurre por enfriamiento del sistema.

### Propiedades de la materia:

Según la cantidad de materia podemos reconocer:

- **Propiedades extensivas o generales:** son aquellas propiedades que **dependen** de la cantidad (extensión) de materia. No permiten identificar a la materia considerada. Son propiedades extensivas la masa, el peso y el volumen.
- **Propiedades intensivas o específicas:** son aquellas propiedades que **no dependen** de la cantidad de materia, sino de la clase de materia considerada. Por ejemplo, la densidad, el peso específico, la temperatura, la reactividad química, etc.

### Clasificación de la materia

La materia se puede clasificar según su composición y propiedades.

Teniendo en cuenta la composición (átomos y moléculas que la constituyen), la materia se clasifica en: sustancias, mezclas, elementos y compuestos.

### Sustancias y mezclas

Podemos definir a una **sustancia** como una forma de materia que tiene composición definida (constante) y propiedades características. Por ejemplo, el agua, el oro y el oxígeno que respiramos. Las sustancias difieren entre sí por su composición.

Por su parte, una **mezcla** es una combinación de dos o más sustancias en la que éstas conservan sus propiedades individuales. Un ejemplo cotidiano de una mezcla, es una ensalada: cada componente no guarda necesariamente una relación fija con los demás integrantes de la mezcla y, además, cada componente, conserva sus propiedades. Las mezclas no poseen composición constante.

Las mezclas pueden ser homogéneas o heterogéneas. En una mezcla homogénea, no pueden reconocerse superficies de separación entre los componentes (media cucharadita de azúcar disuelta en dos litros de agua); mientras que, en una mezcla heterogénea, la composición no es uniforme y sí pueden observarse las superficies limitantes de cada componente (por ejemplo, una mezcla de limaduras de hierro y aserrín)

### Elementos y compuestos

Las sustancias, a su vez, pueden clasificarse, según su composición, en **sustancias simples o elementos y sustancias compuestas o compuestos**.

Un **elemento** es una sustancia que no se puede separar en otras más sencillas por medios químicos. Cada uno de los constituyentes de la Tabla Periódica es un elemento químico, mientras que los productos que se obtienen de la interacción de átomos de dos o más elementos químicos, constituyen un **compuesto**.

### Métodos de separación y de fraccionamiento:

Las mezclas pueden ser sometidas a diferentes procesos para separar los componentes que las constituyen. A partir de esto, surge un nuevo concepto: el de **FASE**. Una Fase es una porción de materia en la cual las propiedades intensivas son constantes en todos sus puntos. Atentos a esta definición, y volviendo a la clasificación de materia, podemos afirmar que las **mezclas homogéneas** están constituidas por **una sola fase**, mientras que en toda **mezcla heterogénea** hay, **por lo menos, dos fases**. La Figura 3 muestra en forma resumida las diferencias entre ambas mezclas.

Si necesitásemos separar las fases y/o los componentes de una mezcla, se pueden utilizar los **métodos de separación** (permiten separar fases de una mezcla heterogénea) o **métodos de fraccionamiento** (separan componentes de una mezcla homogénea).



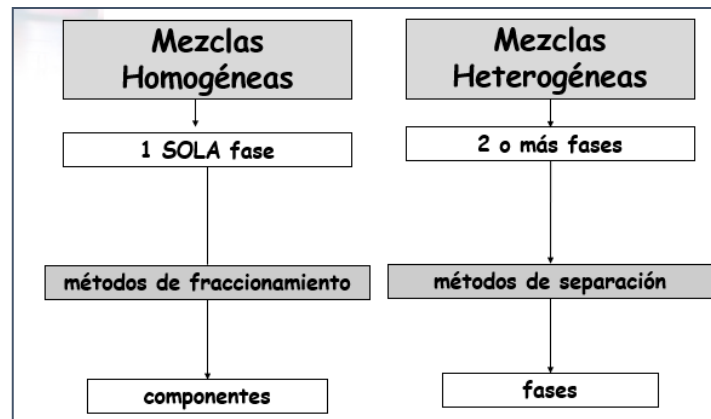


Figura 3: Cuadro comparativo entre mezclas homogéneas y heterogéneas

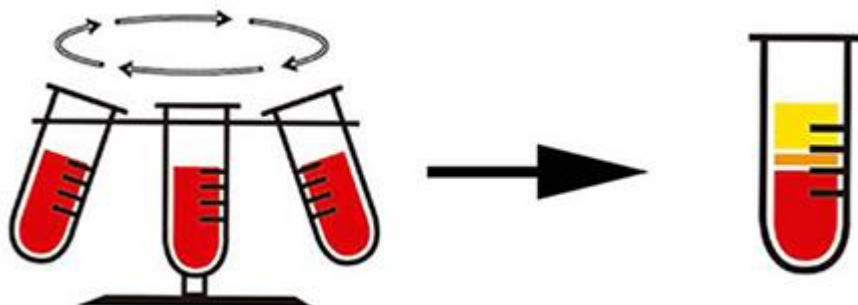
### Mezclas heterogéneas:

Algunos de los métodos que permiten separar las fases de una mezcla heterogénea son:

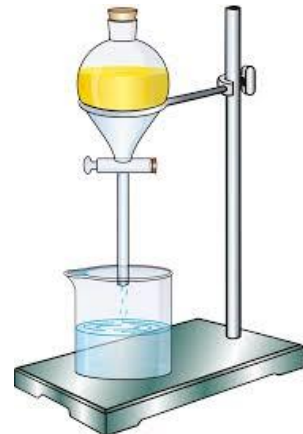
- **Sedimentación:** se utiliza cuando en la mezcla a separar, una de las fases está en estado líquido y la otra u otras, en estado sólido. El principio que se utiliza es la fuerza de gravedad de la Tierra, la cual hace que los sólidos se depositen en el fondo del recipiente que contiene a la mezcla y el líquido, arriba. Una vez separadas de esta manera, la fase líquida puede ser retirada mediante succión, mientras que el sólido queda en el fondo del recipiente.



- **Centrifugación:** en este método, se utiliza un dispositivo, la centrífuga, el cual acelera el proceso de sedimentación permitiendo separar un sólido de un líquido más rápidamente.



- **Decantación:** este método permite separar dos líquidos no miscibles (que no se mezclan) aprovechando la diferencia de densidad entre ellos. Para llevar a cabo este método, se necesita de una ampolla o embudo de decantación, el cual dispone de una llave que permite recoger uno de los líquidos en un recipiente cuando se la abre y, al cerrarla, conservar el otro componente en su interior.



• **Filtración:** se utiliza este método para separar mezclas con un componente líquido que contiene otro componente sólido en suspensión. Para utilizar este método, es necesaria la utilización de un filtro (que puede ser de diversos materiales), cuyos poros sean lo suficientemente pequeños para que no puedan ser atravesados por las partículas del sólido. De esta manera, el líquido atraviesa la malla y es recolectado en un recipiente, y el sólido queda retenido en aquella.

• **Tamización:** la tamización permite separa dos componentes de una mezcla utilizando el principio descrito en la filtración, pero, en este caso, ambos componentes deben ser sólidos de diferente tamaño de partículas constituyentes. La malla o tamiz debe tener poros de tal tamaño que no permita el pasaje de las partículas de mayor tamaño, las cuales quedan retenidas y, de este modo, separadas de las demás.



• **Imantación:**

Consiste en la separación de uno de los componentes de una mezcla, que debe tener propiedades ferromagnéticas





### Mezclas homogéneas

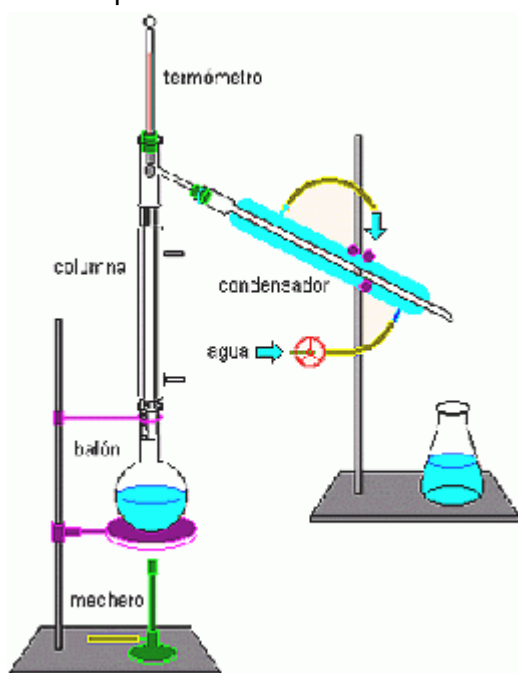
Las mezclas homogéneas tienen una sola fase. Por ello, al aplicar algunos de los siguientes métodos, podemos obtener los componentes de dicha fase.

• **Destilación:** permite separar dos componentes que tienen diferentes puntos de ebullición. Para llevar a cabo este procedimiento, se utiliza un equipo como el que se muestra en la figura el cual consta de:

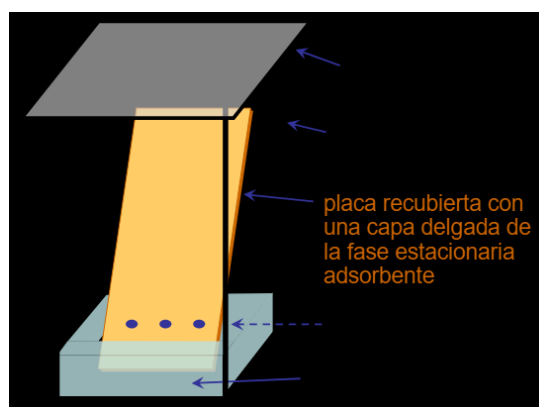
- balón o ampolla de destilación: es un recipiente de vidrio resistente a altas temperaturas en cuyo interior se coloca la mezcla a separar. El balón cuenta con un tubo lateral (vástago) y un orificio de entrada que es tapado con un tapón de goma al que se le anexa un termómetro.

- refrigerante: se trata de un tubo de vidrio doble por donde se hace circular agua.

La mezcla a separar se coloca y se calienta en el interior de la ampolla de destilación. Una vez que alcanza la temperatura de ebullición, y ya en estado gaseoso, circulará por el refrigerante dentro del cual se enfriará gracias al agua que circula en su interior, El cambio de temperatura permitirá un nuevo cambio de estado: de gaseoso a líquido, el cual es recogido en un recipiente.



• **Cromatografía:** en esta técnica existen dos fases, una fija y otra móvil. La fase móvil contiene la mezcla a separar y, cuando se pone en contacto con la fija, esta última permite la separación de los componentes según principios como las interacciones electrostáticas, hidrofóbicas, etc.

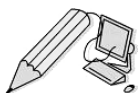




• **Cristalización:** este método se basa en la diferencia de solubilidad de distintos compuestos en un mismo solvente. Cuando se calienta el sistema, se disuelve aquel que sea soluble en el solvente, mientras que el restante queda sin disolver. Este último puede separarse por filtración y, el que se haya disuelto, puede separarse por evaporación del solvente.

### Actividades para desarrollar

#### Materia – Modelo Cinético Molecular (MCM)



#### Actividad N° 1: Empezamos definiendo

- 1.1.- Definir “materia” y “cuerpo”
- 1.2.- Construir un cuadro que permita clasificar las propiedades de la materia.
- 1.3.- ¿Qué es un “Sistema material”? ¿Cómo se pueden clasificar los sistemas materiales? Explicar brevemente cada uno de ellos.
- 1.4.- ¿Cuál es la diferencia entre “sustancias simples” y “sustancias compuestas”? Mencionar ejemplos. ¿Qué es una “mezcla”?
- 1.5.- Confeccionar un resumen de los diferentes métodos de separación de fases y componentes

#### Actividad N° 2

Indicar si las siguientes propiedades son extensivas o intensivas:

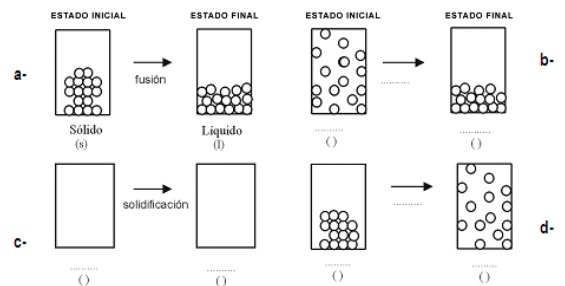
- |                        |                    |
|------------------------|--------------------|
| a) Volumen             | b) Densidad        |
| c) Olor                | d) Punto de fusión |
| e) Presión             | f) Sabor           |
| g) Punto de ebullición | h) Peso            |
| i) Maleabilidad        | j) Viscosidad      |

**Actividad N° 2:** La materia se presenta ante nosotros en tres estados diferentes: sólido, líquido y gaseoso. Completar, en el siguiente cuadro, las propiedades distintivas de cada uno de estos tres estados:

Característica	sólido	líquido	gaseoso
Relación fuerzas de atracción ( $F_A$ ) – fuerzas de repulsión ( $F_R$ )			
Movimientos			
Forma			
Volumen			
Miscibilidad			
Compresión			

**Actividad N° 3:**

3.1.- Completar los siguientes esquemas que representan cambios de estado de la materia a nivel submicroscópico, tal como se indica en el **inciso a-** para la fusión.



3.2.- En cada caso tachar lo que **NO** corresponda:

EL cambio de estado de un material de sólido a gaseoso se denomina **SUBLIMACIÓN PROGRESIVA / VOLATILIZACIÓN**. El mismo se debe a un **AUMENTO / DISMINUCIÓN** de la energía cinética de las partículas y, en consecuencia, a un **AUMENTO / DISMINUCIÓN** de las fuerzas de atracción entre las partículas de dicho material. Esto se puede deber a un **AUMENTO / DISMINUCIÓN** de la temperatura y/o a un **AUMENTO / DISMINUCIÓN** de la presión.

**3.3.-** Indicar en cada caso a qué cambio de estado corresponde la situación propuesta:

- a) Luego de una fuerte lluvia en la calle se forma un charco pequeño. Al cabo de un tiempo sin llover el charco desaparece: .....
- b) Para fabricar el acero se extrae hierro de ciertos minerales y se los somete a elevadas temperaturas para fundirlo: .....
- c) Para formar hielo, basta con poner agua líquida en el congelador y que su temperatura descienda a cero grados: .....
- d) Con el paso del tiempo las bolitas de naftalina que se ponen en la ropa pareciera que desaparecen, pero su olor penetrante se puede sentir: .....

**3.4.-** Una persona está cocinando un alimento en un recipiente de 500 ml lleno hasta la mitad con agua, colocado sobre una hornalla encendida. Transcurrido un tiempo, el agua comienza a hervir. ¿Se producirá alguna modificación en la temperatura del agua, en cada uno de los siguientes casos? Justificar las respuestas en forma sintética.

- a) Si se agrega más agua a temperatura de ebullición.
- b) Si aumenta el tamaño de la llama.
- c) Si se agregan varios cubitos de hielo.

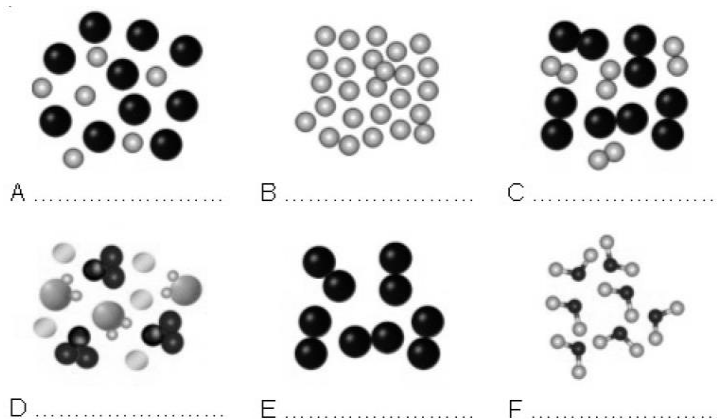
**3.5.-** Se dispone de una sustancia cuyo punto de fusión es de  $-5^{\circ}\text{C}$ , mientras que el punto de ebullición es de  $110^{\circ}\text{C}$ . Indicar en qué estado de agregación se encontrará a cada de las siguientes temperaturas:

- a)  $-20^{\circ}\text{C}$
- b)  $0^{\circ}\text{C}$
- c)  $100^{\circ}\text{C}$
- d)  $150^{\circ}\text{C}$

En estado gaseoso, ¿dicha sustancia se presentará como gas a o como vapor? Justificar la respuesta en forma sintética. Representar, a nivel submicroscópico, cada uno de los estados.

#### **Actividad N° 4:**

**4.1.-** Indicar cuáles de los siguientes esquemas representan mezclas, cuáles sustancias simples y cuáles sustancias compuestas o compuestos.



**4.2.-** Identificar y representar a nivel macroscópico y a nivel submicroscópico:

- una mezcla de dos fases y un componente.
- una mezcla de una fase y dos componentes.
- Las mezclas indicadas en el inciso a) ¿son homogéneas ó heterogéneas? Justificar la respuesta en forma sintética.

**4.3.-** Tres frascos A, B y C contienen mezclas. Clasificar las mismas en homogéneas o heterogéneas teniendo en cuenta que:

- Los componentes de la mezcla del frasco A pueden separarse por centrifugación.
- Las mezclas de los frascos B y C son líquidas.
- La mezcla del frasco C, al ser observada a través de la luz tiene un aspecto turbio, mientras que la del frasco B no, y su aspecto es uniforme.

**4.4.-** Determinar cuántas fases y cuantos componentes existen en los siguientes sistemas materiales:

- Nitrógeno, oxígeno y virutas de hierro
- Agua, aceite y alcohol
- Agua y alcohol
- Aire de Ciudad
- Azufre, agua líquida, vapor de agua y hielo

**4.5.-** Clasificar los siguientes sistemas en homogéneos y heterogéneos, justificando la respuesta:

- Limaduras de cobre y limaduras de hierro
- Sal fina y arena
- Tres trozos de hielo
- Sal parcialmente disuelta en agua
- Sal totalmente disuelta en agua

- f) Azufre en polvo y una barra de azufre
- g) Agua y cuatro clavos de acero

**4.6.-** Tomando las sustancias: agua, aceite, sal, combinarlas para formular un ejemplo de sistemas que cumplan las siguientes condiciones:

- a) Sistema de dos fases y un componente
- b) Sistema de dos fases líquidas y tres componentes
- c) Sistema de tres fases y un componente

**4.7.-** Proporcione ejemplos de un sistema material constituido por:

- a) Dos fases y dos componentes
- b) Tres fases y tres componentes
- c) Cuatro fases y tres componentes
- d) Cuatro fases y cuatro componentes

**4.8.-** Identificar en las siguientes situaciones qué método de separación de fases se emplea y completa las siguientes frases:

- a) Los albañiles, cuando realizan el revoque fino de una pared, utilizan arena finamente pulverizada, que se separa de la de grano más grueso por.....
- b) En un laboratorio de análisis clínicos, se separa por..... el suero del paquete de los glóbulos rojos.
- c) Algunas personas preparan café colocando granos molidos en un recipiente con agua caliente, luego quitan el sólido excedente por .....

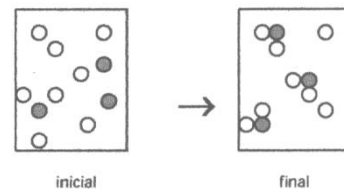
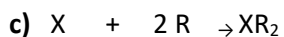
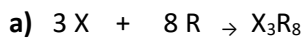
**Actividad N° 5:** Se enciende un fósforo y se sostiene bajo un trozo de metal frío. Se hacen las siguientes observaciones:

- a) el fósforo arde
- b) el metal se calienta
- c) se condensa agua sobre el metal
- d) se deposita hollín en el metal

Indicar cuáles de estos sucesos se deben a cambios físicos y cuáles a cambios químicos.



5.2.- Si el elemento X se representa con ● y el elemento R con ○: señalar cuál de las ecuaciones que se indican más abajo describe la reacción representada en los esquemas.



### Bibliografía recomendada

- 📁 Angelini y Col. **"Temas de Química General"**. Manuales Eudeba. 19° Ed. 18° reimpr. 2017
- 📁 Atkins-Jones. **"Principios de química. Los cambios del descubrimiento"**. Edit. Panamericana: 8° edición. 2010.
- 📁 Brown. **"Química. La ciencia central"**. Pearson: 11° edición. 2010.
- 📁 Chang R. **"Química"**. McGraw Hill: 12° edición. 2014.

CICLO  
DE INICIO  
UNIVERSITARIO  
2020

