

6.^{to} grado



Lecciones sugeridas de apoyo al proceso de enseñanza y aprendizaje

noviembre 2020



DE DEPARTAMENTO DE
EDUCACIÓN
GOBIERNO DE PUERTO RICO

CONTENIDO

Temas	Páginas
I. Lista de colaboradores	2
II. Lecciones	3
1. La materia	
2. Propiedades de la materia	7
3. Cambios de la materia	9
4. Reacciones químicas	11
5. Ley de conservación de la masa	14
6. Desarrollo del concepto átomo	16
7. Descubrimiento de las partículas del átomo	20
8. Partes del átomo	25
9. La Tabla Periódica	35
10. Referencias	60

Nota. Estas lecciones están diseñadas con propósitos exclusivamente educativos y no con intención de lucro. Los derechos de autor (*copyrights*) de los ejercicios o la información presentada han sido conservados visibles para referencia de los usuarios. Se prohíbe su uso para propósitos comerciales, sin la autorización de los autores de los textos utilizados o citados, según aplique, y del Departamento de Educación de Puerto Rico.

LISTA DE COLABORADORES

Prof. Carlos Dávila Soliván
Escuela Especializada Jesús T. Piñero
Cidra

Prof.^a Rose M. De Jesús Vega
Escuela S. U. Carmen Z. Vega De Santos
Aibonito

Prof.^a Aixa Román Pereira
Escuela Luis Muñoz Marín
Comerío

LECCIONES

Lección I

Unidad 6.3: La Materia

Tema: La Materia

Estándares: Conservación y cambio

Expectativa: F.CF1: La materia y sus interacciones

Objetivo: El estudiante describe los cambios físicos y químicos en la materia producidos por los efectos de aumento o disminución de calor.

La Materia

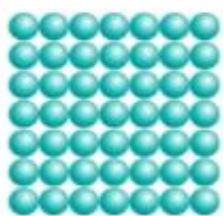
Definición: La materia es todo aquello que tiene masa y ocupa espacio.

Los Estados de la Materia Los materiales pueden estar en diferentes estados de la materia, sólido, líquido, gaseoso y plasma. Aunque los que comunmente conocidos son los primeros tres.

Las imágenes utilizadas en estas lecciones fueron recuperadas de las referencias que se encuentran al final de este documento, al igual el contenido curricular que aquí se presentará.

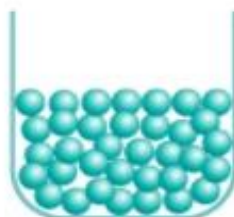
Los Estados de la Materia

incremento de energía →



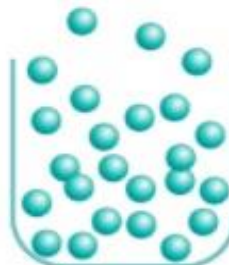
sólido

Tienen forma propia y ocupan un volumen determinado. En los sólidos las partículas están muy cerca y ordenadas, casi no tienen lugar para moverse, solo vibran. Los sólidos no se pueden comprimir, si se los presiona no cambian su forma.



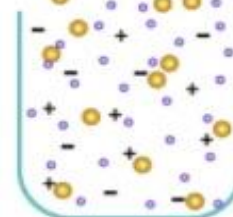
líquido

No tienen forma propia, adquieren la forma del recipiente que los contiene. Tienen volumen propio, ocupan un espacio limitado. Las partículas están desordenadas y pueden desplazarse unas sobre otras. Ante la presión, se pueden comprimir más que los sólidos.



gaseoso

No tienen volumen ni forma propios. Adquieren la forma del recipiente que los contiene y ocupan todo el espacio posible. En los gases las partículas que los conforman están muy distanciadas entre sí, en forma desorganizada. Se mueven a gran velocidad en todas direcciones. Los gases se comprimen con mucha más facilidad que los líquidos.

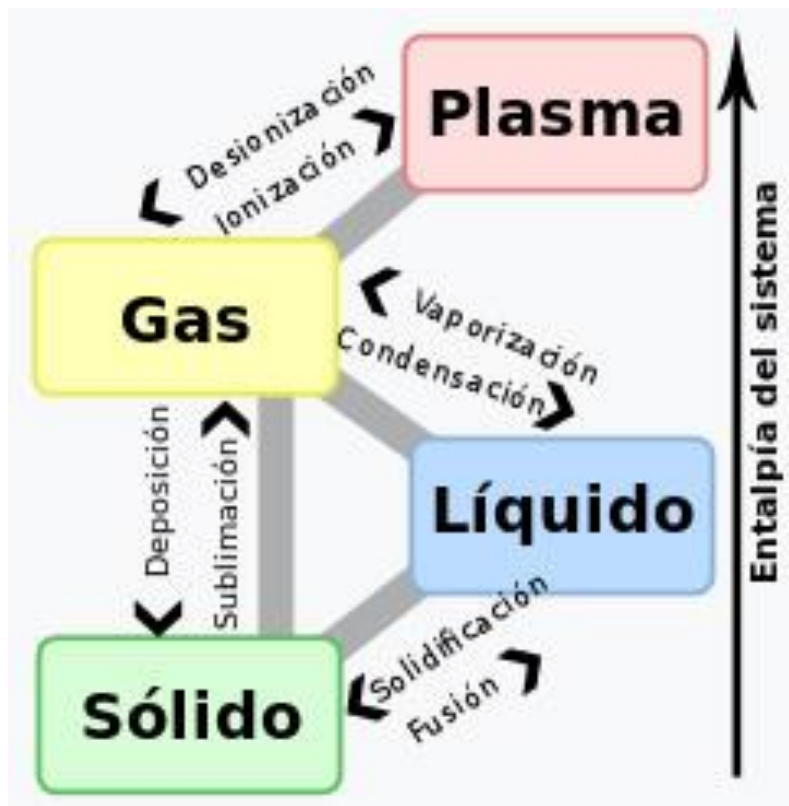


plasma

El plasma es reconocido como el cuarto estado de la materia. Es un gas al cual se le ha dado energía. Llega un punto en el que algunos electrones se liberan de los átomos que forman el gas. Siguen conviviendo, tanto los electrones liberados como los átomos, convertidos en iones.

Cambios de estados en la materia

- Un cambio de estado en la materia puede ser provocado por un cambio en energía.
 - Un cuerpo gana o pierde energía y puede sufrir cambios en temperatura y volumen.
 - La energía puede cambiar las propiedades de los cuerpos.



¿Qué ocurre a cada estado de la materia, según el calor y/o la temperatura?

Fusión - Cuando una sustancia en estado sólido recibe calor, su temperatura y estado de agitación de sus moléculas aumenta, lo que hace que los enlaces entre las moléculas se rompan y haya mayor libertad de movimiento, por lo que pasa a estado líquido.

Solidificación - Una sustancia en estado líquido cede calor. Lo que hace que su temperatura disminuya, así como el estado de movimiento de las moléculas llevándolas a estado sólido.

Vaporización - Sustancia en estado líquido que se le ofrece calor, su temperatura irá en aumento. Con eso, habrá un aumento en el grado del movimiento de las moléculas. Llevándolas a estado gaseoso.

La vaporización puede ocurrir en tres formas: evaporación, ebullición y calefacción.

1. Evaporación: este proceso ocurre de manera muy lenta a temperatura ambiente. Puede tomarse como ejemplo de referencia la evaporación del agua de la ropa en el tendedero.
2. Ebullición: este es un proceso más rápido que se produce a una temperatura fija. Este proceso se observa fácilmente al poner el agua a hervir.
3. Calefacción: es el proceso más rápido y se produce cuando la fuente de calor está a una temperatura mucho más alta que la temperatura de ebullición de la sustancia. Tomemos, por ejemplo una gota de agua sobre una placa metálica caliente.

Condensación - Proceso inverso de vaporización. Al bajar la temperatura del gas, él empieza a perder su capacidad de potencia, las moléculas se unen a través de las fuerzas moleculares, de modo que la sustancia entra en estado líquido.

Sublimación - Las moléculas del sólido al ganar suficiente energía vence las fuerzas que las mantienen unidas y pasa directamente al estado gaseoso.

Deposición o sublimación inversa – cuando los gases pierden calor, se enfrían, y pasan directamente al estado sólido.

Ionización – El gas se convierte en plasma cuando se le añade calor lo que hace los átomos del gas comiencen a perder sus electrones y se convierten en iones cargados positivamente a su vez los electrones separados pueden moverse libremente.

Desionización - Proceso de quitar las sustancias cargadas eléctricamente de un líquido o sustancia ionizada.

Ejercicio #1

Completa las oraciones del siguiente llena blancos.

1. La materia es todo aquello que tiene _____ y ocupa _____.
2. Los materiales pueden estar en _____ estados.
3. Los estados de la materia son: _____, _____, _____ y _____.
4. _____ es cuando una sustancia pasa de estado sólido a líquido.
5. Al proceso de una sustancia líquida que cede calor hasta entrar a estado sólido se le llama _____.
6. Cuando un líquido que pasa a estado gaseoso se le conoce como _____.
7. La vaporización puede ocurrir de tres maneras _____, _____ o _____.
8. La _____ es el proceso inverso a la vaporización.

9. En sublimación un material pasa de estado _____ directamente a estado _____.
10. _____ es cuando los gases pierden calor, y se convierten en sólidos.
11. Durante la ionización los átomos del gas pierden sus _____.
12. La _____ lo que hace es quitar las sustancias cargadas eléctricamente.

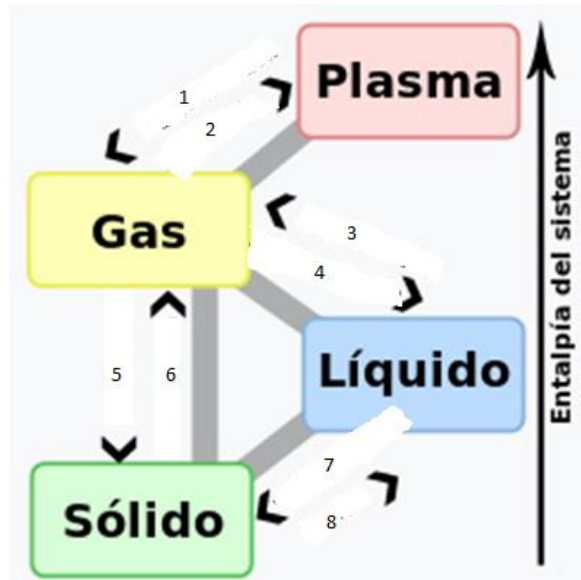
Ejercicio #2. Parea la definición de la columna A con el concepto correcto de la columna B

Columna A	Columna B
<p>_____1. Todo lo que tiene masa y ocupa espacio.</p> <p>_____2. Cuando una sustancia pasa de sólido a líquido</p> <p>_____3. Cuando un material pasa de líquido a sólido.</p> <p>_____4. Sustancia líquida que al ofrecerle calor pasa a gaseosa.</p> <p>_____5. Formación de gas por la temperatura del ambiente.</p> <p>_____6. Poner el agua a hervir para formar vapor (gas).</p> <p>_____7. Proceso de convertir líquido a gas con la temperatura más alta que al de ebullición de la sustancia.</p> <p>_____8. Proceso inverso de vaporización.</p> <p>_____9. Las moléculas del solido ganan suficiente energía que vence las fuerzas que las mantienen unidas y pasa a estado gaseoso.</p> <p>_____10. Cuando los gases pierden calor, se enfrían, y pasan directamente al estado sólido.</p> <p>_____11. El gas se convierte en plasma cuando se le añade calor.</p> <p>_____12. Proceso de quitar las sustancias cargadas eléctricamente.</p>	<p>a. Calefacción</p> <p>b. Condensación</p> <p>c. Deposición</p> <p>d. Desionización</p> <p>e. Ebullición</p> <p>f. Evaporación</p> <p>g. Fusión</p> <p>h. Ionización</p> <p>i. Materia</p> <p>j. Solidificación</p> <p>k. Sublimación</p> <p>l. Vaporización</p>

Ejercicio #3

Escribe los nombres de los cambios de estados de la materia en la siguiente imagen.

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.



Lección 2

Unidad 6.3: La Materia

Tema: Propiedades de la materia

Estándar: Estructura y niveles de organización de la materia

Expectativa: F.CF1: La materia y sus interacciones

Objetivos: El estudiante agrupará y clasificará la materia por sus propiedades físicas y químicas. A demás el estudiante aplicará el concepto de utilidad de las propiedades físicas y químicas en la vida diaria

Propiedades de la materia

Las propiedades de la materia son aquellas que nos permiten identificar una sustancia y distinguirla de otras.

- Las propiedades de la materia pueden ser físicas o químicas.

Propiedades físicas de la materia

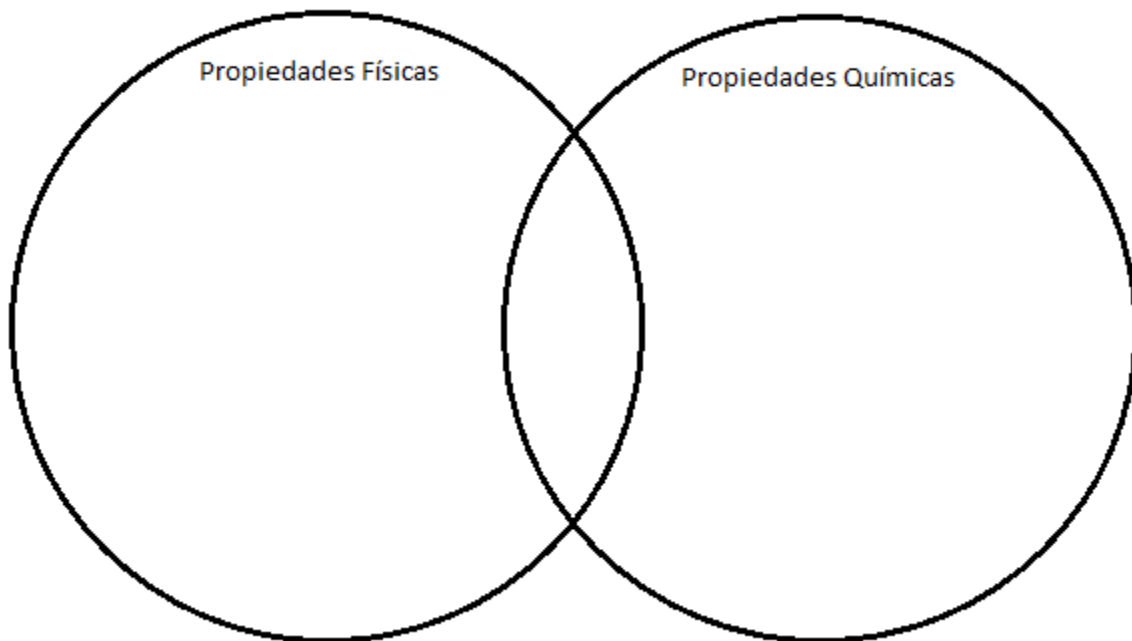
- Las propiedades físicas de la materia son aquellas que identifican la materia por sus rasgos físicos es decir observables (que se pueden ver) o medibles (que se pueden medir).
- Ejemplos: Observables (Olor, Color, Brillo, Dureza)
Medibles (Punto de ebullición, Punto de fusión, Densidad)
- Ejemplos de la vida cotidiana:
 - Mezclar pintura
 - Tomar temperatura

Propiedades químicas de la materia

- Las propiedades químicas de la materia describen como se comporta un material en presencia de otro.
- Ejemplos: Descomposición, Oxidación, Combustión, Electrólisis
- Ejemplos de la vida cotidiana:
 - Encender un fósforo
 - Encender un fuego con gas propano

Ejercicio #4

Compara las propiedades utilizando el siguiente diagrama de Venn.



Ejercicio #5

Clasifica las siguientes premisas en propiedad física (PF) o propiedad química (PQ), según lo que ocurre.

- _____ 1. El agua hierve a 100 ° Celsius.
- _____ 2. Los diamantes son capaces de cortar vidrio.
- _____ 3. El agua puede ser separada en hidrógeno y oxígeno por medio de electrólisis.
- _____ 4. El azúcar puede disolverse en agua.
- _____ 5. La madera es inflamable.
- _____ 6. La sal se disuelve en agua.
- _____ 7. La gasolina se quema en presencia de oxígeno.
- _____ 8. El hierro se oxida o corroe en un ambiente húmedo.

Lección 3

Unidad 6.3: La Materia

Tema: Cambios de la materia

Estándar: Conservación y Cambio

Expectativa: F.CF1: La materia y sus interacciones

Objetivos: El estudiante predecirá y describirá los cambios físicos y químicos en la materia.

Cambios de la materia

La materia no se encuentra estática, constantemente se generan cambios en ella.

- Los cambios de la materia pueden ser físicos o químicos.

Cambios físicos de la materia

- Los cambios físicos son aquellos en los que la composición de la materia no cambia, es decir no se forman nuevas sustancias, ni ocurre cambio en sus propiedades.
- Pueden cambiar el aspecto, la forma o el estado de la materia.
 - Ejemplos: Estiramiento de una liguilla
 - Fusión de una vela, Golpear una moneda
 - Fusión del hielo, Crear un barco de papel

Cambios químicos de la materia

- Los cambios químicos son aquellos en los que las sustancias pierden sus propiedades originales y forman nuevas sustancias con propiedades distintas.
 - Ejemplos: Combustión de una vela
Proceso de digestión
Proceso de respiración
Enmohecimiento del hierro
Fermentación de una uva

Ejercicio #6

Predice si el cambio mencionado es físico o químico.

- _____ 1. En la electrólisis el agua se descompone en hidrógeno y oxígeno.
- _____ 2. Al presionar el muelle de un amortiguador, queda comprimido.
- ===== 3. La rueda de un automóvil gira, y se desplaza de un lugar a otro.
- _____ 4. En la digestión estomacal, los alimentos se transforman en materiales asimilables.
- _____ 5. El agua caliente que sale de la ducha se transforma en vapor de agua y empaña los espejos del cuarto de baño.
- ===== 6. En el motor de un automóvil tiene lugar la combustión de la gasolina. Los humos producidos se expulsan por el tubo de escape.
- _____ 7. En la respiración de los seres vivos la glucosa se combina con el oxígeno y da lugar a dióxido de carbono, agua y energía.
- _____ 8. Encima de la mesa dejaron un vaso con hielo, y este se derritió.

Ejercicio #7

Completa la siguiente tabla.

Describe un suceso u observación	Indica el tipo de cambio	Describe el cambio ocurrido
Ej. Se está derritiendo una vela.	Físico	El caliente derrite la cera, pero si apagas el fuego, la misma vuelve a ser sólida.
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

Lección 4

Unidad 6.3: La Materia

Tema: Reacciones químicas

Estándar: Interacciones y Energía

Expectativa: F.CF1: La materia y sus interacciones

Objetivos: El estudiante interpretará datos para determinar si ha ocurrido una reacción química, ya sea exotérmica o endotérmica.

Reacciones químicas

Una reacción química es un proceso en que, a partir de unas sustancias iniciales, llamadas reactivos, se obtienen unas sustancias finales distintas, llamadas productos.

- En general, cuando se forma una sustancia estable a partir de sus elementos, se libera energía, normalmente en forma de energía térmica. Por el contrario, para destruir una sustancia estable, se necesitará aportar energía.

- En una reacción química la masa se conserva. Esto quiere decir que la masa total de los productos obtenidos es igual a la masa total de los reactivos que han reaccionado.
- Según el balance energético, las reacciones se clasifican en:
 - **Reacción endotérmica** es aquella que necesita un aporte de energía para producirse. Es decir que absorbe calor y el medio se enfría.
 - Ejemplo: Echar un hielo a una gaseosa.
 - **Reacción exotérmica** es aquella que libera energía térmica mientras se produce calor y/o luz.
 - Ejemplo: Frotar un fósforo con su caja.

Ejercicio #8

Escoge la contestación correcta

1. Las sustancias iniciales de una reacción química se llaman:
 - a. Reactivos
 - b. Productos
2. Las sustancias finales de una reacción química se llaman:
 - a. Reactivos
 - b. Productos
3. En una reacción química siempre se cumple:
 - a. La ley de Newton
 - b. Ley de conservación de masa
 - c. Ley de las proporciones constantes
4. Las reacciones que absorben energía se llaman:
 - a. Endotérmicas
 - b. Exotérmicas
5. Las reacciones que liberan energía se llaman:
 - a. Endotérmicas
 - b. Exotérmicas

Ejercicio #9 Organiza las palabras para obtener una oración lógica.

1. Palabras:

llamadas unas se productos. Reactivos, química obtienen
proceso reacción unas en partir a Una sustancias
llamadas
sustancias distintas, de iniciales un es que, finales

Oración:

2. Palabras:

de química reaccionando. la los decir los conserva.
total
obtenidos masa reactivos es En igual de productos han
la
total se que masa que a una Esto reacción quiere
masa la

Oración:

3. Palabras:

energía mientras que reacción libera es aquella se
produce. exotérmica Una térmica

Oración:

4. Palabras:

aquella es necesita Una energía que endotérmica
un aporte producirse. de reacción para

Oración:

5. Palabras:

energía. Forma contrario, una el estable, se Por
destruir sustancia energía general, térmica. se sustancia
cuando para una libera estable, se necesitará En aportar

Oración:

Lección 5

Unidad 6.3: La Materia

Tema: Ley de conservación de masa

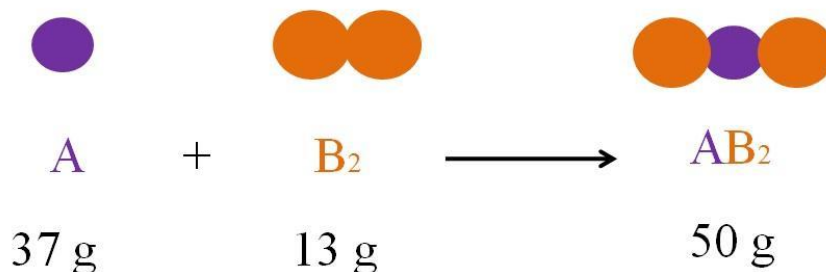
Estándar: Interacciones y Energía

Expectativa: F.CF1: La materia y sus interacciones

Objetivos: El estudiante explicará lo que ocurre con la masa en una reacción química.

Ley de conservación de masa

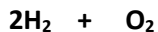
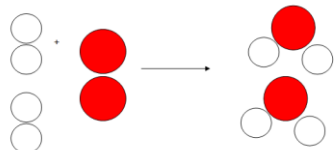
- La Ley de conservación de la masa establece que en una reacción química la masa inicial es igual a la masa final independientemente de los cambios que se produzcan, es decir que la masa de los reactivos es igual a la masa de los productos.
- Ejemplo:



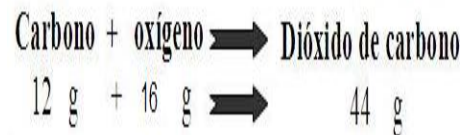
Ejercicio #10

Circula la letra de la reacción química que cumple con la Ley de conservación de la masa y explica por qué la otra no.

A.

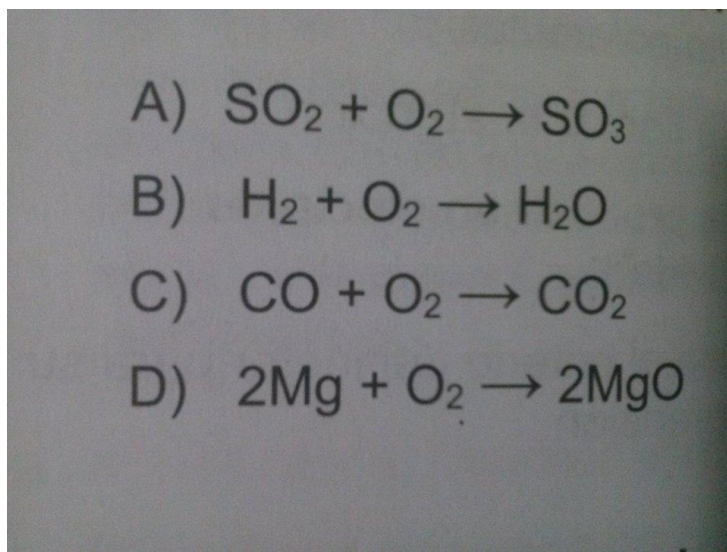


B.



Ejercicio #11

Circula la letra en la cual la reacción química cumpla con la Ley de conservación de masa. Y explica por qué las otros no.



Ejercicio #12: Crea tú Experimento

Sigue los pasos del método científico para resolver el siguiente problema.

I. Problema: ¿El aire es materia?

II. Hipótesis:

III. Experimentación:

IV. Recopilación de datos:

V. Conclusión:

Lección 6

Unidad 6.3: Materia

Tema: Desarrollo del concepto átomo

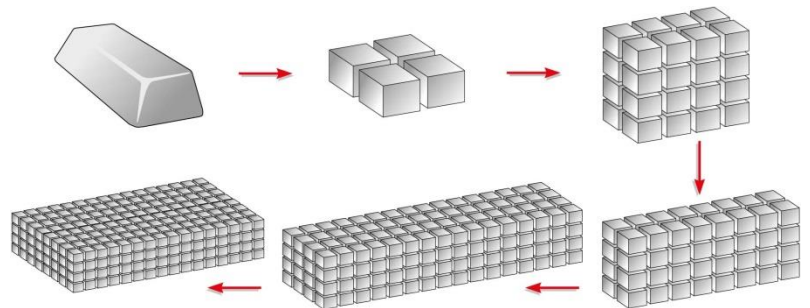
Estándar: Estructura y niveles de organización de la materia

Expectativa: F.CF1: La materia y sus interacciones

Objetivos: A través de la lectura el estudiante, describirá brevemente el desarrollo de la teoría atómica moderna y definirá correctamente el concepto átomo.

Has aprendido en las lecciones anteriores que todo lo que nos rodea es materia, que ocupa espacio y tiene masa. ¿Te has preguntado alguna vez, cuál es la composición de la materia? Tú cuerpo, también es materia; tal vez, te ha surgido la inquietud de saber, de qué está formado tu cuerpo. Pues, tu cuerpo está formado por átomos. La ciencia es cambiante, según se ha ido recopilando información durante nuevas investigaciones, y por diferentes científicos, se ha desarrollado el concepto, átomo.

El concepto átomo, se fue desarrollando durante miles de años. Antes se creía que la materia se componía de tierra, agua, aire y fuego. Alrededor del 400 a.C el filósofo griego Demócrito, propuso que una partícula o materia no era infinitivamente divisible o sea, que “no podía cortarse”. En su teoría estableció que la materia estaba formada por átomos o partículas diminutas, pero no pudo demostrar lo que pensaba, no existía para esa época los recursos para hacer investigaciones. El concepto átomo viene del término griego átomos, que significa “indivisible”. Si se divide la palabra en dos en sílabas significa (a-sin y tomos-división). Un **átomo** es la partícula más pequeña en la que puede dividirse un elemento sin dejar de ser la misma sustancia. En la lámina se puede observar que la materia puede dividirse hasta llegar a un punto que ya no podrás dividirla en pedazos más pequeños sin alterar sus propiedades.



Luego de muchos años, para el siglo XVIII, el científico y filósofo John Dalton retomó la idea de Demócrito. Realizó varios experimentos, en donde los analizó y comparó sus resultados con las ideas propuestas por Demócrito. A base de sus estudios, públicos varios postulados hoy día se le conoce como la base de la Teoría atómica moderna, ya que hubo modificaciones a la teoría de Dalton.



A continuación se resumirá los postulados de Dalton:

1. La materia está compuesta partículas muy pequeñas (indivisibles) llamada átomos. Los átomos son partículas pequeñas que no pueden crearse, dividirse ni destruirse.
2. Los átomos de un mismo elemento eran iguales: tienen el mismo tamaño, la misma forma, y las mismas propiedades químicas
3. Estableció que no existe similitud entre los átomos de los diferentes elementos.

Por último, Dalton utilizó esfera con carga positiva, para representar el modelo del átomo.

Gracias a los avances tecnológicos, la teoría atómica evolucionó, muchos científicos realizaron diferentes investigaciones y experimentos, para estudiar el átomo y sus partículas. A medida que se obtenía mas evidencia, se realizaban cambios a la teoría y los modelos atómicos se fueron corrigiendo.

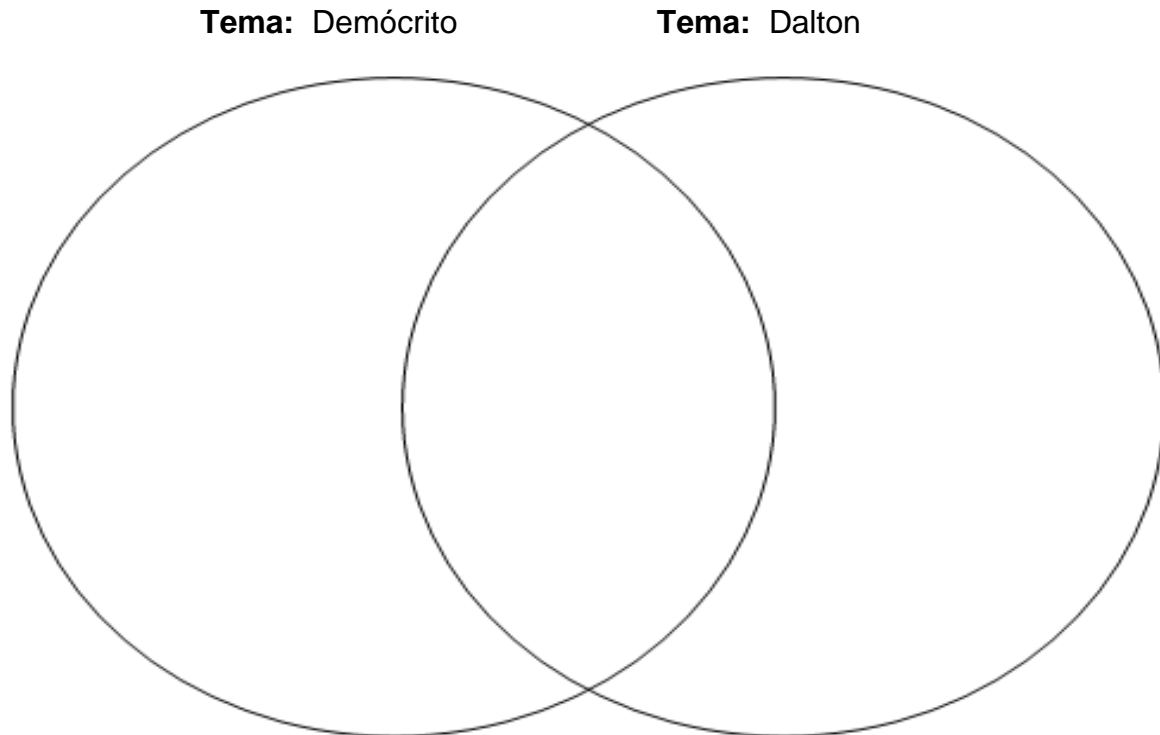


Ejercicio #13

Analice la lectura titulada el “desarrollo del concepto átomo” y complete los siguientes ejercicios de práctica.

1. En el recuadro provisto, define en tus propias palabras el concepto átomo.

2. Completa el siguiente diagrama de Venn. Compara y contrasta las aportaciones de Demócrito y Dalton. Escribe en el lado izquierdo las diferencias de Demócrito, en el lado derecho escribirá las diferencias de Dalton. En el centro colocarás las semejanzas o similitudes de las aportaciones de ambos científicos.



Ejercicio #14

Lee las siguientes aseveraciones y escoge la mejor contestación. Circula la contestación correcta.

1. Luego de haber leído que es materia, y sus propiedades, identifica en el listado que está compuesto de átomos.
 - a. Ideas
 - b. Sueños
 - c. Manzana
 - d. Emociones

2. ¿Cuál de los siguientes científicos fue el responsable de dar a conocer por primera vez el concepto “átomo”?

- e. Bohr
- f. Dalton
- g. Thompson
- h. Demócrito

3. ¿Cuáles de estas aseveraciones explican el concepto átomo? Realiza un círculo en las contestaciones correctas.

- i. El átomo se puede ver a simple vista.
- j. El átomo compone todo lo que se considera materia.
- k. El átomo es una particular diminuta, que no se observa por microscopios.
- l. Los estados de la materia como, sólido, gas y líquido no están compuesto de átomos.
- m. El átomo es una partícula muy pequeña en la que puede dividirse un elemento.

4. ¿Cuál de los siguientes científicos demostró que el átomo es una esfera con carga positiva?

- n. Bohr
- o. Dalton
- p. Thompson
- q. Demócrito

Lección 7

Unidad 6.3: Materia

Tema: Descubrimiento de las partículas del átomo

Estándar: Estructura y niveles de organización de la materia

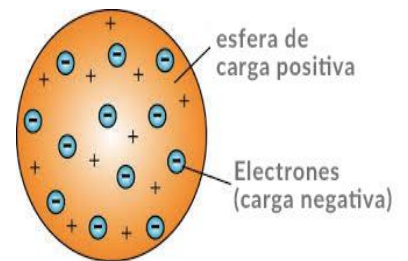
Expectativa: F.CF1: La materia y sus interacciones

Objetivos: Luego de culminar la lectura el estudiante será capaz de:

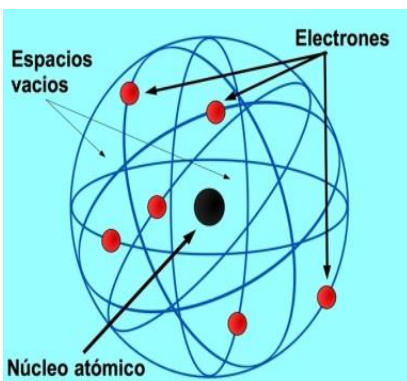
Comparar los diferentes modelos del átomo

Para poder determinar de qué estaba compuesto el átomo. Se necesitaron muchos años de estudios e investigaciones científicas, para poder diseñar el modelo actual de átomo.

En el siglo XIX, Joseph Thomson, realizó varios experimentos para entender cómo eran los átomos. Demostró que los átomos tienen partículas diminutas que se mueven alrededor del núcleo. Estas partículas están cargadas negativamente y son conocidas como **electrones**. La lámina presenta el modelo de Dalton, en donde se observa una esfera con carga positiva y los electrones incrustados en la misma. Al modelo se le conoció como, “pudín de pasas”.



Modelo de Thomson



Modelo atómico de Rutherford

Años después, en el siglo XX, Ernest Rutherford y otros científicos demostraron que el átomo, es principalmente, un espacio vacío. En la región de su centro contiene un cuerpo diminuto, llamado **núcleo**. El cual está formado por partículas subatómicas: protones y neutrones. Los protones tienen cargas positivas, mientras, que los neutrones no tienen carga, son neutros. Este modelo se puede comparar con el sistema solar.

Además, el científico Bohr, sostienen que los **electrones** se mueven alrededor del núcleo en diferentes órbitas, dependiendo de la cantidad de energía. Para tener una mayor idea, se puede comparar con las capas de una cebolla, cortada por la mitad.

El modelo de Bohr tenía algunas limitaciones, al momento de explicar el comportamiento de los electrones. Por lo tanto, diferentes científicos siguieron realizando diferentes investigaciones hasta que surge el **modelo atómico actual**. En el modelo, el átomo está compuesto por las siguientes partes: electrón, protón y neutrón. Además, los electrones se distribuyen ocupando orbitales, agrupados por niveles de energía.

Ejercicio #15

Analice la lectura titulada el “Descubrimiento del átomo” y complete los siguientes ejercicios de práctica.

Complete la siguiente tabla sobre el la teoría atómica.

Nombre del científico	Aportación	Dibujo del modelo atómico
Joseph Thompson		
Ernest Rutherford		

Neils Bohr		
------------	--	--

Ejercicio #16

En el recuadro provisto, explica, qué es la Teoría Atómica Moderna.

Ejercicio #17

¿Cuáles son las tres partículas subatómicas del modelo actual del átomo?

Ejercicio #18

Escoge la contestación correcta

1. **¿Cuál es la similitud entre el modelo atómico de Dalton y Thompson?**
 - a. Ambos tienen electrones incrustados en la esfera positiva.
 - b. Ambos modelos están representados por una esfera sólida de carga positiva.
 - c. En ambos modelos los electrones orbitan alrededor del núcleo.
 - d. En ambos modelos los electrones giran alrededor de una órbita.
2. **Al analizar la lectura, ¿existe una diferencia entre el modelo atómico de Rutherford y el de Bohr?**
 - a. Los electrones giran alrededor de una órbita
 - b. El átomo tiene partículas subatómicas.
 - c. Los electrones se mueven en diferentes órbitas.
 - d. El modelo del sistema solar representa la estructura del átomo.

Organiza las ideas: Ordena en orden cronológico las ideas y descubrimientos del desarrollo del modelo atómico. Lo ordenarás asignando el número (1) al evento más antiguo y como (5) al último evento.

- _____ Descubrimiento de los electrones .
- _____ Descubrimiento de los protones.
- _____ Modelo actual del átomo.
- _____ La materia está formada por átomos.
- _____ Descubrimiento del núcleo.

Parea las premisas (contribuciones o descubrimiento de la teoría atómica con las aseveraciones (científicos). Escribe la letra correcta en el espacio provisto.

- _____1. Los átomos contienen un núcleo.
- _____2. Los electrones tienen carga negativa.
- _____3. El átomo es la partícula más pequeña de la materia.
- _____4. Los átomos ni se crean, ni se dividen, ni se destruyen.
- _____5. Los electrones se mueven a cierta distancia alrededor del núcleo.

- | |
|---------------|
| a. Bohr |
| b. Dalton |
| c. Demócrito |
| d. Rutherford |
| e. Thomson |

Observa las siguientes láminas y relaciona cada modelo del átomo con su premisa. Escribe la letra correcta en la premisa. (4 puntos)



- _____ 1. El átomo tiene un espacio vacío y se encuentra formado por el núcleo central. Se puede comparar con el sistema solar, ya que los electrones giran alrededor del núcleo.
- _____2. El átomo está constituido por electrones incrustados en una esfera de carga positiva.
- _____3. Los electrones se mueven alrededor del núcleo central en órbitas definidas.
- _____4. El átomo está constituido por los electrones, nube de electrones y niveles de energía.

Lección 8

Unidad 6.3: Materia

Tema: Partes del Átomo

Estándar: Estructura y niveles de organización de la materia

Expectativa: F.CF1: La materia y sus interacciones

Objetivos: Luego de culminar la lectura el estudiante será capaz de:

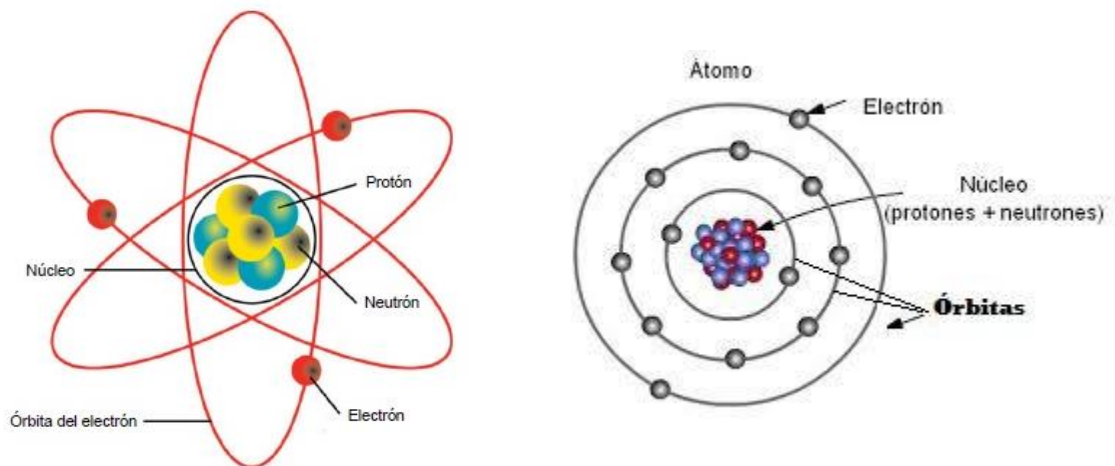
Identificar las partes del átomo.

Construir un átomo con todas sus partes correctamente.

Calcular el número de masa atómica y el número de neutrones.

Los átomos son partículas extremadamente pequeñas compuestas por partículas diminutas. Son tan diminutas que es imposible observarlos con un microscopio común; sin embargo, con los nuevos avances tecnológicos se pueden obtener imágenes sobre superficies.

El átomo está compuesto por **partículas subatómicas**: protones, neutrones y electrones. Estas son iguales en todos los átomos, sin importar el tipo de elemento; lo que varía es el número o cantidad de partículas subatómicas entre cada elemento. En el átomo se pueden localizar dos espacios: (1) el núcleo, compuesto por protones y neutrones; y (2) los orbitales o nubes de electrones, por electrones.



El **núcleo atómico** se localiza en el centro del átomo. Dentro del mismo, se encuentran los **protones** que son partículas de carga positiva (+). Para identificarlos se usa la (**p**) como símbolo y el signo de (+) para representar que la partícula es positiva (**p⁺**). Además, número de protones determina el **número atómico** del átomo.

En el núcleo, también se encuentran los **neutrones**, son partículas neutras ya que no tienen carga eléctrica. Para identificarlos se utiliza la letra (**n**) como símbolo. Los protones (**p⁺**) y los neutrones (**n**) son las partículas se encuentran en una región pequeña, pero con la cantidad mayor de masa. La suma de los neutrones y protones de un átomo es el **número de masa atómica**.

Por ejemplo:

$$(p+) + (n+) = \# \text{ masa atómica}$$

PROTONES + NEUTRONES = NÚMERO DE MASA ATÓMICA

Por lo tanto, si conoces el número atómico y la masa atómica de un elemento, podrás calcular y saber la cantidad de neutrones en sus átomos. La resta del número de masa atómica y el número de protones (número atómico) es igual al número de neutrones de un elemento.

Por ejemplo:

$$\#(n) = \# \text{ masa atómica} - (p+)$$

Por ejemplo, Nitrógeno es el elemento #7 y su masa atómica es 14. Para calcular el número de neutrones restaremos su número atómico (**p⁺**), que es 7 con su número de masa atómica, que es 14.

Por ejemplo:

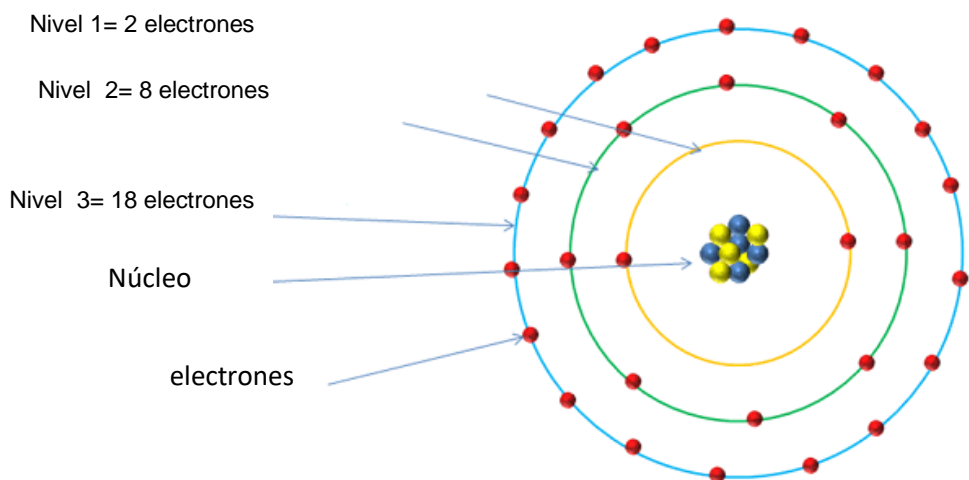
$$\# \text{ masa atómica} - \text{número atómico } (p+) = \# \text{ neutrones}$$

$$\# \text{ masa atómica} - (p+) = \# (n)$$

$$14 - 7 = 7$$

Por lo tanto, un átomo de nitrógeno posee siete neutrones.

Los **electrones** son partículas con carga eléctrica negativa, localizados alrededor del núcleo; en la **nube de electrones** u **orbitales**. Tienen una masa pequeña casi cero. La nube de electrones tiene uno o más niveles de energía. El primer nivel de energía es el más cercano al núcleo. Solamente 2 electrones pueden ocupar el primer nivel. El segundo nivel de energía tiene la capacidad para 8 electrones. El tercer nivel tiene la capacidad para 18 electrones.



copyright@2013-2014, Physics and Radio-Electronics, All rights reserved

Se utiliza la letra (**e**) y el signo de resta (-) para representar las partículas negativas (**e⁻**). Un átomo posee la misma cantidad de protones que de electrones, aunque hay sus excepciones en la naturaleza. O sea, si conoces el número atómico de un elemento, también conoces su cantidad de protones y electrones. Los átomos de los distintos elementos no son iguales, varían en su número de protones, neutrones y electrones, lo cual jugará un papel importante en sus propiedades químicas y físicas entre cada elemento.

Para crear un modelo del átomo de algún elemento debes tomar en consideración la cantidad de protones, neutrones y electrones. Siempre debes calcular la cantidad de neutrones. Además debes seguir las reglas de la cantidad de electrones por orbita.

Por ejemplo, Nitrógeno es el elemento #7 y su masa atómica es 14. Para calcular el número de neutrones restaremos su número atómico (p^+), que es 7 con su número de masa atómica, que es 14. Luego procedemos a realizar el construir el modelo del átomo para dicho elemento.

masa atómica – número atómico (p^+) = número de neutrones

masa atómica – (p^+) = # (n)

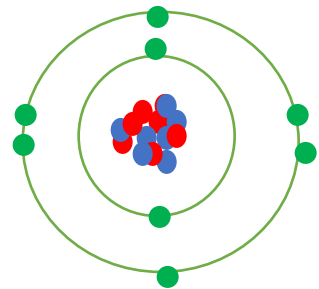
$$14 - 7 = 7$$

Por lo tanto, un átomo de nitrógeno posee siete neutrones.

Para construir el modelo del átomo de Nitrógeno se necesitará la siguiente información:

1. Cantidad de partículas subatómicas
2. Depende de la cantidad de electrones, entonces se determina la cantidad de órbitas a dibujar.
 - a. En la primera órbita solo se colocan **dos electrones**.
 - b. En la segunda órbita se colocan hasta **8 electrones**.
 - c. Para determinar cuántos electrones van en cada órbita debes ir restando, por ejemplo en el caso de Nitrógeno que tiene 7 electrones, debes colocar dos electrones en la primera órbita y en la segunda órbita coloque $5e^-$. Si se suma $2e^- + 5e^- = 7e^-$

7 protones
7 electrones
7 neutrones
7 número atómico
14 masa atómica



Ejercicio #19

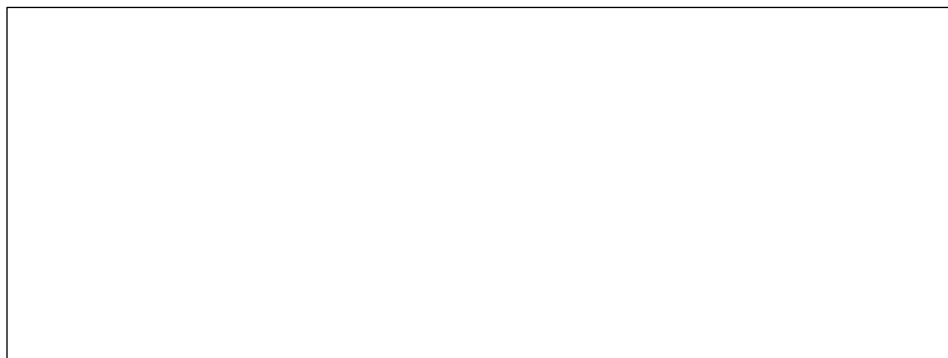
Analice la lectura titulada "Partes del átomo" y

complete la siguiente tabla sobre el átomo y sus partes.

Parte o partícula atómica	Tipo de carga	Símbolo abreviatura	Descripción o localización en el átomo
Protón			
Neutrón			
Electrón			
Nubes de electrones u órbitas	No aplica	No aplica	
Núcleo	No aplica	No aplica	

Ejercicio #20

Construye un modelo de un átomo. Colorea sus partes utilizando los siguientes colores: rojo para protones, amarillo para neutrones y azul para electrones.



Ejercicio #21

Luego de repasar las partes del átomo, complete los siguientes ejercicios para evaluar su conocimiento.

1. Los electrones son partículas subatómicas _____.
 - a. sin carga eléctrica
 - b. con carga eléctrica positiva
 - c. con carga eléctrica negativa
 - d. con carga positiva y negativa

2. Los protones son partículas subatómicas _____.
 - a. sin carga eléctrica
 - b. con carga eléctrica positiva
 - c. con carga eléctrica negativa
 - d. con carga positiva y negativa

3. Los neutrones son partículas subatómicas _____.
 - a. sin carga eléctrica
 - b. con carga eléctrica positiva
 - c. con carga eléctrica negativa
 - d. con carga positiva y negativa

4. ¿Cuántos electrones tiene el primer nivel de energía del átomo?
 - a. 32 electrones
 - b. 18 electrones
 - c. 8 electrones
 - d. 2 electrones

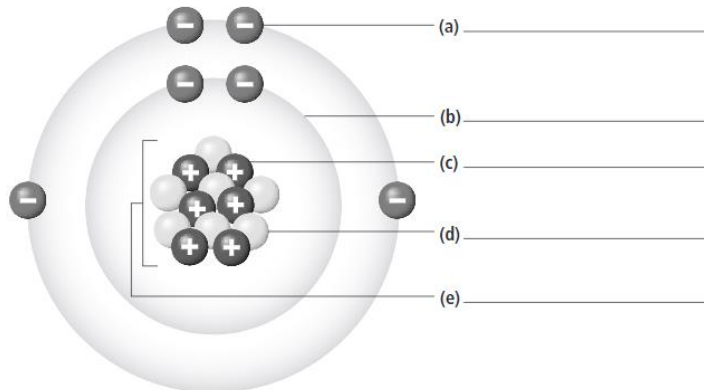
5. ¿Cuál es la fórmula correcta para calcular la masa atómica de un átomo?
 - a. Restar la masa atómica y el número atómico.
 - b. Sumar la masa atómica y el número atómico.
 - c. Restar el número de protones y el número de neutrones.
 - d. Sumar el número de protones y el número de neutrones.

6. Para calcular la cantidad de neutrones de un átomo ¿Qué proceso matemático debes realizar?
- Restar la masa atómica y el número atómico.
 - Sumar la masa atómica y el número atómico.
 - Restar el número de protones y el número de neutrones.
 - Sumar el número de protones y el número de neutrones.
7. ¿Cuántos protones tiene un átomo cuyo número atómico es 13 y cuyo número de masa es 27?
- 13
 - 14
 - 27
 - 40
8. ¿Cuántos neutrones tiene un átomo cuyo número atómico es 23 y cuyo número de masa es 51?
- 23
 - 28
 - 74
 - 51

Ejercicio #22

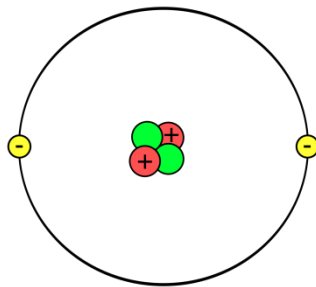
Utiliza las palabras dadas para identificar en el diagrama las partes del átomo. En el espacio provisto escribe los nombres correctos de cada parte del átomo.

protón electrón núcleo neutrón nube de electrones



Ejercicio #23

Interpreta el siguiente diagrama. Observa y utiliza el siguiente modelo para contestar las preguntas.



1. Los círculos rojos ubicados en el centro del modelo representan los protones.
¿Qué representan los círculos verdes en el centro?
 - a. Átomos
 - b. Núcleos
 - c. Neutrones
 - d. Electrones
2. ¿Qué representan los círculos amarillos ubicados en el orbital?
 - a. Átomos
 - b. Núcleos

- c. Neutrones
 - d. Electrones
3. ¿Cuál es el número de masa atómica que se muestra en el modelo?
- a. 6
 - b. 4
 - c. 2
 - d. 8

Ejercicio #24

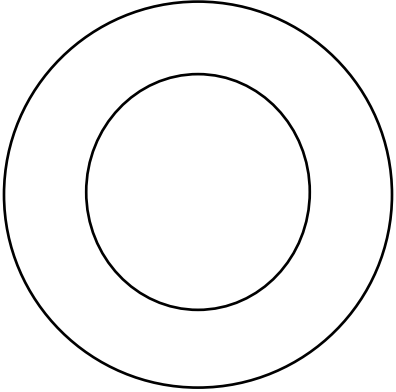
Construye un diagrama del modelo de un átomo. Utiliza la información provista para completar los ejercicios.

Instrucciones:

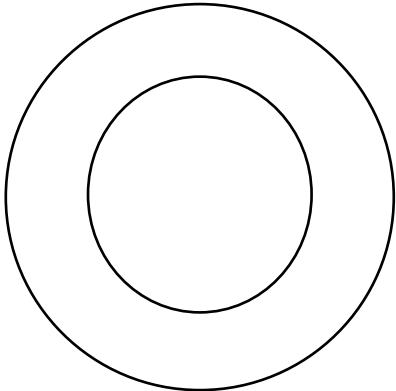
1. Utiliza lápices de colores para representar las siguientes partes del átomo.
 - a. Protón- rojo
 - b. Neutrón- verde
 - c. Electrón- amarillo
 - d. Orbitas- las trazaras color azul

2. Recuerda en cada orbita tiene un número determinado de electrones

A. Utiliza los datos provistos para crear el modelo del átomo.

<p>Datos:</p> <p><u> 5 </u> protones</p> <p><u> 5 </u> electrones</p> <p><u> 5 </u> neutrones</p> <p><u> 10 </u> Masa atómica</p>	
--	--

B. Utiliza los datos provistos para crear el modelo del átomo.

<p>Datos:</p> <p><u> 9 </u> protones</p> <p><u> 9 </u> electrones</p> <p><u> 10 </u> neutrones</p> <p><u> 19 </u> Masa atómica</p>	
---	---

Hoja de cotejo: Para la evaluación del modelo del átomo.

Criterios	Valor átomo #1	Puntuación obtenida	Valor Átomo #2	Puntuación obtenida
1. Colorea las partículas subatómicas y las órbitas correctamente.	4 pts.		4 pts.	
2. Ubica correctamente las partículas subatómicas.	4 pts.		4 pts.	
3. Dibuja la cantidad correcta de partículas subatómicas.	9 pts.		9 pts.	
Total de puntos	17 pts.		17 pts.	

Lección 9

Unidad 6.3: Materia

Tema: Tabla Periódica

Estándares: Estructuras y niveles de organización de la materia, Conservación y cambio

Expectativas:

6.F.CF1.EM.3 – Explica que cada elemento está formado por un solo tipo de átomos y que los elementos están organizados en una tabla periódica de acuerdo a sus propiedades.

6.F.CF1.EM.4 - Identifica y explica el formato básico de la tabla periódica (grupos o familias, número de protones, número de electrones, número de neutrones, número de masa (suma de protones más neutrones en el núcleo de un átomo), número atómico (cantidad de protones que tiene un átomo), periodo, metales, metaloides, elementos sintéticos, estado de la materia de los elementos.

6.F.CF1.IE.1 – Agrupa y clasifica los elementos en metal, no metales y metaloides utilizando la tabla periódica.

Objetivos de aprendizajes:

Al completar la lección, el estudiante:

1. Explicará que cada elemento está formado por un solo tipo de átomos y que los elementos están organizados en una tabla periódica de acuerdo a sus propiedades.
2. Podrá comparar entre un elemento, compuesto y molécula.
3. Explicará las contribuciones que hicieron diferentes científicos para lograr la tabla periódica moderna.
4. Explicará cómo están organizados los elementos en la tabla periódica.

Elementos, moléculas y compuestos



El neón es un gas. Si se aplica electricidad, se puede usar para encender bombillas.

En la naturaleza, encontramos numerosos tipos de material con características muy diferentes. Los elementos son materiales formados por átomos del mismo tipo. Gracias a esto, estos materiales tienen propiedades químicas y físicas únicas. Hay elementos sólidos, como el níquel, que se usa para producir monedas. Otras sustancias líquidas, como el mercurio, se utilizan para hacer termómetros. Sin embargo, algunos gases, como el neón, se utilizan para fabricar lámparas y bombillas.



Usamos mercurio para hacer termómetros. Aunque es un metal, estos elementos se encuentran en estado líquido.



El elemento que más se usa en la fabricación de monedas es el níquel. Este elemento se encuentra en estado sólido en la naturaleza.

Cuando comemos frutas adquirimos el selenio y el zinc que tu cuerpo necesita. En las verduras, las carnes, en la leche o los plátanos adquiere potasio, hierro y calcio, entre otros. Estas sustancias son elementos, que al igual que muchos otros, juegan un papel importante en el funcionamiento de tu cuerpo. ¿Sabes qué son los elementos? Los elementos son sustancias puras que no se pueden separar o descomponer en sustancias más simples mediante métodos físicos ni químicos. Los elementos tienen un solo tipo de partícula, que es el átomo. Los átomos de un elemento son todos iguales no importa la cantidad de sustancia, ni donde se encuentren. El cloro, el cobre, el oro y el oxígeno son ejemplos de elementos.

Cada elemento tiene propiedades características que lo diferencian de otros elementos y que sirven para identificarlos. Algunas de esas propiedades de los elementos son propiedades físicas como la densidad, el punto de fusión y el punto de ebullición entre otras. También tiene propiedades químicas como la inflamabilidad y la reactividad que forman parte del conjunto de las propiedades únicas que tiene cada elemento.

Aunque cada elemento es único, cada uno tiene ciertas propiedades comunes o que comparte con otros elementos. A base de esas propiedades comunes o compartidas es posible agrupar los elementos en tres categorías: metales, no metales y metaloides. Al conocer la categoría a la que pertenece un elemento desconocido es posible predecir las propiedades que puede tener.

Al presente se han descubierto 113 elementos de los cuales 83 se encuentran en forma natural en la Tierra. Los otros 30 los han producido los científicos en los laboratorios. A estos últimos elementos los llamamos sintéticos o artificiales.

Tabla de elementos comunes y sus símbolos:

Nombre	Símbolo
Aluminio	Al
Bario	Ba
Bromo	Br
Calcio	Ca
Carbono	C
Cloro	Cl
Cromo	Cr
Cobalto	Co
Cobre	Cu
Flúor	F
Oro	Au
Hidrógeno	H
Yodo	I
Hierro	Fe
Plomo	Pb

Nombre	Símbolo
Magnesio	Mg
Manganeso	Mn
Mercurio	Hg
Níquel	Ni
Nitrógeno	N
Oxígeno	O
Fósforo	P
Platino	Pt
Potasio	K
Silicio	Si
Plata	Ag
Sodio	Na
Azufre	S
Zinc	Zn

Ejercicio #25

a. Define elemento: _____

b. Menciona dos propiedades físicas de los elementos:

1. _____

2. _____

c. Menciona dos propiedades químicas de los elementos:

1. _____

2. _____

d. ¿Cuáles son las categorías en las que se puede agrupar los elementos?

1. _____

2. _____

3. _____

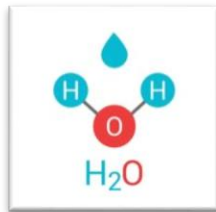
e. ¿Qué elemento se utiliza para encender una lámpara fluorescente?

1. _____

Una molécula es un grupo de átomos, iguales o diferentes, que se mantienen juntos y no se puede separar sin afectar o destruir las propiedades de las sustancias. Existe un concepto antiguo que dice **que la molécula** es la parte más pequeña de una sustancia que conserva su composición y sus propiedades químicas.



Cuando una sustancia está formada por **átomos** idénticos, se llama elemento (por ejemplo, el hierro), pero lo normal es que dos o más **átomos** diferentes estén unidos químicamente para formar una partícula más estable, que se llama **molécula** o compuesto (por ejemplo, el agua).



Vídeo:

- ¿Qué es una molécula?
 - o <https://www.youtube.com/watch?v=rfRv66wyKoY>
- Si las moléculas fueran personas
 - o https://www.youtube.com/results?search_query=si+las+moleculas+fueran+personas

Ejercicio #26

a. ¿Qué es una molécula?

b. Indica el nombre de una molécula

La gran mayoría de los elementos, pueden unirse a otros para formar compuestos. Los elementos se combinan por medio de un cambio químico. Un **compuesto** es una sustancia que se forma por la combinación química de átomos de dos o más elementos en una proporción definida que permanece fija, que no cambia. El agua es un ejemplo de un compuesto. No importa de dónde obtengas el agua o en qué estado ésta se encuentre, siempre posee la misma composición: dos átomos de hidrógeno por cada átomo de oxígeno. Si fuese otra combinación o proporción de átomos, no sería agua.



El agua y la sal son compuestos. Los elementos que los forman mantienen en la combinación una proporción definida.

La partícula de un compuesto es una molécula. Las moléculas de un compuesto están formadas por los átomos de dos o más elementos que se combinaron químicamente para componerlas. El compuesto que se forma es una sustancia con unas propiedades y características diferentes a las de cada uno de los elementos que lo integran. Por ejemplo, la sal de mesa que comemos es un compuesto y está formada por el elemento sodio y el elemento cloro. El sodio es un metal plateado que es explosivo al entrar en contacto con el agua y el elemento cloro es un gas venenoso color amarillo verdoso. Sin embargo, el cloruro de sodio o sal de mesa, es un sólido blanco que se disuelve en el agua. Es decir, la sal de mesa no posee ninguna de las características de los elementos que la formaron. El cloruro de sodio es una sustancia nueva y completamente diferente a los elementos que lo componen.

Ejercicio #27

a. Define compuesto

b. Clasifica las siguientes sustancias como elemento o compuesto. Escribe E para elemento y C para compuesto.

1. _____ plomo
2. _____ sal de mesa
3. _____ agua
4. _____ oxígeno

Organización de la tabla periódica

TABLA PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS

1 1.0079 H HIDROGENO																	18 4.0026 He HELIO						
2 6.941 Li LITIO	3 9.0122 Be BERILIO																	5 10.811 B BORO	6 12.011 C CARBONO	7 14.007 N NITROGENO	8 15.999 O OXIGENO	9 18.998 F FLUORO	10 20.180 Ne NEÓN
11 22.990 Na SODIO	12 24.305 Mg MAGNESIO	13 26.982 Al ALUMINIO	14 28.086 Si SILICIO	15 30.974 P FOSFORO	16 32.065 S AZUFRE	17 35.453 Cl CLORO	18 39.948 Ar ARGÓN																
19 39.098 K POTASIO	20 40.078 Ca CALCIO	21 44.956 Sc ESCANDIO	22 47.867 Ti TITANIO	23 50.942 V VANADIO	24 51.996 Cr CROMO	25 54.938 Mn MANGANESO	26 55.845 Fe HIERRO	27 58.933 Co COBALTO	28 58.933 Ni NIOBEL	29 63.546 Cu COBRE	30 65.38 Zn ZINC	31 69.723 Ga GALIO	32 72.64 Ge GERMANIO	33 74.922 As ARSENICO	34 78.96 Se SELENIO	35 78.96 Br BROMO	36 83.798 Kr KRIPTÓN						
37 85.468 Rb RUBIDIO	38 87.62 Sr ESTRONCIO	39 88.906 Y YTRIO	40 91.224 Zr CIRCONIO	41 92.906 Nb NIOBIO	42 95.96 Mo MOLIBDENO	43 98 Tc TECNICIO	44 101.07 Ru RUTENIO	45 102.91 Rh RODIO	46 106.42 Pd PALADIO	47 107.87 Ag PLATA	48 112.41 Cd CADMIO	49 114.82 In INDIO	50 118.71 Sn ESTAÑO	51 121.76 Sb ANTIMONIO	52 127.6 Te TELURO	53 126.9 I YODO	54 131.29 Xe XENÓN						
55 132.91 Cs CESIO	56 137.33 Ba BARIO	57 - 71 Lantánidos	72 178.49 Hf HAFNIO	73 180.95 Ta TANTALO	74 183.84 W WOLFRAMO	75 186.21 Re RENO	76 186.21 Os OSMIO	77 192.22 Ir IRIDIO	78 195.08 Pt PLATINO	79 196.97 Au ORO	80 200.59 Hg MERCURIO	81 204.38 Tl TALIO	82 207.2 Pb PLOMO	83 208.98 Bi BISMUTO	84 209 Po POLONIO	85 210 At ASTATO	86 222 Rn RADÓN						
87 223 Fr FRANCIO	88 226 Ra RADIO	89 - 103 Actínidos	104 261 Rf RUTHERFORDIO	105 268 Db DUBNIO	106 271 Sg SEABORGIO	107 272 Bh BOHRIO	108 277 Hs HASSIO	109 278 Mt MEITNERIO	110 281 Ds DARMSTADTIO	111 285 Rg ROENTGENIO	112 285 Cn COPERNICIO	113 284 Uut UNUNTRIO	114 289 Fl FLEROVIO	115 288 Uup UNUNPENTIO	116 292 Lv LIVERMORIO	117 293 Uus UNUNSEPTIO	118 294 Uuo UNUNOCTIO						
Número atómico		Masa atómica																					
5		10.811																					
B		BORO																					
Nombre del elemento		Símbolo																					
metales alcalinos		alcalinotérreos		metales		metales de transición		lantánidos		metaloides		no metales		halógenos		gases nobles		actinoides					

La imaginación siempre ha sido parte fundamental en el desarrollo de la Ciencia. Los científicos del siglo XIX organizaron los elementos de acuerdo con sus características, aun cuando desconocían la estructura interna de los átomos y las moléculas. Idearon un método de clasificación que al principio resultó exacto, pero con el tiempo y años de estudios culminó en una gran obra: *la tabla periódica*.

Hacia el 1829 el químico alemán Johann W Döbereiner observó que elementos agrupados por sus masas atómicas en grupos de tres como el cloro, el bromo y el yodo; al igual que el calcio, el estroncio y el bario, poseían propiedades y características similares. Llamó a estos grupos: triadas. Este sistema no desarrolló una clasificación efectiva de los elementos, pero generó la curiosidad de mejorar y crear un sistema de clasificación adecuado.

1829, Johann Wolfgang Döbereiner, clasificó los elementos en grupos de tres (tríadas)



Elementos de las tríadas de Döbereiner y masas atómicas							
	1	2		3		4	
Litio	7	Calcio	40	Azufre	32	Cloro	35,5
Sodio	23	Estroncio	88	Selenio	79	Bromo	80
Potasio	39	Bario	137	Teluro	127,6	Iodo	127

- Similares propiedades químicas.
- El peso atómico del elemento central es la media de los otros dos.

En 1860 se celebró el *Primer Congreso Químico Internacional y científico* de todo el mundo presentaron sus investigaciones y compartieron sus hallazgos. Fue en ese congreso que el químico italiano *Stanislao Cannizzaro* explicó que algunos elementos tienen moléculas que contienen dos átomos. Él introdujo el concepto de elementos diatómicos tales como hidrógeno y oxígeno. Con esta aportación, se logró una lista consistente de los elementos.

En 1864, el químico inglés John Newlands clasificó los elementos con el sistema que él llamó Ley de octavas. Esta ley propuso que, al clasificar los elementos en orden de acuerdo con las masas atómicas crecientes, hay un parecido entre los elementos que están a ochos elementos de distancia. Un ejemplo de esta ley es la similitud que se observa al comparar a litio con sodio, berilio con magnesio y así sucesivamente. Esta ley no fue aceptada por la comunidad científica quien la criticó severamente porque no mantenía el mismo patrón de características con elementos cuya masa atómica pasaba de veinte. Hoy día se reconoce que J. Newlands fue el primer científico en tratar de crear un sistema de clasificación de los elementos basado en su **masa atómica**, que es la suma de los protones y neutrones.



Newlands (1865)

No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.
H 1	F 8	Cl 15	Co & Ni 22	Br 29	Pd 36	I 42	Pt & Ir 50
Li 2	Na 9	K 16	Cu 23	Rb 30	Ag 37	Cs 44	Os 51
G 3	Mg 10	Ca 17	Zn 24	Sr 31	Cd 38	Ba & V 45	Hg 52
Bo 4	Al 11	Cr 19	Y 25	Ce & La 33	U 40	Ta 46	Tl 53
C 5	Si 12	Ti 18	In 26	Zr 32	Sn 39	W 47	Pb 54
N 6	P 13	Mn 20	As 27	Di & Mo 34	Sb 41	Nb 48	Bi 55
O 7	S 14	Fe 21	Se 28	Ro & Ru 35	Te 43	Au 49	Th 56

La historia cambió entre 1869 y 1870, cuando de forma independiente, dos científicos trabajaron con la clasificación de los elementos: el ruso *Dimitri Mendeléev* y el alemán *Lothar Meyer*. Mendeléev observó que cuando los elementos se ordenan de menor a mayor según la masa atómica, los que tenían propiedades similares se repetían según la masa atómica, los que tenían propiedades similares se repetían siguiendo un patrón que era periódico ya que se repetía cada siete elementos. **Periódico** significa que ocurre a unos intervalos regulares que se repiten.

La tabla periódica de los elementos, que preparó Mendeléev incluyó 76 elementos conocidos y superó el sistema de clasificación presentado por Newlands, ya que agrupó los elementos de acuerdo con sus propiedades con una mayor exactitud. Además, predijo las propiedades de algunos elementos que aún no se habían descubierto. Ya para el año 1886 se habían llenado todos los espacios vacíos de la tabla con elementos que iban descubriendo y todos cayeron en las posiciones y con las propiedades predichas por Mendeléev. Él desarrolló la Ley periódica, la cual establecía que: “Cuando los elementos se estudian en orden creciente de masas atómicas, la similitud de las propiedades ocurre periódicamente” El trabajo de Mendeléev sobre la clasificación periódica de los elementos se ha considerado como una de las contribuciones más importantes del siglo XIX.

Al pasar el tiempo, algunos de los elementos que se descubrieron no caían en la tabla de Mendeléev. Para el año 1914, el físico inglés *Henry Moseley*, basado en sus estudios con rayo X, propuso que el número atómico aumenta en el mismo orden que la masa atómica. Este descubrimiento le permitió desarrollar la *Ley periódica moderna*, en el cual se basa la tabla periódica que hoy conoces. Esta ley establece que las propiedades físicas y químicas de los elementos son una función periódica de su número atómico. Desde el 1914 se han descubierto más de 30 elementos y todos siguen la Ley periódica según establecido Moseley.

TABLA MODERNA. MOSELEY (Henry G.J Moseley)

En 1913 Moseley ordenó los elementos de la tabla periódica usando como criterio de clasificación el **número atómico**.

Enunció la "ley periódica": "Si los elementos se colocan según aumenta su número atómico, se observa una variación periódica de sus propiedades físicas y químicas".



Número Atómico

El número atómico es un concepto físico y químico relacionado con la estructura de los átomos de cada elemento. Se trata del número total de protones (cargas positivas elementales) del núcleo de un determinado átomo. Se representa con la letra Z. El símbolo convencional Z proviene posiblemente de la palabra alemana Zahl que significa número.

- El número atómico se utiliza para clasificar los elementos dentro de la tabla periódica de los elementos.
 - Número atómico = número de protones = número de electrones.
 - Ejemplo
 - Número atómico para Oxígeno es 8
 - Oxígeno cuenta con 8 protones y 8 electrones
- La suma del número atómico Z y del número de neutrones N da el número de masa A de un átomo.
 - Masa atómica = número atómico + número de neutrones
 - Número de neutrones = masa atómica – número de protones
 - Ejemplo
 - Carbono
 - Número atómico = 6
 - Número de protones = 6
 - Número de electrones = 6
 - Masa atómica = 12
 - Número de neutrones = $12 - 6 = 6$

Periodic Table of the Elements

Legend:
 Atomic Number
 Symbol
 Name
 Atomic Mass

Ejercicio #28

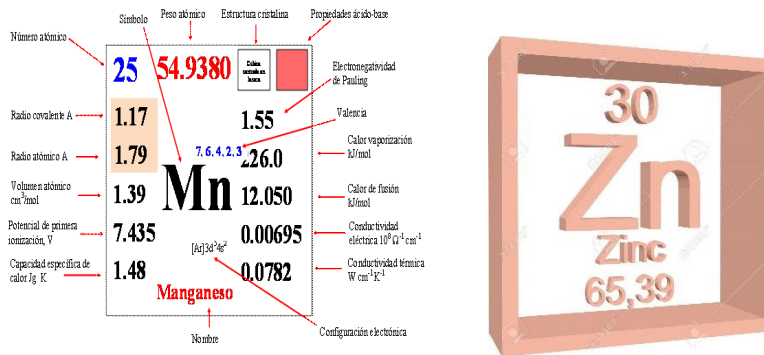
a. ¿Qué descubrió Demetri Mendeléev sobre los elementos?

b. Ordena los eventos según la evolución de la tabla periódica, utiliza el 1 para el primer evento y el 5 para el último evento. (Utiliza los números del 1 al 5, para la secuencia de eventos).

- _____ Se encontró que el número atómico aumenta en el mismo orden que la masa atómica.
- _____ Se descubre algunos elementos con dos átomos, a los cuales llamaron diatómico.
- _____ Agrupo los elementos en triadas.
- _____ Los elementos se ordenan de menor a mayor según la masa atómica.
- _____ Clasifican los elementos en orden de acuerdo con las masas atómicas crecientes, hay un parecido entre los elementos que están a ochos elementos.

La estructura de la tabla periódica

Como ya sabes, la tabla periódica recibe ese nombre porque cada cierto número de elementos se repiten las propiedades físicas y químicas de estos. Todas las tablas periódicas son iguales en cuanto a los elementos que tiene, pero estos varían en la información sobre cada elemento como las que aparecen en las ilustraciones.



La tabla periódica se compone de dieciocho columnas y siete líneas horizontales. Las columnas verticales de elementos (de arriba hacia abajo) constituyen los **grupos** o **familias** de los elementos. Estos grupos tienen en común la estructura electrónica, o sea, el orden en que están acomodados los electrones en las diferentes capas de la nube electrónica. Los elementos de cada grupo poseen la misma cantidad de electrones en su último nivel de energía; debido a esto presentan similitudes en sus propiedades físicas y químicas.

La fila o hileras horizontales de elementos (de izquierda a derecha) constituyen los **períodos** a lo largo de los cuales el número atómico aumenta junto con la masa atómica. Todos los elementos de un mismo período tienen el mismo número de capas electrónicas o niveles de energía.

Grupos

↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18																												
	IA	IIA	IIIB	IVB	VB	VIB	VIIA	VIII	IX	X	XI	XII	IIIA	IVA	VVA	VIA	VIIA	VIIIA	0																											
Períodos	H																		He																											
	Li	Be											B	C	N	O	F	Ne																												
	Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar																												
	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr																												
	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe																												
	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn																												
	Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Uun	Uuu	Uub	Uut	Uuq	Uup	Uuh	Uus	Uud																												
	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>Ce</td><td>Pr</td><td>Nd</td><td>Pm</td><td>Sm</td><td>Eu</td><td>Gd</td><td>Tb</td><td>Dy</td><td>Ho</td><td>Er</td><td>Tm</td><td>Yb</td><td>Lu</td> </tr> <tr> <td>Th</td><td>Pa</td><td>U</td><td>Np</td><td>Pu</td><td>Am</td><td>Cm</td><td>Bk</td><td>Cf</td><td>Es</td><td>Fm</td><td>Md</td><td>No</td><td>Lr</td> </tr> </table>																		Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr
Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu																																	
Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr																																	

Ejercicio #29

- a. Las columnas se identifican en la tabla periódica como: _____ o _____.
- b. Las filas horizontales en la tabla periódica se identifican como: _____.

Las propiedades físicas y químicas de los elementos en un período siguen un patrón repetitivo o periódico a lo largo del período. Propiedades como la conductividad y la reactividad cambian gradualmente de izquierda a la derecha en cada período. Cada cuadrado de la tabla periódica contiene información sobre cada elemento. La información que comúnmente aparece se presenta en la siguiente ilustración:

The diagram shows a single cell from the periodic table for Zinc (Zn). The cell contains the following information:

- 30**: Atomic number
- Zn**: Chemical symbol
- Zinc**: Element name
- 65,39**: Atomic weight

Arrows point from each piece of information to a corresponding label in a box on the right:

- 30 → Número atómico
- Zn → Símbolo
- Zinc → Nombre
- 65,39 → (Label not explicitly shown in the provided image)

Masa atómica

El nombre de los elementos puede tener su origen en el nombre de un científico como el Einstenio o en el de un lugar como el Polonio, entre otros. Además, el símbolo de los elementos es el mismo en todo el mundo y se escribe con letra mayúscula; si tiene dos letras, la primera se escribe con letra mayúscula y la segunda con minúscula.

Ejercicio #30

a. **Completa el cuadro para el elemento Na (sodio), debe contener el número atómico, símbolo, nombre del elemento y masa atómica.**

La tabla periódica y la clasificación de elementos

En la tabla periódica hay ciento doce elementos cuyo descubrimiento ha sido confirmado. Muchos se encuentran en la naturaleza, ya sea en estado gaseoso, líquido o sólido; otros se han producido en laboratorios. Los elementos se agrupan en columnas llamadas *grupos o familia*. Los miembros de una familia poseen características similares, sin perder las individuales. Si consideramos sus características, los clasificamos en tres grupos: metales, no metales y metaloides. Unos ochenta y ocho (88) elementos son metales, dieciocho (18) son no metales y seis (6) son metaloides. A lo largo de cualquier período, las propiedades físicas y químicas de los elementos cambian de metálicas a no metálicas. Cuando más a la derecha se localice un elemento, mayores serán sus características no metálicas. Por el contrario, cuanto más cercano al extremo izquierdo, mayores serán sus propiedades metálicas.

Los **metales** son los elementos que se encuentran a la izquierda de la línea de zigzag, desde las columnas uno a la doce de la tabla periódica. Los metales se caracterizan por ser sólido a temperatura ambiente, excepto el mercurio (Hg) que se encuentra en estado líquido. Poseen *brillo o lustre* y son *maleables*, lo que significa que tiene la capacidad de formar láminas sin romperse, como ocurre en el aluminio. También, los metales son *buenos conductores de calor*, son *dúctiles*, lo que significa que tienen la capacidad de formar alambres y son *buenos conductores de electricidad*. Además, éstos pierden o ceden electrones de su último nivel de energía para formar iones positivos a los que llamamos cationes. Esta tendencia permite que los metales formen compuestos iónicos. Esto se facilita porque éstos tienen pocos electrones en su nivel de energía.

Metal										Metaloides			No metal								
H																	He				
Li	Be															B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg															Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr				
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe				
Cs	Ba	La-Lu	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn				
Fr	Ra	Ac-Lr																			

Ejemplos de metales:



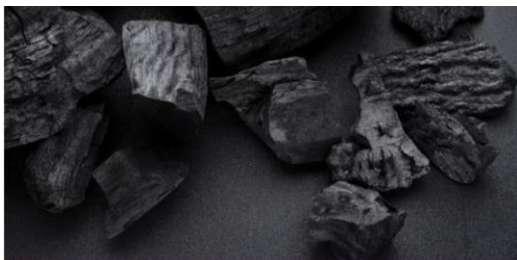
Casi todos los metales son maleables. Las láminas de aluminio se usan para hacer latas y papel de aluminio.

Los **no metales** están ubicados a la derecha de los que están junto a las líneas de zigzag de la tabla periódica. Se clasifican dieciocho elementos como no metales. Éstos son: H, C, N, P, O, S, Se, la familia de los halógenos y los gases nobles. La mayoría de los no metales están en la naturaleza en estado gaseoso, tales como los gases nobles, el

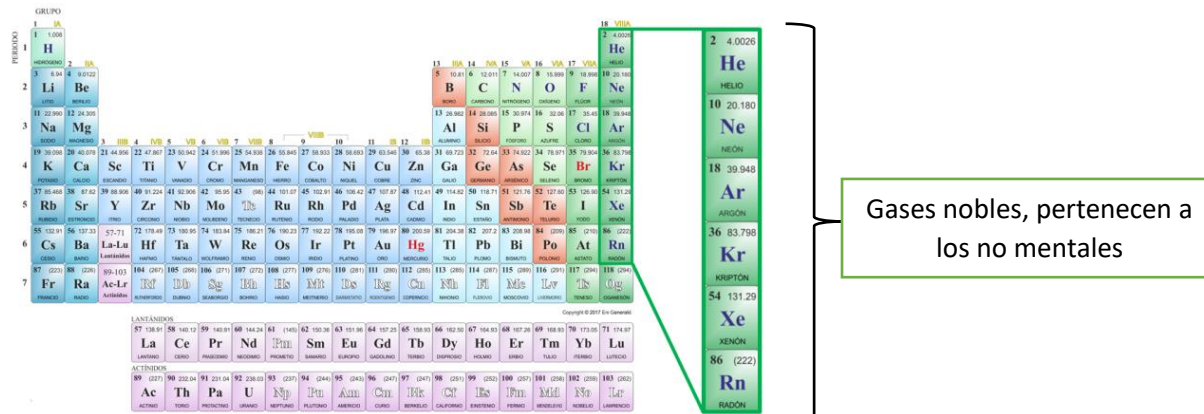
hidrógeno, el oxígeno, el nitrógeno, el flúor y el cloro. El bromo se encuentra en estado líquido y los restantes seis (carbono, fósforo, azufre, selenio, yodo y astato) se encuentran en estado sólido. Muchas propiedades de los no metales son opuestas a las de los metales. Por ejemplo, los no metales no son brillantes, no son maleables ni dúctiles y se caracterizan por ser pobres conductores de calor y electricidad. La mayoría de los átomos de estos elementos tienen una serie casi completa de electrones en su nivel externo de energía. Los átomos de los gases nobles tienen una serie completa de electrones. Los no metales tienen números de oxidación negativos o positivos y algunos pueden formar compuestos iónicos.

13 IIIA	14 IVA	15 VA	16 VIA	17 VIIA
5 B Boro 10.811	6 C Carbono 12.0107	7 N Nitrógeno 14.00674	8 O Oxígeno 15.9994	9 F Flúor 18.9984032
13 Al Aluminio 26.981538	14 Si Silicio 28.0855	15 P Fósforo 30.973761	16 S Azufre 32.066	17 Cl Cloro 35.453
31 Ga Gallo 69.723	32 Ge Germanio 72.64	33 As Arsénico 74.92160	34 Se Selenio 78.96	35 Br Bromo 79.904
49 In Indio 114.818	50 Sn Estaño 118.710	51 Sb Antimonio 121.760	52 Te Teluro 127.60	53 I Yodo 126.90447
81 Tl Talio 204.3833	82 Pb Plomo 207.2	83 Bi Bismuto 208.98038	84 Po Polonio (209)	85 At Astato (210)
113 Uut Ununtrio (284)	114 Uuq Ununquadio (289)	115 Uup Ununpentio (288)	116 Uuh Ununhexio (292)	117 Uus Ununseptio

No metales



Los no metales no son brillantes, no son maleables ni dúctiles. Por el contrario, son quebradizos y se rompen fácilmente.



Los gases nobles (grupo 18) son elementos monoatómicos que no muestran tendencia para combinarse con otros. Poseen una densidad y un punto de ebullición y de fusión bajo. Se utilizan en la fabricación de bombillas fluorescentes (Kr) y anuncios iluminados (He, Ne, Ar).

Usos de los gases nobles:



Flash de cámara – Xenón Xe



Aviso luminosos – Neón Ne



Tratamiento de tumores – Radón Rn

Los **metaloides** son los elementos que están ubicados junto a la línea de zigzag de la tabla periódica. Estos seis elementos son el boro, silicio, germanio, arsénico, antimonio y telurio. Los átomos de estos elementos tienen casi la mitad de una serie completa de electrones en su nivel externo de energía. A los metaloides también se les conoce como *semiconductores*. Presentan propiedades similares a los no metales, aunque poseen carácter metálico en su estado elemental. El silicio y el germanio son los únicos metaloides que son buenos conductores de electricidad.

Ejercicio #31

a. ¿Cuáles son las clasificaciones de los elementos de la tabla periódica?

1. _____
2. _____
3. _____

b. Clasifica las siguientes características con una (M) si es metal, (NM) no metal y (MT) para metaloide.

1. _____ Pobre conductores de electricidad.
2. _____ Se utilizan en la fabricación de bombillas fluorescentes.
3. _____ Conocido como semiconductores.
4. _____ Son brillosos y maleables.
5. _____ Se rompen fácilmente y son quebradizos.
6. _____ Buenos conductores de calor y electricidad.

c. Clasifica el elemento como (M) metal, (NM) no metal y (MT) metaloide:

- _____ P (fósforo)
- _____ Ra (radio)
- _____ B (boro)
- _____ Ne (neón)
- _____ Au (oro)

Ejercicio #32

a. Parea los símbolos de los elementos con sus respectivos nombres.

- | | |
|------------|-------------|
| ___ 1. P | a. Bario |
| ___ 2. As | b. Arsénico |
| ___ 3. Li | c. Fermio |
| ___ 4. Pm | d. Calcio |
| ___ 5. Fm | e. Fósforo |
| ___ 6. Ba | f. Litio |
| ___ 7. B | g. Boro |
| ___ 8. Fe | h. Promecio |
| ___ 9. Ca | i. Hierro |
| ___ 10. Bk | j. Berkelio |

Ejercicio #33

a. Busca en la tabla periódica de que elementos estoy hecho estas moléculas. Valor 1 puntos c/u.

Nombre de la sustancia	Fórmula química	Composición química de una molécula
Monóxido de carbono	CO	Un átomo de oxígeno y un átomo de carbono
Dióxido de carbono	CO ₂	
Sulfuro de hidrógeno	H ₂ S	
Cloro	Cl ₂	
Ozono	O ₃	
Ácido sulfúrico	H ₂ SO ₄	

Ejercicio #34

a. Escribe el número que representa cada parte de la tabla periódica.

- Metales - _____
- No-metales – _____
- Metaloides - _____
- Gases nobles - _____

Ejercicio #35

a. Relaciona las propiedades con el grupo que mejor las represente.

Propiedades	Metales	No Metales	Semimetales	Gases nobles
A Son semiconductores y no suelen encontrarse en la naturaleza en forma elemental.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B La mayoría tienen alto punto de fusión, conducen bien el calor y la electricidad, casi todos son sólidos a temperatura ambiente.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C Son los elementos más estables y no suelen combinarse con otros elementos para formar compuestos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D Forman moléculas diatómicas, son malos conductores de la electricidad, casi todos son gases a temperatura ambiente.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ejercicio #36

Contesta utilizando la tabla periódica.

TABLA PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS

<http://www.periodni.com/es/>

LEYENDA:

- Metales (Azul)
- Semimetales (Naranja)
- No metales (Verde)
- Metales alcalinos (Azul claro)
- Metales alcalinotérreos (Azul oscuro)
- Elementos de transición (Azul gris)
- Lantánidos (Azul muy oscuro)
- Actínidos (Azul negro)
- Metales alcalinos (Verde claro)
- Arifgenos (Verde medio)
- Halógenos (Verde oscuro)
- Gases nobles (Verde muy oscuro)

ESTADO DE AGREGACIÓN (25 °C):

- Ne - gaseoso
- Hg - líquido
- Fe - sólido
- Tc - sintético

LANTANÍDOS:

57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
LANTANO	CERIO	PRASEODIMIO	NEODIMIO	PROMETIO	SAMARIO	EUROPIO	GADOLINIO	TERBIO	DISPROSIO	HOLMIO	ERBIO	TULIO	YTERBIO	LUTECIO

ACTÍNIDOS:

89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr
ACTINIO	TORIO	PROTACTINIO	URANIO	NEPTUNIO	PLUTONIO	AMERICIO	CURIO	BERKELIO	CALIFORNIO	EINSTEINIO	FERMIO	MENCELEVIO	NOBELIO	LAWRENCIO

(1) Pure Appl. Chem., 81, No. 11, 2131-2156 (2009). Las masas atómicas relativas se expresan con cinco cifras significativas. El elemento no tiene núcleos estables. El valor encerrado en paréntesis, por ejemplo (209), indica el número de masa de más larga vida del elemento. Sin embargo tres de tales elementos (Tl, Fr y U) tienen una composición isotópica terrestre característica, y para estos es tabulado un peso atómico.

a. Identifica el grupo al que pertenece los siguientes de elementos.

- _____ Selenio, Telurio, Polonio
- _____ Cobre, Plata, Oro
- _____ Neón, Helio, Xenón

b. Identifica el periodo al que pertenece los siguientes de elementos.

- _____ Nitrógeno, Oxígeno, Flúor
- _____ Potasio, Calcio, Escandio
- _____ Hidrógeno, Helio

Ejercicio #37

a. Escribe el nombre del científico en cada una de las siguientes aportaciones en las Ciencias

- _____ 1. Desarrolló la tabla periódica organizando los elementos de acuerdo a sus masas atómicas.
- _____ 2. Ley de las triadas – cada tres elementos se repiten sus propiedades.
- _____ 3. Ley de las octavas – un elemento dado presentaría unas propiedades análogas al octavo elemento siguiendo la tabla.
- _____ 4. Se revisó la tabla periódica como resultado de los experimentos de rayos X que muestran que el núcleo de cada elemento tiene un número entero de cargas positivas igual a su número atómico.

Ejercicio #38

Contesta:

a. ¿Qué establece la ley periódica moderna?

b. Completa el siguiente llena blanco.

a. _____ = Es la unidad más pequeña de un elemento químico que mantiene su identidad o sus propiedades y que no es posible dividir mediante procesos químicos.

Ejercicio #39

a. Identifica lo que representa cada uno en las casillas de la Tabla Periódica.

The diagram shows a single cell from the periodic table for Boron (B). The cell contains the following information: atomic number 5, atomic weight 10,811, group number 3, atomic mass (2030) 2,34, and the electron configuration $1s^2 2s^2 2p^1$. The name 'Boro' is written at the bottom. Surrounding the cell are several callouts: a cloud on the left, a speech bubble pointing to the electron configuration, and two clouds on the right, each connected to the cell by a line of three small circles.

b. Contesta.

1. Para calcular el # de neutrones debes restar _____ y _____.
2. La masa de un átomo depende de _____ y _____.

Ejercicio #40

a. Completa la siguiente tabla.

Elemento	# atómico	Masa atómica	p+	e-	n
23 Na 11					

Ejercicio #41

a. Completa las columnas de la siguiente tabla, utilizando la tabla periódica.

Elemento	Símbolo	Número Atómico (#a)	¿Cuántos electrones posee? (e-)	¿Cuántos protones posee? (p+)	¿Cuántos neutrones posee? $Ma - p+ = N$	Masa atómica (Ma) $N + p+ = Ma$
Calcio						
Aluminio						

Ejercicio #42

Realiza una búsqueda e identifica los elementos necesarios para producir fuegos artificiales. En los recuadros escribe el nombre del elemento al que pertenece.

THE CHEMISTRY OF FIREWORKS

ORANGE
Ca
40.078

WHITE
Mg
24.305

RED
Sr
87.62

BLUE
Cu
63.546

Yellow
Na
22.990

VIOLET
Sr
87.62 Cu
63.546 +

facebook.com/sciencebob

REFERENCIAS

*Las imágenes utilizadas en estas lecciones fueron recuperadas de las siguientes referencias, al igual el contenido curricular que aquí se presenta.

Bauzá, J., Capel V., Chiesa, R., Jimenez, R., Mercado, A., Ortiz, E. Pérez, A. y Rivera I.(2018). Ciencias 6, Serie Savia. Cataño, Puerto Rico. Ediciones SM.

Bolivar, G. (2019). Ley de la conservación de la materia: experimentos y ejemplos. Lidefer.com. Recuperado de: <https://www.lifeder.com/ley-conservacion-materia/>

Borgford Christie, Champagne, A., Cueva M., Dumas L, Lamb W. y Vonderbrink S.(2005). Estados Unidos de América. Holt, Rinehart and Winston.

Ciencia 2 Guadalupe Victoria. Recuperado de:

http://ciencias2guadalupevictoria.blogspot.com/2014/02/atomo-de_sodio.html?m=1

Dalton y su modelo atómico. En site google.

<https://sites.google.com/site/daltonysumodeloatomico/introduccion>

Delgado Capel, V., Chieza, R., Jiménez, R., López Cruz, A., Medina, Z., Ortiz Nieve, E., Pérez Cintrón, A., Pérez Colón, L & Vega Grau, A. (2018). Science. Colombia. Editorial Nomos S.A.

Forestier, B. (2007). Ciencias Físicas. Guaynabo, Puerto Rico: Ediciones Santillana, Inc.

Fernández, M., Gil, Y., Moriel, A., Recio, J. (n.d.). *Cambios químicos de la materia.* Recursos TIC y bilingües para el área de las ciencias en 2º de ESO. Recuperado de: http://www.quimicaweb.net/grupo_trabajo_ccnn_2/tema6/actividades/ejercicio1.htm

Fernández, M., Gil, Y., Moriel, A., Recio, J. (n.d.). *Energía en reacciones.* Recursos TIC y bilingües para el área de las ciencias en 2º de ESO. Recuperado de: http://www.quimicaweb.net/grupo_trabajo_ccnn_2/tema6/actividades/ejercicio5.htm

Fernández, M., Gil, Y., Moriel, A., Recio, J. (n.d.). *La energía en las reacciones químicas*. Recursos TIC y bilingües para el área de las ciencias en 2º de ESO. Recuperado de: http://www.quimicaweb.net/grupo_trabajo_ccnn_2/tema6/index.htm

Lisowski M., Brook, B., Jenner J, Cronin L., Wellnitz, Thomas y Wysession, M. (2008). *Enfoque en las ciencias físicas* California. Estados Unidos de América: PearsonPrentice Hall.

Marrero G., Marrero B.L. y Torres F. (2009). *Guía Docente ciencia 6, Serie Yabisí* Guaynabo, Puerto Rico, Ediciones Santillana, Inc.

Modelo atómico de J.J Thomson. En A Fine Wordpress.com.
<https://modelosatomicosblog.wordpress.com/modelo-atomico-de-j-j-thomson/>

Modelo Atómico Rutherford. En Toda materia.
<https://www.todamateria.com/modeloatomico-de-rutherford/>

Modelo Atómico a lo largo de la Historia. En Máster Logística.
<https://www.masterlogistica.es/modelo-atomico-a-lo-largo-de-la-historia/>

N.A. (2018). *Plasma cuarto estado de la materia*. Preparaniños. Recuperado de: <https://preparaninos.com/el-calor-y-los-materiales/plasma-y-estados-de-la-materia/>

N.A. (2020). *¿Qué es el gas plasma?* Thierry Corporation. Recuperado de: <https://www.thierry-corp.com/mx/plasma/recursos/conceptos-fundamentales/gas-plasma/>

Ortiz, M., (2014). *Guía de ciencias 6, Serie Para Crecer*. Guaynabo, Puerto Rico. Guaynabo, Puerto Rico, Ediciones Santillana, Inc.

Pérez, J. (2020). *Definición de desionización*. Definicion.de. Recuperado de: <https://definicion.de/desionizacion/>

Ripoll, E. (n.d.) 6. *Cambios de estado*. DescartesJS. Recuperado de: http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/3esofisicaquimica/3quincena3/3q3_contenidos_6e.htm

Rodríguez Avilés, L. (2016). *Mundo vivo*, Ciencias Física. Perú. Editorial Norma.

Rodríguez, F. (2020). *Disoluciones y diluciones*. Blog de laboratorio clínico y biomédico. Recuperado de: <https://www.franzmn.com/wp-content/uploads/2016/12/agregacionmateria.jpg>

Velázquez, F & Ferrari, H. (n.d). *Cambios de estado*. Educ.ar. Recuperado de: <https://www.educ.ar/recursos/14466/cambios-de-estado/fullscreen/fullscreen#:~:text=Cambios%20de%20estado%20de%20la,y%20su%20temperatura%20se%20eleva.&text=Si%20las%20mol%C3%A9culas%20de%20la,prduce%20un%20cambio%20de%20estado.>