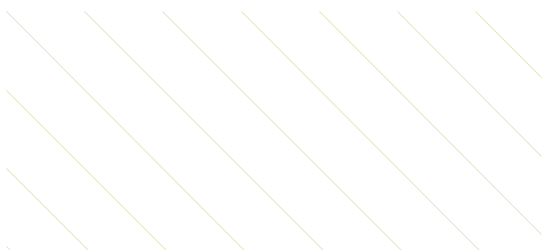


QUÍMICA

A

Guía de estudio

Educación Adultos 2000



*Material de distribución gratuita



Buenos Aires Ciudad

Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires

02-08-2024



Vamos Buenos Aires

Tercera edición marzo 2020

Índice	
Programa	8
Presentación de la materia	9
¿Cómo estudiar?	9
¿Cómo utilizar la guía y cómo estudiar?	10
Unidad 1: materia y energía	11
1. Objeto de estudio de la química	11
1.1. La química trabaja en niveles diferentes	14
1.2. ¿Qué son los modelos?	15
1.3. La materia y sus propiedades	17
1.4. Las partículas y sus características	22
2. Las sustancias se mezclan	38
2.1. Las soluciones, los coloides y suspensiones	39
2.2. Las sustancias de las mezclas se pueden separar	43
3. Los modelos atómicos a través de su historia	48
4. Partes del átomo y características	52
Videos e imágenes	54
Síntesis unidad 1	55
Orientación sobre la resolución de las actividades unidad 1	56
Unidad 2: elementos y compuestos	61
1. Tabla periódica de los elementos	61
2. Modelos de uniones químicas	71
2.1. Teoría del Octeto	72
2.2. Modelos de uniones químicas	72
3. Compuestos de la química inorgánica	79
3.1. Clasificación de compuestos	79
3.2. Compuestos binarios iónicos	83
3.3. Compuestos binarios covalentes	85

Programa

Unidad 1: materia y energía

- Objeto de estudio de la Química. ¿Qué son los modelos? La materia y sus propiedades. Las partículas y sus características (polares, no polares, iónicas, metálicas y macromoleculares).
- Las sustancias se mezclan: mezclas heterogéneas y homogéneas. Las soluciones. Los coloides y suspensiones. Caracterización, identificación y métodos de separación.
- Los modelos atómicos a través de su historia.
- Partes del átomo y características.

Unidad 2: elementos y compuestos

- Tabla periódica de los elementos. Modelo de uniones químicas. Clasificación de los compuestos.
- Compuestos de la química inorgánica. Compuestos binarios iónicos: óxidos metálicos y sales binarias. Compuestos binarios covalentes: óxidos no metálicos e hidrácidos. Compuestos ternarios: hidróxidos y oxoácidos.
- Compuestos de la química orgánica: los hidrocarburos, alcanos, isómeros, alquenos y alquinos. Compuestos oxigenados: alcoholes, aldehídos, cetonas y ácidos carboxílicos.

Unidad 3: la química en la vida y la industria

- La familia de los materiales biológicos: los biomateriales.
- ¿Por qué el agua es un componente vital y tan abundante? Los lípidos, los glúcidos, las proteínas. ¿Puede cambiar la forma de una molécula de proteína? Ácido nucleico. Vitaminas y minerales.
- El petróleo. La nafta y sus derivados.
- Metalurgia. La metalurgia del hierro.
- La industria alimenticia. La extracción de aceites. Los alimentos tienen un tratamiento especial para su conservación.
- Reciclado de materiales. Reciclado de aluminio y papel.

Unidad 4: la química y sus cálculos

- La química y sus cálculos.
- Las soluciones. Distintas expresiones para la concentración de las soluciones y cálculos.
- Diferencias entre cambios físicos y químicos.
- Las ecuaciones químicas y sus cálculos estequiométricos.

¿Cómo utilizar la guía y cómo estudiar?

Como ya lo señalamos, la guía es la herramienta de estudio fundamental. Por lo tanto, un uso adecuado de la misma favorecerá tu proceso de aprendizaje.

Para ello tené en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Organízate sobre el lugar y el tiempo que vas a disponer para dedicarle al estudio. Armá un breve cronograma para pautar los tiempos de estudio, cuánto estudiarás por día, de acuerdo a la extensión, complejidad o dificultad de los temas.

- Respetá el orden de presentación de los temas.

- El texto destacado que irás encontrando en diversas partes indica que se trata de un concepto importante o una indicación que no debés pasar por alto.



- Realizá las actividades en el momento indicado. El proceso de comprensión de los temas requiere de la realización de esas actividades ya que te permiten relacionar la información, comparar ideas, analizar ejemplos, aplicar conceptos a situaciones, entre otros procesos importantes.



- Al terminar los contenidos de cada unidad encontrarás el título ¿Qué tengo que saber de la unidad para el examen? Allí encontrarás un listado de los conceptos y habilidades relevantes que necesitarás.

- Al final de cada unidad están las «orientaciones para la resolución de las actividades» donde te planteamos las respuestas a las mismas.

- Te recomendamos volver a revisar las actividades cada vez que cierres alguna etapa de estudio.

- Estudiá de forma comprensiva. La evaluación consistirá en actividades de todas las unidades, entonces será necesario para estar preparado haber desarrollado el proceso de comprensión de los temas reflexionando y respondiendo las actividades de la guía.

- Ya que muchos fenómenos de los materiales estudiados son conocidos de la vida cotidiana, recordá que las actividades se refieren a la explicación científica (con los conceptos presentados en la guía) no al el sentido común o la experiencia personal. La experiencia de la vida cotidiana será importante para analizarla con los conceptos científicos.

- Prestá atención al vocabulario específico de la materia, hay palabras que se utilizan en la vida cotidiana con un significado y dentro de la disciplina con otro. Así no dará lugar a distintas interpretaciones y cumplirás con uno de los objetivos que es conocer el vocabulario básico de la disciplina. Es un tema importante el hecho de que una disciplina construya sus conceptos y conocimientos junto a un vocabulario preciso que los defina.

- También encontrarás:



Te invita a reflexionar para comprender el contenido, con preguntas o pequeñas experiencias.



Aclaraciones de contenidos, consejos o sugerencias para tener en cuenta para estudiar.



Material complementario, información interesante para leer sobre el tema desarrollado que ayuda a su comprensión, pero no será evaluado.



https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/6b/Caveman_2.jpg



https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/44/Caveman_1.jpg

Luego de escribir tus respuestas compará con las propuestas en las *Orientaciones*, al final de la unidad.

En un principio el hombre primitivo utilizaba los objetos naturales tal como los encontraba. Una rama le servía como garrote y una piedra como proyectil. Con el tiempo aprendió a tallarlos y a pulirlos y les fue dando diferentes usos. Sin embargo, las piedras y las maderas no modificaban su composición para ser utilizadas.

Observando a su alrededor, también aprendió que en la naturaleza se producían otros tipos de cambios.

Por ejemplo, un rayo era capaz de incendiar un bosque y la carne obtenida durante la caza perdía su sabor con el correr de los días. La posibilidad de beneficiarse con estos fenómenos se hizo realidad cuando el hombre fue capaz de producir y mantener el fuego. Así, y sin quererlo, se convirtió en un químico apto para quemar la madera y producir con el calor generado nuevos cambios como por ejemplo, hornear el barro para hacer vasijas o cocinar la comida. Los primeros materiales que usó fueron maderas, huesos, pieles y piedras.

A medida que transcurría el tiempo, los hombres comenzaron a descubrir materiales nuevos y animados por las propiedades útiles que tenían e iniciaron la búsqueda de la comprensión acerca de su composición.

El desarrollo de la **química** estuvo ligado al **estudio de esos materiales**.

Cuando el hombre fue capaz de producir y mantener el fuego logró beneficiarse deliberadamente de algunos fenómenos químicos. El calor generado por el fuego permitía la cocción de los alimentos cambiando su color, textura y sabor. El barro podía cocerse en forma de ladrillos o recipientes. Luego pudieron confeccionar cerámicas, piezas barnizadas e incluso objetos de vidrio.

La imagen muestra diferentes vasijas de barro en exhibición en el Museo de la Plata.



Vasijas de barro en exhibición en el Museo de la Plata

Autor: Gelpgim 22. (2009).

<https://goo.gl/9szBS5>

Ministerio de Educación del Gobierno
02-08



Por todo lo dicho:

Química es la ciencia que estudia la estructura, las propiedades y las transformaciones de los materiales a partir de su composición y de la energía que interviene en dichas transformaciones.



Retrato de A. Lavoisier y su esposa. En él pueden verse objetos de la época que utilizaba en su investigación química en el siglo XVIII.

Antonie Laurente Lavoisier (1743-1794) es considerado por algunos como «el padre de la química moderna».

Portrait of Monsieur de Lavoisier and his Wife, chemist Marie-Anne Pierrette Paulze

Foto de: Burton, P. (2014).

<https://goo.gl/8ZzeHb>

A partir del siglo XVIII se produce la **Revolución química** que condujo al establecimiento de la **química moderna, racional y cuantitativa**. Destacándose la figura de **Antoine Lavoisier** (1743-1794) quien avanza un paso fundamental al proponer un sistema que permite organizar por primera vez los resultados experimentales en una teoría general y coherente. De acá en más el desarrollo de la química ha ido avanzando a pasos agigantados.

Por otro lado, el desarrollo de la tecnología aporta en cada momento nuevas posibilidades de acceder al conocimiento. La tecnología y la ciencia se vinculan constantemente.

Por ejemplo, la química de los materiales permitió los avances en electrónica y computación y la nueva tecnología desarrollada permitió avanzar en el estudio de otros materiales nuevos. Existen innumerables materiales diseñados por el hombre como los plásticos, medicamentos, aditivos, fertilizantes, fibras textiles, pinturas, etc.

1.1. La química trabaja en niveles diferentes

Mientras que los objetos y fenómenos microscópicos no son visibles a simple vista, el mundo macroscópico es aquel al que tenemos acceso a través de nuestros sentidos, es el mundo que nos rodea y que percibimos de forma directa. El nivel submicroscópico es aquel al que no es posible acceder ni siquiera a través de instrumentos ópticos. Por último, podemos decir que el lenguaje de la química corresponde al nivel simbólico. Los científicos utilizan por ejemplo, símbolos químicos, fórmulas químicas y ecuaciones químicas.



«Los **modelos científicos** son **representaciones** abstractas que permiten analizar, simular, controlar y predecir estructuras, fenómenos, sistemas o procesos. Estos modelos pueden ser conceptuales, gráficos o visuales y facilitan el estudio en todos los campos de la ciencia.» Alberico, P (2012).

Los modelos son representaciones de algo que se estudia. Pueden ser con gráficos, esquemas, contener explicaciones y ecuaciones matemáticas. Los modelos científicos, también llamados teorías, son la forma de explicarnos científicamente cosas o hechos que son inaccesibles o muy complejos.

Hoy en día, se formulan simulaciones hechas con programas de computación que son verdaderos modelos, como por ejemplo los modelos que utilizan los meteorólogos para preparar los pronósticos.

En química, como en otras ciencias, constantemente se necesita recurrir a modelos que representan, por ejemplo, cosas que son muy pequeñas, como los átomos y las moléculas.

También es posible representar procesos dinámicos construyendo modelos. Por ejemplo, la circulación de corriente en un circuito eléctrico es representable hasta cierto punto como el flujo de agua dentro de un conjunto de tubos: la circulación de la corriente eléctrica es modelada por la circulación del agua.

En la química, algunos procesos se representan con modelos de partículas en movimiento, por ejemplo, la disolución de la sal en agua que veremos más adelante.

Como ya dijimos, la relación entre un fenómeno u objeto y su modelo es una relación de analogía.



Actividad 2

A continuación se presentan afirmaciones. Indicá cuáles son las correctas.

- ☐ Los modelos científicos son las explicaciones de lo que se observa directamente sobre cosas o hechos muy complejos.
- ☐ Los modelos científicos, también llamados teorías, son la forma de explicarnos científicamente cosas o hechos que son inaccesibles o muy complejos.
- ☐ La relación entre un fenómeno u objeto y su modelo es una relación de analogía.
- ☐ La relación entre un fenómeno u objeto y su modelo es idéntica.
- ☐ Un modelo científico es similar al objeto o fenómeno de modo tal que permite explicarlo o predecir sus cambios.
- ☐ Un modelo científico es igual al objeto o fenómeno estudiado, de modo tal que permite explicarlo y saber sus cambios.



Actividad 3

Con lo visto en el material analizá e indicá cuáles son modelos científicos.

- a) Los átomos. _____
- b) Un lago. _____
- c) Las montañas. El Aconcagua mide alrededor de 7.000 m. _____
- d) Las ballenas: miden aproximadamente 20 m. _____

Observá la imagen. ¿Te resultan familiares las fotografías? ¿Podés realizar una descripción de los objetos que hay en cada una? ¿Qué tienen en común?

Como habrás visto, en todas las fotografías aparecen materiales. En algunas de ellas es evidente la participación de la energía, como en el movimiento del agua o la iluminación del sol.

Tienen en común que todos los objetos o cuerpos están formados por materia.



La materia es aquello que tienen en común los cuerpos, posee masa y ocupa un lugar en el espacio.

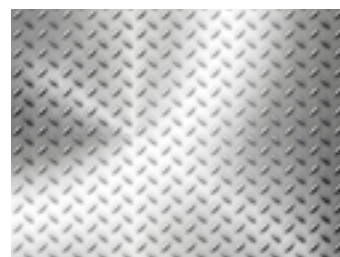
1.3.a. Materia y material

La palabra materia deriva del término en latín «mater», que significa «madre». El término materia se utiliza para referirse, en forma general, a todos los materiales (madera, vidrio, etc.). Cualquier cosa, en cualquier parte que se encuentre, está formada por materiales: los muebles, el mar y hasta la atmósfera. Por ejemplo, ¿qué materiales encontrás en la cocina de tu casa? Podrás encontrar: **hierro y vidrio** con los que probablemente está hecha la ventana, **mármol** tal vez en una mesada, **loza** o **plástico** en los platos, algún **metal** y **plástico** en los cubiertos, **aluminio** o **acero** con lo que pueden estar hechas las ollas. Es importante que tengas en cuenta que vos mismo estás hecho de materiales. Así, tu piel, tu sangre y tus huesos están constituidos, entre otros, por **agua, calcio, grasas, proteínas y minerales**.

Los materiales tienen una composición definida (constante) y propiedades características. Los materiales se diferencian entre sí en su composición y pueden identificarse por color, sabor, brillo, ductilidad y otras propiedades. Por ejemplo, podemos distinguir el aluminio del agua por medio de sus características, por lo que podemos asegurar que se trata de dos materiales diferentes.

Aluminio

- Sólido a temperatura ambiente.
- Gris.
- Tiene brillo.
- Dúctil. Puede estirarse en hilos.
- Maleable. Puede estirarse en laminas.



paulgillings76 (2015) **Lata de aluminio** - <https://goo.gl/rrVRAE>
Dicellis, K. (2015) **Barras de aluminio** - <https://goo.gl/oMzHZG>
Gregor. (2015) - **Textura metálica** - <https://goo.gl/TRJCL4>

Agua

- Sólida, líquida o gaseosa a temperatura ambiente.
- Transparente.
- No es dúctil.
- No es maleable.



Villagra, M. (2012) **Cataratas. Iguazú** - <https://goo.gl/2D5aAF>
Galuzzi, L. (2005) **Glaciar Spegazzini en Parque nacional** - <https://goo.gl/SWfqD2>
Broken, I. (2008) **Castle Geyser** - <https://goo.gl/7UcuZu>

Las propiedades que pueden apreciarse solamente con los sentidos no resultan precisas. Existen otras propiedades más **complejas** que se determinan cuando se trata de modificar un material a partir de diferentes acciones. Algunas de estas propiedades solo pueden detectarse con instrumentos especiales.

Veamos algunos ejemplos:

- **Conductividad eléctrica:** un material puede ser conductor de la electricidad si no interrumpe su circulación. Por ejemplo, el cobre es un buen conductor de la electricidad, en cambio el plástico que recubre los cables es un mal conductor, por eso se lo utiliza como aislante.
- **Conductividad del calor:** un material puede ser conductor del calor si no interrumpe su circulación. Por ejemplo, el acero con que se fabrican las cucharas es un buen conductor del calor mientras que la madera no lo es.
- **Densidad:** es la cantidad de un material medida generalmente en gramos que cabe en una unidad de volumen. Esto quiere decir, por ejemplo, que como cabe 1 gramo de agua en un cubo de 1 cm de lado (1 cm^3), el valor de la densidad es 1 g/cm^3 . En cambio, como en un cubo igual al anterior caben 13,8 g de mercurio, el valor de la densidad del mercurio es $13,8\text{ g/cm}^3$.
- **Solubilidad:** es decir que un material puede disolverse con otros. Por ejemplo, la sal se disuelve con el agua mientras que el aceite no.
- **Dureza:** los materiales sólidos pueden tener distinta resistencia a ser rayados, tendrán mayor dureza cuanto más sea la dificultad para marcar una hendidura. Por ejemplo, el diamante resulta un material de gran dureza que suelen utilizar los vidrieros para cortar vidrios. Por el contrario, la manteca o la plastilina son materiales **blandos**, es decir, de baja dureza.
- **Punto de ebullición:** es la **temperatura** a la cual un material en estado líquido cambia completamente al estado gaseoso. Así, por ejemplo, el punto de ebullición del agua es 100°C .
- **Punto de fusión:** es la **temperatura** a la cuál un material en estado sólido cambia completamente al estado líquido. Así, por ejemplo, el punto de fusión del agua es 0°C .

Estas dos últimas propiedades se refieren a la temperatura a la que hierve o funde un determinado material.

1.3.c. Las propiedades también se clasifican en intensivas y extensivas

Las propiedades intensivas son aquellas que no dependen de la cantidad de materia, por lo que el valor permanece inalterable al dividir el material.

Por ejemplo, si consideramos la propiedad color del carbón, su valor es negro, esta característica no cambiará si se tiene una cantidad u otra de carbón. Lo mismo podemos decir de la temperatura a la que hierve el agua (punto de ebullición), es 100°C para cualquier cantidad de agua (a 1 atm de presión).

Algunas propiedades se perciben mediante los sentidos, como la vista y el tacto llamadas organolépticas, el sabor, la textura y el color son ejemplos. Mientras que la densidad, el punto de ebullición y el punto de fusión son constantes físicas.

Las propiedades extensivas son aquellas que sí dependen de la cantidad de materia o tamaño del material considerado, como por ejemplo, volumen, peso y superficie.



Actividad 9

Marcá la afirmación correcta.

Las propiedades de los materiales son:

- ☐ El peso es una propiedad intensiva porque su valor no depende de la cantidad de materia considerada.
- ☐ El volumen es una propiedad intensiva porque su valor no depende de la cantidad de materia considerada.
- ☐ El punto de ebullición es una propiedad intensiva porque su valor no depende de la cantidad de materia considerada.

1.4. Las partículas y sus características

1.4.a. Un modelo para interpretar la estructura de los materiales

Alguna vez habrás observado que cuando ponés azúcar a un café y luego lo revolvés, el azúcar ya no es perceptible. Sin embargo, tu sentido del gusto te permite reconocer que el azúcar no ha desaparecido, sino que se ha repartido en todo el café.

¿Qué pasó con el azúcar al mezclarlo con el café? Tal vez podés imaginar que el granito de azúcar se dividió en trocitos muy pequeños. Los químicos interpretan que, al revolver el azúcar, lo hemos ayudado a repartirse en toda la taza.

Para encontrar una explicación a este hecho habrá que recurrir a un **modelo científico**.

Como ya hemos visto, los modelos son esquemas con cierto grado de simplificación que representan algún aspecto de la realidad, con el objetivo de comprenderlo y explicarlo. Cuando los científicos tratan de explicar los hechos u objetos que observan, no es suficiente con una descripción de las características observables. El científico ha de sumergirse en un mundo o nivel submicroscópico. Los científicos imaginan modelos que les permitan explicar los hechos que observan y otros a los que a veces ni siquiera tienen acceso con instrumentos de alta tecnología. Por ejemplo, **en el modelo corpuscular de la materia nos imaginamos la materia formada por partículas**.

Hagamos una primera aproximación al mundo submicroscópico con un **modelo de partículas**. Recordemos que nos alejamos del mundo que nos rodea (nivel macroscópico) para viajar con la imaginación al interior de las cosas (nivel submicroscópico) y tratar de pensar como científicos.

En la antigüedad, los griegos fueron los primeros en tratar de encontrar respuesta a preguntas que se referían a la estructura interna de los materiales. Algunos de ellos, que eran filósofos, consideraban que había una única materia que constituía todas las cosas.

La estructura interna de los materiales ha sido representada en diversos modelos científicos. En base a estos se ha elaborado un modelo simplificado llamado **modelo de partículas o corpuscular**.

La idea fundamental de este modelo es la **discontinuidad** de la materia. Esto quiere decir que, a pesar de que tenemos una imagen de los materiales como algo continuo, estos están formados por pequeños bloques.

Algo similar ocurre con una fotografía: cuando la ampliamos muchas veces, se puede observar cómo la imagen se forma con muchísimos puntos uno al lado del otro.

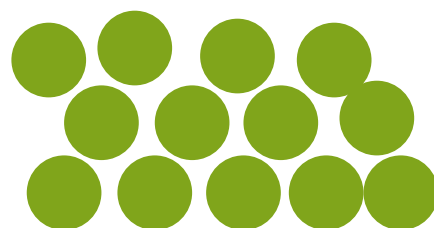
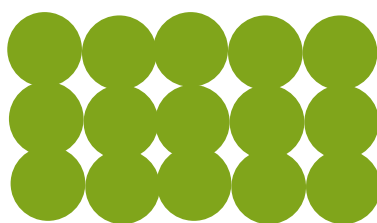
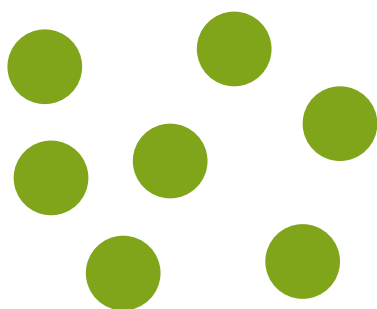
Será por esto que algunos imaginan a las partículas que componen un sólido como un campo sembrado, a las de los líquidos como una tribuna de fútbol moviéndose de manera azarosa y a las de los gases, como chicos jugando a la mancha en un patio.

A continuación te presentamos unas actividades que te permitirán trabajar sobre la comprensión del modelo de partículas.



Actividad 10

Indicá a qué estado (sólido, líquido o gaseoso) de un material, se refiere cada una de las siguientes representaciones, de acuerdo al modelo de partículas explicado anteriormente.



Actividad 11

Respondé:

a) ¿En cuál estado de un material hay más fuerza de atracción entre las partículas?

b) ¿En cuál estado de un material las partículas se mueven deslizándose unas sobre otras?

c) ¿En cuál estado de un material la separación entre las partículas es mayor?

Hemos mencionado que los sólidos tienen forma, lo que significa que se observa una figura exterior de ese material. El concepto de volumen es distinto, refiere a una porción de espacio. Este volumen puede estar ocupado por un material que tenga forma propia, como un sólido, o que no la tenga, como un líquido o un gas. El volumen suele expresarse en centímetros cúbicos (cm^3), mililitros (ml), decímetros cúbicos o litros (verás con mayor precisión el uso correcto de estas unidades en Física).

¿Varía el volumen de un material líquido según el recipiente en que se encuentra? El volumen de un líquido siempre es el mismo aunque cambie la forma del recipiente que lo contiene. En este sentido, 1 litro de aceite siempre será un litro, aunque esté en una botella o en una jarra.

¿Y el volumen de un material gaseoso? En cambio, un material gaseoso cambia su volumen según el lugar donde se encuentre. Por ejemplo, cuando se pincha un globo, el aire que estaba allí contenido, se dispersa en el ambiente y ocupa todo el espacio disponible. Es decir, ocupa mayor volumen. Por eso resulta tan peligrosa una pérdida de gas de algún artefacto.

Nos ponemos a prueba...

Con todo lo visto hasta acá, estás en condiciones de responder las siguientes preguntas:



a.- ¿Qué ocurre si un cubito de hielo queda fuera del congelador o freezer?

b.- ¿Qué sucede cuando hervimos agua?

c.- ¿Por qué se empañan los vidrios en invierno?

Habrás pensado algunas respuestas. A lo largo del desarrollo de esta guía, las responderemos.

1.4.c. Sigamos analizando propiedades

La mayoría de los materiales que manejamos a diario no son solo una sustancia pura. Por el contrario, son mezclas de sustancias diferentes. Ni el agua que bebemos, ni la hoja de un cuchillo o el papel de una boleta están compuestos por una sola sustancia.

¿A qué se llama sustancia?

Cuando un material está formado por partículas idénticas o siempre en la misma proporción, se lo denomina sustancia.

Las sustancias pueden reconocerse porque tienen un nombre químico y, en algunos casos, se las conoce por nombres comunes. Por ejemplo, la sal que usted utiliza en las comidas químicamente se la denomina cloruro de sodio. También el alcohol que se usa para las heridas o que puede encontrarse en las bebidas alcohólicas es, fundamentalmente, una sustancia llamada etanol o alcohol etílico.

Cada sustancia tiene propiedades invariables. Así, el agua hierve siempre a 100 °C (a 1 atm de presión).



Las propiedades de las sustancias son siempre constantes porque al estar compuestas por partículas iguales, las fuerzas de atracción serán siempre las mismas, como así también su movilidad y la disposición que estas adoptan en el espacio.

El agua es una sustancia única por encontrarse simultáneamente en los tres estados. Por ejemplo, en el glaciar Perito Moreno, el agua sólida se encuentra en el propio glaciar, líquida en el lago y gaseosa, en forma de vapor en el aire. Otras sustancias que no coexisten en los tres estados pueden cambiar de un estado a otro en determinadas condiciones.



Cambios de estado de un material

En nuestras conversaciones cotidianas utilizamos o escuchamos expresiones como las que se citan a continuación:

- El agua para los fideos hierve.
- El vidrio del baño se empañó.
- El helado fuera de la heladera se derritió.
- Dejamos secar los platos en el escurridor de vajilla.
- Hace tanto frío que se congeló el agua.
- Luego de colocar chocolate cobertura, se deja endurecer.
- Hay que cerrar el frasco de alcohol porque si no se va.
- En los encendedores, el gas está líquido.

Te sugerimos que en tu casa realices la siguiente actividad:

Durante 6 o 7 días dejá distintos vasos con agua, en diferentes lugares de tu casa: uno en un lugar donde no reciba calor, otro donde pueda calentarse por el sol o por la cercanía a una estufa y otro, en la heladera. Los vasos deben ser iguales y tener la misma cantidad de agua.

Al dejarlos, marcá en cada vaso el nivel del agua.

Luego de pasados esos días tratá de interpretar los resultados pensando en los postulados del modelo de partículas.

Seguramente habrás observado que el nivel de agua en los vasos ha bajado.

Este proceso ocurre todos los días en la naturaleza. Existen lugares y épocas del año donde el agua puede calentarse por efecto de los rayos del sol, pero también momentos del año en que la temperatura baja notoriamente.

En realidad, los líquidos se evaporan constantemente y podemos elaborar una explicación para ello:

Las sustancias en estado líquido, como por ejemplo el agua, están formadas por partículas que se deslizan unas sobre otras. Las partículas que están en la superficie del líquido no están completamente rodeadas por otras, como el resto de las partículas y, debido a la movilidad que tienen tenderán a separarse del resto. De esta manera, constituyen vapor formado por partículas con mucha movilidad y escasas atracciones entre sí.



Todos los líquidos tienen vapor en su superficie. Los llamados líquidos volátiles poseen mayor cantidad de vapor que los demás, ya que se evaporan - permanentemente - con más facilidad que otros líquidos. Los vapores se dispersan como cualquier gas. Esto puede resultar peligroso porque la mayoría de estos materiales son inflamables, es decir, se prenden con facilidad. Seguramente conocés varios líquidos volátiles, como por ejemplo los componentes de la nafta, la acetona o el kerosén.

¿Qué sucede cuando el líquido es calentado?

Tal como hemos mencionado anteriormente, el calor está directamente relacionado con el movimiento de las partículas. En el caso del vaso que se expuso al calor, se evaporó una gran cantidad de agua ya que el movimiento de partículas fue mayor. En consecuencia, se formó más cantidad de vapor. El caso contrario seguramente sucedió con el agua de la heladera, ya que se retardó el movimiento de las partículas, y la cantidad de agua disminuyó en menor cantidad que en el caso del vaso expuesto al calor.

El otro proceso es la **ebullición**. Cuando en un mismo momento, a una temperatura determinada, **toda el agua líquida** pasa al estado gaseoso, observándose las burbujas, se dice que el agua hierve y que se ha alcanzado la **ebullición**: las partículas adquirieron la energía necesaria para separarse y moverse a gran velocidad.

Ahora bien, es posible invertir este proceso. Un gas puede cambiar a líquido, a esto se lo denomina **condensación**. Para lograr este cambio, es necesario que las sustancias se enfríen. Esto se puede producir colocando la sustancia en un lugar a menor temperatura o si la sustancia se encuentra en una zona más fría.

Ejemplos de este proceso lo constituyen el vapor de agua que se condensa en la tapa de una cacerola o el que se condensa cuando se forman las nubes. En este último caso, el vapor se transforma en micro gotas de agua líquida cuando llega a zonas de la atmósfera que están a baja temperatura.

- e) Hace tanto frío que se congeló el agua. _____ .
- f) Luego de colocar chocolate cobertura, se deja endurecer. _____ .
- g) Hay que cerrar el frasco de alcohol, porque si no se va. _____ .
- h) En los encendedores, el gas está líquido. _____ .



Actividad 15

Utilizando los conceptos vistos, marcá la opción correcta.

«Los chocolates derretidos se recuperan en la heladera»

- ☐ Se produce una fusión.
- ☐ Se produce una solidificación.
- ☐ Se produce una condensación.
- ☐ Las partículas al tener más energía empiezan a deslizarse unas sobre otras, se desacomodan y las fuerzas de atracción entre ellas serán menores que antes,
- ☐ La sustancia líquida entrega energía al ambiente. Las partículas disminuyen su movimiento y en consecuencia las fuerzas de atracción aumentan, ocupando las partículas un lugar fijo.
- ☐ Las partículas adquirieron la energía necesaria para separarse y moverse caóticamente a gran velocidad en todas direcciones.



Actividad 16

Utilizando los conceptos vistos, marcá la opción correcta.

Cuando «Los charcos desaparecen en invierno»

- ☐ Se produce una fusión.
- ☐ Se produce una evaporación.
- ☐ Se produce una condensación.
- ☐ La sustancia líquida entrega energía al ambiente. Las partículas disminuyen su movimiento y en consecuencia las fuerzas de atracción aumentan y las partículas ocupan un lugar fijo.
- ☐ Las partículas que están en la superficie del líquido no están completamente rodeadas por otras, como el resto de las partículas y, debido a la movilidad que tienen tenderán a separarse del resto. De esta manera, las partículas pasarán a tener mucha movilidad y escasas atracciones entre sí.

Algunas sustancias cambian del estado sólido al gaseoso directamente, sin pasar por el estado líquido. Este cambio se denomina **sublimación**. La naftalina es un ejemplo de ello. Seguramente habrás notado que cuando se coloca naftalina en la ropa, al cabo de unos meses, habrá disminuido el tamaño de la bolita de naftalina. Otra sustancia que sublima es el hielo seco, es decir, dióxido de carbono en estado sólido. Como habrás observado, el hielo seco pasa directamente a convertirse en esta sustancia gaseosa.

¿Cuál es la explicación de estas propiedades? Esto es debido a distintas características que tienen las partículas.

Comencemos con una experiencia...

Cortá papeles en pequeños trozos y formá con ellos un pequeño montón. Tomá una regla de material plástico y frotala sobre una prenda. Acercá la regla al montón de papelitos. ¿Qué sucedió?

Cuando acercaste la regla frotada a los papelitos, seguramente habrás observado que se atraían hacia la regla.

Los científicos han explicado este hecho planteando que el plástico se carga de electrostática en su superficie y que las **cargas eléctricas**, en este caso, **pueden ser positivas o negativas**.

Los químicos pensaron que las **partículas de los materiales debían tener cargas eléctricas positivas y negativas**, distribuidas de diferentes maneras y que, por esta razón, podían ser afectadas por otras cargas eléctricas. **Y que las cargas eléctricas positivas se atraían con las negativas**.

Los modelos que se elaboraron sobre la materia tuvieron en consideración la presencia de esas cargas en la composición de los materiales.

Para explicar los distintos fenómenos mencionados, presentamos una clasificación y descripción de las distintas partículas que componen cada uno de los materiales.

Materiales no polares:

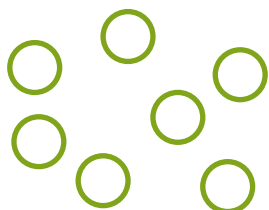
Los **materiales no polares** tienen partículas o moléculas donde no se detectan sus cargas positivas ni negativas debido a que están distribuidas de forma pareja, bien intercaladas.

Entre las moléculas no polares existen fuerzas de atracción, pero débiles, porque al no detectarse las cargas no se pueden atraer positivo con negativo.

Todos los gases conocidos a temperatura ambiente son materiales de este tipo: el oxígeno, el gas propano de las garrafas, el dióxido de carbono, etc. Algunos materiales líquidos como el hexano, el aguarrás, distintos aceites y materiales sólidos como la parafina o la naftalina, también son ejemplos de materiales no polares.

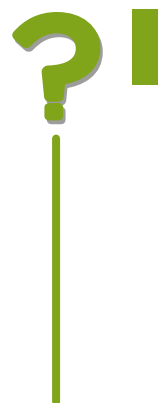
Al no tener cargas apreciables, no tienen atracción por una regla cargada eléctricamente, ni permiten la circulación de la corriente eléctrica.

Las partículas no polares se pueden representar así:



Cada círculo es una partícula no polar, no se representan sus cargas + y - porque no son detectables.

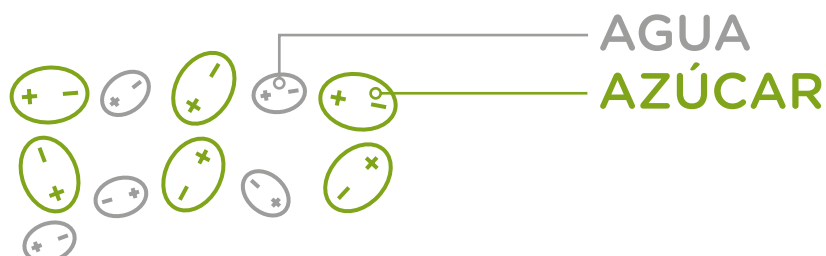
Respecto de la solubilidad, los materiales **no polares** solo se disuelven con otros materiales **no polares**, porque las moléculas podrán intercalarse debido a que tienen el mismo tipo de atracción que las moléculas de otro material no polar. Pero no podrán intercalarse con materiales de otro tipo que tengan cargas eléctricas (polares, iónicos, etc).



Sin embargo, los materiales polares no pueden conducir la corriente eléctrica porque los dipolos tienen ambas cargas en la misma partícula y para conducir electricidad se necesitan cargas separadas en movimiento.

Estos compuestos forman soluciones con sustancias del mismo tipo ya que existen atracciones hacia los polos opuestos de las partículas de los otros materiales.

Lo representamos a continuación, por ejemplo agua y azúcar, las dos polares.



Si tenemos en cuenta estas características, podremos comprender por qué:

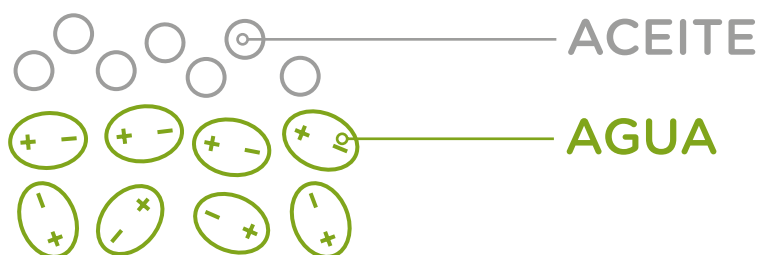
- Una mancha de caramelo se puede lavar con agua.
- El aceite y el agua no se juntan, es decir, no se mezclan.
- Una mancha de grasa puede limpiarse con aguarrás.

¿Cuál es la explicación para cada caso?

En el primer caso, esto es posible dado que ambas sustancias **son polares**, por lo tanto los polos positivos de las moléculas del **agua** se atraen con los polos negativos de las del **caramelo** y viceversa.

En el segundo caso, el agua y el aceite no se disuelven dado que el **agua es polar** y el **aceite es no polar**. Por lo tanto, las moléculas no se atraen, ya que las del agua tienen polos positivos y negativos y las moléculas del aceite, no.

Las moléculas polares y no polares no se intercalan porque no se atraen.



Y en el tercer caso, tanto la **grasa** como el **aguarrás son no polares**, y al tener el mismo tipo de atracción las moléculas se intercalan mezclándose, desarmando la mancha.

Otro ejemplo de la interacción entre estos materiales moleculares, es la del gas que contienen las bebidas gaseosas. Dado que estas poseen dióxido de carbono, que es un gas no polar, podemos ver sus burbujas al abrirse la botella, debido a que el dióxido de carbono no se disuelve en el agua de la bebida.

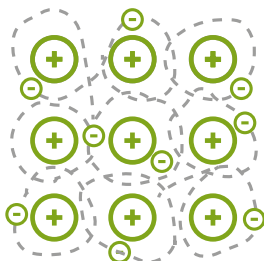
Materiales iónicos:

En los **materiales iónicos** las partículas son de dos tipos diferentes: unas partículas solo positivas y otras solo negativas. Cuando tienen esta característica se les llama a ambas **iones**, no moléculas. Unas partículas son **iones positivos** y otras **iones negativos**.

Materiales metálicos:

Continuemos con los **materiales metálicos**. Se representan por medio de un agrupamiento de iones positivos fijos y cargas negativas móviles mucho más pequeñas que los iones, llamadas **electrones**. Como estos electrones no están fijos sino moviéndose permanentemente, se dice que están deslocalizados.

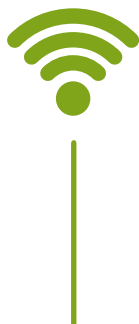
Lo podemos representar con el siguiente dibujo:



Muchas de las propiedades importantes de los metales pueden ser relacionadas con este modelo.

Son insolubles con cualquier tipo de líquido, polar o no polar. Esto se explica porque los iones que forman los metales no se pueden separar de las cargas negativas, debido a las fuertes atracciones que existen entre ellos.

Son buenos conductores de la electricidad, dado que las cargas negativas son lo suficientemente móviles como para dejar su lugar a otras cargas (a la electricidad se la considera una corriente de electrones), procedentes de la batería o generador y fluir por el circuito.



Otras propiedades:

Por ejemplo, son maleables, es decir se pueden hacer láminas. Esto se explica si se considera que, al golpear los metales, las capas de iones positivos se deslizan unas sobre otras sin romper sus uniones.

La movilidad de las cargas negativas permite de esta manera que la estructura se reacomode durante el proceso.

Los metales también son buenos conductores del calor, principalmente por medio de las cargas negativas móviles, que se pueden trasladar fácilmente de un sitio a otro.

Materiales macromoleculares:

Los **materiales macromoleculares** no poseen, como los moleculares o materiales iónicos, unidades de tamaño pequeño que puedan separarse unas de otras, por eso estos materiales son generalmente insolubles.

Están formados por **macromoléculas** que son unidades de gran tamaño, 100 o más veces mayores que las de los materiales anteriores. En estas unidades puede haber diferentes distribuciones de cargas que las asemejan en algunos casos a moléculas polares gigantes y, en otros, a enormes moléculas no polares.

Estos materiales tampoco conducen la corriente eléctrica por las mismas razones que se mencionaron para las moléculas polares y no polares.

Los componentes de la arena, el diamante o materiales biológicos como el colágeno y otras proteínas son ejemplos de estos materiales.

- ☐ El aire que contiene el neumático es un conjunto de sustancias iónicas, el agua es una sustancia no polar. Como no hay cargas detectables en los iones del aire ni en las del agua, las moléculas del aire y del agua no se atraen y se forman burbujas. Estas burbujas se separan del agua y se puede localizar la pinchadura.
- ☐ El aire que contiene el neumático es un conjunto de sustancias no polares, el agua es una sustancia polar. Como no hay cargas detectables en las moléculas del aire y sí en las del agua, las moléculas del aire y del agua no se atraen y se forman burbujas. Estas burbujas se separan del agua y se puede localizar la pinchadura.
- ☐ El aire que contiene el neumático es un conjunto de sustancias polares el agua es una sustancia macromolecular. Como no hay cargas detectables en las moléculas del aire y sí en las del agua, las moléculas del aire y del agua no se atraen y se forman burbujas. Estas burbujas se separan del agua y se puede localizar la pinchadura.



Actividad 20

Reflexioná la siguiente afirmación con lo desarrollado en el material y marcá la opción correcta: «Cuando cae sal en una hornalla de la cocina, nunca se derrite»

- ☐ La sal es un compuesto no polar, por lo tanto hay fuertes atracciones entre sus iones positivos y negativos. Por esta razón, cuando cae sal en una hornalla de la cocina por más que la temperatura del fuego sea muy alta, no alcanza para fundirla.
- ☐ La sal es un compuesto iónico, por lo tanto hay fuertes atracciones entre sus iones positivos y negativos. Por esta razón, cuando cae sal en una hornalla de la cocina por más que la temperatura del fuego sea muy alta, no alcanza para fundirla.



Aquí terminamos con esta clasificación. Antes de abordar el tema que desarrollaremos a continuación, te recomendamos realizar las actividades ya planteadas.

2. Las sustancias se mezclan

La mayoría de los materiales que utilizamos diariamente, que provienen de la naturaleza como los fabricados por los seres humanos, no son sustancias o componentes puros, sino mezclas de sustancias.

Las **mezclas** son materiales formados por **varias sustancias puras o la misma sustancia en diferentes estados**.

¿Recordás el significado de **sustancia**? Cuando un material está formado por partículas idénticas o siempre en la misma proporción, se lo denomina sustancia.

El petróleo, las bebidas gaseosas, la madera, el vino, el cemento, y el agua con minerales de un manantial, son ejemplos de mezclas complejas que contienen varias sustancias puras.

Por lo tanto, el petróleo no es una sustancia sino una mezcla de distintas sustancias. Lo mismo para los otros ejemplos mencionados.

Son **soluciones** las mezclas homogéneas cuyas sustancias no pueden detectarse ni siquiera con los microscopios ópticos comunes. A la sustancia minoritaria se la denomina **soluto** y la mayoritaria **solvente**.

Por ejemplo: el agua mineral es una mezcla de agua con minerales que no se pueden detectar con el microscopio, parece una única sustancia. En este caso, ya hemos visto la representación de los iones (minerales) que se atraen con las moléculas polares (el agua). El agua sería el solvente y los minerales el soluto. En el caso de las **soluciones**, las diferentes clases de partículas de las sustancias, están distribuidas en forma pareja. Así, en todas las partes de la mezcla habrá una distribución idéntica de partículas, aunque como ya dijimos no pueden observarse ni con microscopio.



No debes confundir con la utilización del término solvente en la vida cotidiana, que si bien está relacionado no es lo mismo. El tamaño de estas unidades en las soluciones es similar al de las moléculas o iones.

En los **coloides**, la distribución de las partículas es pareja igual que en las soluciones, a pesar de que los tamaños de sus unidades sean mayores que en las soluciones (solo se ven con microscopio o se identifican con el efecto Tyndall, lo explicaremos más adelante). En un **coloide**, la sustancia minoritaria suele llamarse **fase dispersa** y la mayoritaria **fase dispersante o dispersora**.

Por último, los **coloides** son un grupo muy importante de mezclas. Por sus características se encuentran entre las soluciones y las suspensiones.

La sustancia minoritaria **no** puede verse a simple vista, pero en muchos casos sus porciones **se pueden observar con el microscopio**. Es decir, a simple vista parecen homogéneas (soluciones) pero si se observan con microscopio parecen heterogéneas (suspensiones).

De ellos se conoce gran cantidad de ejemplos, uno de ellos es la leche, que es una mezcla formada por agua, grasas, azúcares, proteínas, etc. Veremos otros más adelante.

Las soluciones:

A las soluciones también se las llama disoluciones.

Recordarás que el diámetro de las unidades del soluto en las soluciones no puede detectarse ni con instrumentos ópticos.

La denominación de soluto y solvente se utiliza por convención. Comúnmente se cree que el llamado solvente es el que causa la disolución; sin embargo, esto no es así ya que una solución se logra por la interacción entre los diferentes componentes. Es decir, no hay un componente activo que disuelva al otro.

Se puede interpretar que en una solución, el soluto se dispersó de manera tal que sus moléculas o iones se encuentran totalmente separadas e intercaladas entre las del solvente.

Veamos esto con un ejemplo:



Agua
(solvente)



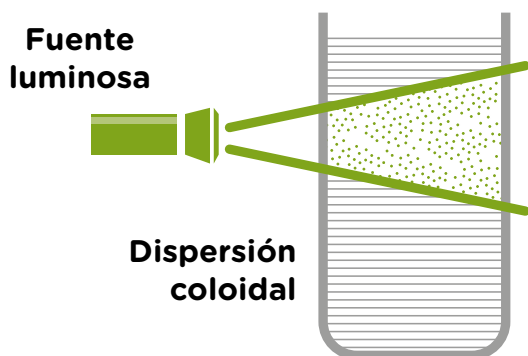
Dicromato de potasio
(soluto)



Solución acuosa
de dicromato de potasio
(solución)

Si se tiene en cuenta el modelo de partículas, se puede desarrollar una explicación de este fenómeno. En el caso de los coloides, la fase dispersa presenta unidades (agrupamiento de partículas) de tal tamaño que la luz choca con ellas reflejándose, pudiendo observarse este reflejo. Mientras que en el caso de las soluciones, el pequeño diámetro de las partículas de soluto hace imposible que la luz choque sobre ellas, por lo cual solo se ve la luz luego de atravesar la mezcla.

Aquí te brindamos una representación y fotografía del efecto Tyndall.



Proyecto Arce - El Efecto Tyndall
<https://goo.gl/uh65Pc>

Te presentamos algunos ejemplos de distintos tipos de coloides:

Coloide	Fase dispersora o dispersante	Fase dispersa
<i>Humo</i>	Gases	Hollín
<i>Niebla</i>	Aire	Agua
<i>Gelatina</i>	Agua	Gelatina
<i>Crema batida</i>	Crema	Aire



Otros datos interesantes. La mayoría de las emulsiones resultan inestables debido a que la fase dispersa y dispersora tienden a separarse. Un ejemplo de esta clase de emulsiones son algunos helados. Cuando estos se fabrican, las porciones de grasa sólida esparcidas en el líquido se mantienen dispersas, pero se separan lentamente si el helado se derrite. Para estabilizar las emulsiones se puede agregar otra sustancia, se las llama emulsionantes y permiten formar emulsiones estables entre líquidos que normalmente se separarían, como el agua y el aceite. La mayoría de las cremas cosméticas, la mayonesa o la crema de leche son ejemplos de emulsiones de aceites en agua, estabilizadas por un tercer componente. Los geles son coloides semisólidos, semirrígidos, tienen aplicación en la fabricación de pañales descartables o algunas toallas femeninas que contienen una sustancia macromolecular que forma un gel con el agua, y se mantiene en estado sólido. Algunas de esas sustancias pueden absorber alrededor de 100 cm³ de agua por cada gramo y mantenerse en estado sólido. En los pañales, este fenómeno permite retener el agua de la orina y mantener seca la cola del bebé por varias horas. La existencia de geles se puede explicar si se tiene en cuenta que la fase dispersa está compuesta por macropartículas largas y flexibles que se enredan entre ellas e inmovilizan a las partículas de agua en estas redes. Algunos geles pueden formarse con almidón (por ejemplo cuando hacemos engrudo) o con algunas proteínas (como el colágeno de las gelatinas). Los seres vivos estamos constituidos por geles que tienen muchos componentes. Por ejemplo, el interior de las células está lleno de un gel compuesto por cientos de sustancias distintas.

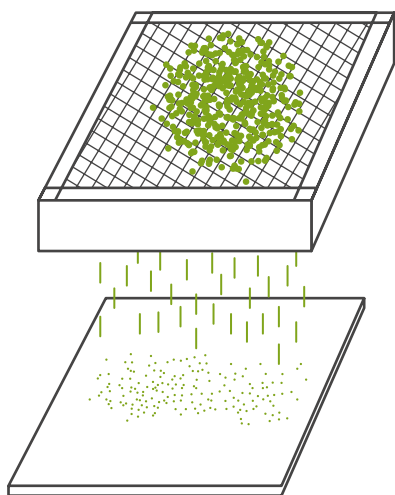
Las suspensiones:

Las suspensiones son mezclas heterogéneas. ¿Recordás cómo es el diámetro de las unidades de los componentes en las suspensiones? Estas unidades resultan observables a simple vista.

Las mezclas heterogéneas están constituidas por sustancias que pueden ser un sólido y un líquido o dos líquidos. A cada zona de estas mezclas - que son visibles- se las conoce como **fase** y poseen propiedades idénticas en todas sus partes, llamadas propiedades **intensivas**. Por ejemplo, una mezcla de agua y arena tiene dos fases, arena y agua cada una con sus respectivas propiedades.

Otra manera de separar mecánicamente por decantación un componente líquido de otro sólido, por ejemplo arena y agua, es volcando a un recipiente el material líquido con un movimiento rápido. Ambos métodos logran separar los componentes porque las atracciones entre las diferentes partículas de cada una de las fases prácticamente no existen.

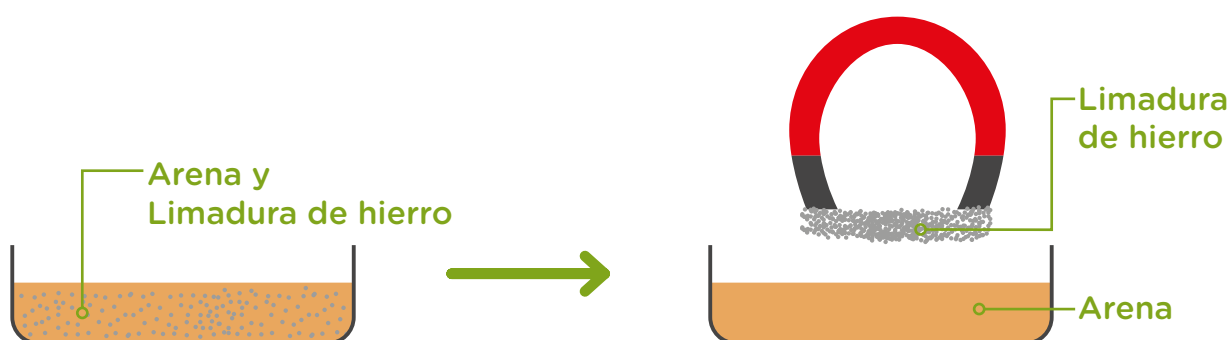
Existen otros métodos como la **tamización**. Se utiliza para mezclas heterogéneas de dos sólidos y consiste en utilizar un **tamiz**, que es una malla metálica o plástica que permite el paso del material con partículas o unidades de tamaño menor de los orificios de la malla, reteniendo las partículas o agrupaciones cuyo tamaño sea mayor que el de los orificios. Cernir harina es un ejemplo de su aplicación.



Tamizar-Harina

<https://goo.gl/ptqCcC>

Otro método particular es la **magnetización** que se aplica en los casos en que se tiene un material magnético, como el hierro, y otro que no lo sea. Este método consiste en acercar un imán a la mezcla, de esta manera, el material magnético se separa del resto. Por ejemplo, arena y limadura de hierro.



Separación de las sustancias que forman una solución:

En una solución, el soluto y el solvente no se separan por ninguno de los métodos descritos hasta ahora. Esto es así porque el tamaño de las partículas de cada componente es tan pequeño que no pueden ser retenidas por los filtros ni tamices y, menos aún, por una ampolla de decantación.

Cuando se quieren separar los componentes de una solución compuesta por un sólido y un líquido se utiliza el método de **destilación simple**. Para el caso de varios líquidos, se utiliza la **destilación fraccionada**.

Te brindamos la siguiente actividad para reflexionar sobre los temas desarrollados. Para resolverlas, te recomendamos contar con tu cuaderno de apuntes.



Actividad 22

Suponé un vaso con una mezcla en estado líquido, color turquesa transparente.

Un técnico informa que esta mezcla solo se separa después de una destilación simple obteniéndose dos componentes diferentes, un sólido turquesa y un líquido incoloro.

Teniendo en cuenta la información anterior, marcá las opciones correctas:

- ☐ Es una suspensión.
- ☐ Es un coloide.
- ☐ Es una solución.
- ☐ Se puede obtener el sólido turquesa disuelto con un filtro de tela, como los de café.
- ☐ No se puede filtrar porque las partículas del soluto pasan por los poros del filtro ya que son muy pequeñas.
- ☐ Si se hace atravesar un rayo de luz por la mezcla, no se observa su trayecto.
- ☐ Si hace atravesar un rayo de luz por la mezcla, se puede observar su trayecto.



Actividad 23

Si preparás café de filtro, decimos que se produce una mezcla del café con agua. Para beberlo se debe filtrar para separar la borra del café.

Indicá ¿qué tipo de mezcla es el café y el agua antes de filtrarla?:

- ☐ Solución.
- ☐ Coloide.
- ☐ Suspensión.

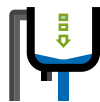
Escribí una justificación de tu elección:

El agua llega a las viviendas muchas veces primero al tanque y de ahí a las distintas canillas. Es importante limpiarlo una vez al año, sino pueden reproducirse allí microorganismos. Recibiríamos agua potable y en nuestro tanque de agua se contaminaría.

Instrucciones para la desinfección:



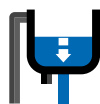
1.º Vaciar el tanque dejando una cierta cantidad de agua que permita lavar con un cepillo el fondo, paredes y tapa/techo.



5.º Eliminar el agua clorada -evitando cualquier uso- haciéndola salir por todas las canillas de la red interna del domicilio.



2.º Luego del lavado, vaciarlo completamente y enjuagar una o más veces, asegurando la eliminación de todo residuo visible. En lo posible, eliminar el agua por una salida independiente (purga de fondo) para evitar que pase por la cañería de distribución domiciliaria.



6.º Una vez vacío, agregar 30cm de agua y dejarla escurrir por todas las canillas para que enjuague las cañerías, evitando cualquier otro uso.



3.º Ingresar agua en el tanque hasta 20-30cm de altura y agregar agua lavandina concentrada (proporción de 2l de agua lavandina por cada 500 litros de capacidad del tanque) Utilizar solamente agua lavandina que contenga en su composición hipoclorito de sodio (sin fragancias).



7.º Llenar nuevamente el tanque y dejar correr agua por cada una de las canillas durante 5 minutos para enjuagar.



4.º Lavar bien todas las paredes del tanque hasta su borde superior, dejando actuar el agua con cloro por lo menos tres horas.

Para tener en cuenta:

El tanque debe estar provisto de una tapa de cierre correcto, convenientemente sellada para que no ingresen pájaros, insectos, alimañas, basura, polvo, etc. que contaminen el agua.

La ventilación del tanque debe tener tela mosquitera en la salida de menor diámetro posible (13mm).

La limpieza de tanque debe realizarse de una a dos veces por año.

¿Te preguntaste de dónde proviene el agua potable de tu comunidad?

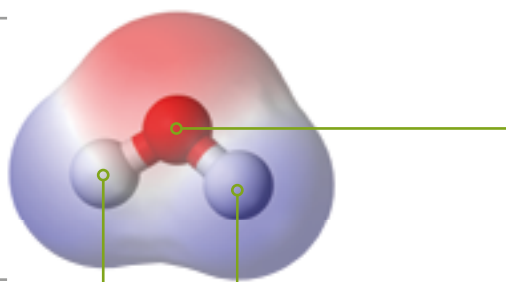


Hasta aquí desarrollamos distintos temas sobre los materiales. Antes de seguir con los nuevos, te recomendamos releer, realizar las actividades y organizar cuadros con lo más importante para luego poder estudiar.

3. Los modelos atómicos a través de su historia

Hoy sabemos que la materia está formada por átomos, que los átomos forman a las moléculas y que cada uno está a su vez formado por otras partículas, llamadas subatómicas.

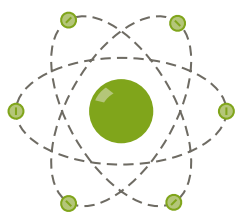
MOLÉCULA
DE AGUA



ÁTOMOS

Luego vino Ernest Ruherford...

En la primera década del siglo XX, Ernest Rutherford y sus colaboradores experimentaron con elementos radioactivos (elementos que emiten radiaciones de forma espontánea) y estudiaron su comportamiento en presencia de placas muy delgadas de oro, platino, plata y cobre cargadas eléctricamente. De acuerdo a los resultados obtenidos, Rutherford propuso que toda la carga positiva, y la mayor parte de la masa del átomo, están concentradas formando una aglomeración muy pequeña, que llamó núcleo atómico, y que los electrones, muy separados unos de otros, se movían alrededor del núcleo. Rutherford propuso un modelo para el átomo similar al sistema planetario. Según este modelo, la mayor parte del átomo está vacía, el núcleo se encuentra en el centro y los electrones orbitan a su alrededor como los planetas alrededor del sol.



Este modelo representa la idea postulada para el átomo por E. Rutherford, en 1911. Él propuso que casi toda la masa del átomo se localizaba en el centro del átomo y lo llamó núcleo. Ese núcleo además poseía carga eléctrica positiva y a su alrededor giraban partículas con carga eléctrica negativa en órbitas como los planetas alrededor del sol.

Y continuó el modelo de Niels Bohr, postulaba que:



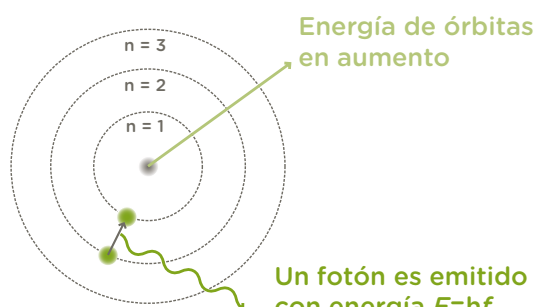
Niels Bohr, 1885-1962
Dinamarca.

- Los electrones giran alrededor del núcleo a una distancia fija, describiendo órbitas circulares. A estas órbitas se las denomina también niveles estacionarios y a cada uno le corresponde un valor fijo de energía.
- Al girar los electrones en sus órbitas no emiten ni consumen energía.
- Si el átomo recibe desde el exterior un aporte de energía de cualquier clase, eléctrica por ejemplo, el electrón absorbe energía y pasa a órbitas más alejadas del núcleo que tienen mayor energía y decimos que el átomo está en un estado excitado.
- Si el electrón vuelve a su nivel estacionario original, emite una cantidad de energía, en forma de luz, equivalente a la que absorbió para subir de nivel.

• Las órbitas o niveles de energía tienen una distribución energética creciente a medida que se alejan del núcleo, tal como se muestra en la figura. A cada órbita le corresponde un valor de energía determinado.

Si bien este modelo permitió explicar con todo éxito el espectro de líneas del átomo de hidrógeno no fue así para el resto de los elementos. Además esta teoría implica conocer exactamente la posición y velocidad de un electrón, algo que luego se demostró que no es posible determinar con la misma precisión.

Este modelo representa la idea postulada por Niels Bohr en 1913, para explicar cómo los electrones pueden tener órbitas estables alrededor del núcleo y por qué los átomos presentaban espectros de emisión característicos (dos problemas que eran ignorados en el modelo previo de Rutherford).



Un fotón es emitido
con energía $E=hf$

Con el modelo actual se han explicado los fenómenos atómicos que se utilizan en la terapéutica contra el cáncer, los centellogramas, rayos x, tomografías o resonancias magnéticas. También es posible producir energía en cantidades enormes en las centrales nucleares. Lamentablemente fueron esos mismos avances los que llevaron a la construcción y empleo de las bombas atómicas.

La energía atómica se obtiene de los núcleos atómicos y se puede utilizar para generar corriente eléctrica, entre otros usos. Esta energía resulta un aporte importante, pero un accidente puede producir residuos perjudiciales para la salud.



4. Partes del átomo y características

Ya mencionamos cómo fue cambiando la idea que se tenía acerca de la estructura del átomo y las partículas que lo forman. Hemos mencionado, también, el descubrimiento de las partículas que forman el átomo, llamadas subatómicas, son los protones, electrones y neutrones.

El neutrón, que no presenta carga eléctrica, tiene una masa similar a la del protón y se localiza en el núcleo atómico.

Los protones y neutrones, que juntos forman los llamados nucleones, se encuentran en el núcleo donde se concentra casi toda la masa del átomo mientras que los electrones se mueven alrededor del núcleo en la zona llamada extranuclear (fuera del núcleo).



La carga eléctrica del protón es positiva.

El protón se localiza en el núcleo atómico.

La carga eléctrica del electrón es negativa.

El electrón se localiza en la zona extranuclear.

La masa del protón es casi 1860 veces mayor que la del electrón.

Al existir igual cantidad de cargas positivas que negativas, el átomo es eléctricamente neutro.

El neutrón no presenta carga eléctrica.

El neutrón posee masa aproximadamente igual a la del protón.

El neutrón se localiza en el núcleo atómico.

Ahora... ¡manos a la obra!

Para que puedas comprobar si comprendiste los conceptos, te proponemos algunas actividades.



Actividad 25

Ordená los siguientes conceptos sobre la materia de lo más macroscópico a lo submicroscópico (mayor a menor), según lo estudiado:

molécula - electrón - átomo - sustancia - materia - núcleo



Actividad 26

Completá los cuadros con los conceptos propuestos a continuación:

neutrón - electrón - partícula positiva - partícula negativa
- órbita- partícula sin carga - protón - núcleo

Videos e imágenes

A continuación, te presentamos enlaces donde podrás ver videos e imágenes que te ayudarán a comprender algunos de los temas vistos (no son obligatorios).

Si no tenés esta guía en la versión digital la podés bajar del blog del Programa Adultos 2000.

Para sumergirnos en el mundo de la química:	Las aportaciones de la Química a todos los ámbitos de la sociedad AIQ2011 https://youtu.be/y6ZI7MsXbag
Estados de agregación:	
Estado gaseoso	Propiedades de los gases y su explicación https://youtu.be/PxdQW2ZUOPI
Estado líquido	Propiedades de los líquidos y su explicación https://youtu.be/ga9V97XAju0
Estado sólido	Propiedades de los sólidos y su explicación https://youtu.be/F_reYPsfhfE
Cambios de estado	Los cambios de estado de la materia y sus propiedades https://youtu.be/leYgq1wVL0k
Fusión	¿Que es la fusión? Cambios de estado y cómo se producen https://youtu.be/CcAw_I3LUaA
Solidificación	¿Qué es la solidificación? Cambios de estado y cómo se producen https://youtu.be/fx5zlrQ-OHc
Condensación	¿Qué es la condensación? Cambios de estado y cómo se producen https://youtu.be/J5MsjXOr6-E
Evaporación y ebullición	¿Qué es la vaporización? Cambios de estado y cómo se producen https://youtu.be/2LQtQnW0a4I
Sublimación	¿Qué es la sublimación? Cambios de estado y cómo se producen https://youtu.be/IBM7AUQIUyQ
Cambios de estado	Cambios de estado y modelo de partículas https://youtu.be/yAyvHz7ZXuA
Destilación:	Destilación simple https://youtu.be/WNH-1QjYPtE
Para comprender los postulados de modelo atómico de Bohr:	Modelo atómico de Bohr (se recomienda ver solo los primeros 5 minutos) https://youtu.be/rWH1YoqQAsQ

Orientación sobre la resolución de las actividades unidad 1

Actividad 1

a) La madera, la carne de los animales, el cuero de los animales, plantas, frutos, madera, piedras, etc.

b) Quemar madera, obtener calor, cocinar carne y vegetales, calentar alimentos, hacer con piedras cuchillos, lanzas con madera, curtir cuero, moler semillas, etc.

c) Obtuvo: herramientas para cazar, cortar, etc., alimento, vestimenta para abrigo y protección, manejar materiales para realizar vivienda, producir fuego para cocinar, calentarse, protegerse, etc.

Actividad 2

Correctas:

- Los modelos científicos, también llamados teorías, son la forma de explicarnos científicamente cosas o hechos que son inaccesibles o muy complejos.
- La relación entre un fenómeno u objeto y su modelo es una relación de analogía.
- Un modelo científico es similar al objeto o fenómeno de modo tal que permite explicarlo o predecir sus cambios.

Incorrectas:

La primera es incorrecta, porque los modelos son explicaciones de fenómenos u objetos que no pueden observarse directamente.

La cuarta es incorrecta, porque la relación entre un fenómeno y su modelo es de semejanza o parecido.

La sexta es incorrecta, porque un modelo científico es parecido o semejante al objeto o fenómeno estudiado, de modo tal que permite explicarlo o predecir sus cambios.

Actividad 3

Los únicos objetos o fenómenos que no pueden ser observados directamente porque su complejidad o tamaño es inaccesible y por eso son representados a través de modelos científicos son:

- a) Los átomos.
- e) Programas de computación para preparar los pronósticos del clima.
- g) La electricidad.

Actividad 4

Ejemplos de materiales y sus propiedades:

Material	Color	Aspecto	Estado	Olor	Sabor
azúcar	blanca	cristalino	sólido	particular	dulce
vidrio	incoloro	brillante	sólido	no tiene	no se prueba
carbón	negro	quebradizo	sólido	particular	no se prueba
quita esmalte	incoloro	fluido	líquido	fuerte	no se prueba

Actividad 11

a) sólido.

b) líquido.

c) gas.

Actividad 12

	Sólido	Líquido	Gaseoso
Forma	Fija	No tiene forma fija, adopta la del recipiente que lo contiene.	No tiene forma fija, adopta la del recipiente que lo contiene.
Volumen	<i>Fija (constante)</i>	<i>Fija (constante).</i>	<i>No tiene forma fija, adopta la del recipiente que lo contiene.</i>
Movimiento de las partículas	<i>No se desplazan</i>	<i>Se desplazan unas sobre otras.</i>	<i>Caótico en todas direcciones.</i>
Distancia entre las partículas	<i>Poca</i>	<i>Mayor que en el sólido.</i>	<i>Mayor que en el líquido.</i>
<i>Fuerza de atracción.</i>	<i>Alta</i>	<i>Menor que en el sólido.</i>	<i>Menor que en el líquido.</i>

Actividad 13

Indicá en qué estado de un material las partículas tienen menor energía: *sólido*.

Actividad 14

- a) *Ebullición.*
- b) *Condensación (del agua).*
- c) *Fusión.*
- d) *Evaporación (del agua).*
- e) *Solidificación.*
- f) *Solidificación.*
- g) *Evaporación.*
- h) *Licuefacción.*

Actividad 15

- Se produce una solidificación.
- La sustancia líquida entrega energía al ambiente. Las partículas disminuyen su movimiento y, en consecuencia, las fuerzas de atracción aumentan y las partículas ocupan un lugar fijo.

Actividad 16

- Se produce una evaporación.
- Las partículas que están en la superficie del líquido no están completamente rodeadas por otras, como el resto de las partículas y debido a la movilidad que tienen tenderán a separarse del resto. De esta manera, las partículas pasarán a tener mucha movilidad y escasas atracciones entre sí.

Actividad 24

1.

- No se puede filtrar porque las partículas del soluto en una solución y pasan por los poros del filtro ya que son muy pequeñas.
- Si se hace atravesar un rayo de luz por la mezcla, no se observa su trayecto.

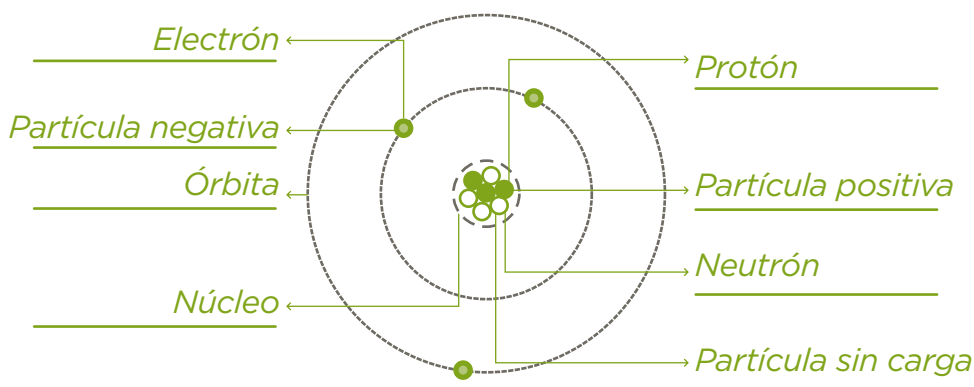
2. Método: *destilación*.

3. El esquema D.

Actividad 25

Materia, sustancia, molécula, átomo, núcleo y electrón.

Actividad 26



Actividad 27

Las opciones correctas son:

- El protón tiene carga positiva.
- El protón se encuentra en el núcleo.
- El neutrón no tiene carga.
- El neutrón se encuentra en el núcleo.
- El electrón tiene carga negativa.
- El electrón se encuentra girando alrededor del núcleo.

Actividad 28

La opción correcta es:

- El electrón (excitado) vuelve a su nivel estacionario original.

A Mendeleiev en su tabla periódica le quedaron algunos huecos, en vez de considerar esos espacios vacíos (es decir que no existe ningún elemento con esas características que correspondería a esa posición), audazmente predijo la existencia de elementos que no habían sido descubiertos, incluyendo algunas de sus propiedades. En vida de Mendeleiev se descubrieron estos elementos concordando ampliamente con las propiedades por él predichas.

Este científico no recibió el Premio Nobel de Química por solo un voto en 1906, el elemento 101 descubierto en 1955 recibió el nombre de Mendeleiev en su honor.



Dimitri Mendeleiev
(1834-1907)
Profesor de Química ruso.

La tabla periódica se modificó

El ordenamiento de los elementos propuesto por Mendeleiev fue modificado por **Moseley**, quien ordenó los elementos por sus números **atómicos (Z)** y no en función de las masas atómicas.



El n.º atómico, que se simboliza con la letra **Z**, representa la **cantidad de protones** que tiene en el núcleo los átomos de un elemento. Como se considera que el átomo es neutro, la cantidad de protones es igual a la cantidad de electrones.

Por ejemplo, si el elemento sodio (Na) está ubicado en el lugar 11 de la tabla periódica, su $Z=11$ y significa que en el núcleo de un átomo de sodio hay 11 protones. Además, este número coincide con el número de electrones que posee el átomo (ya que el átomo es eléctricamente neutro).

Así logró armar columnas en la tabla, llamadas **grupos**, donde los elementos tuvieron una mejor concordancia con los datos experimentales obtenidos hasta el momento. No obstante, el descubrimiento realizado por Mendeleiev fue de tal envergadura que continuamos designando a la tabla periódica como tabla de Mendeleiev. Su aporte fue haber encontrado que **los elementos repetían periódicamente propiedades semejantes, lo veremos más adelante**. A partir de un trabajo muy sistemático pudo predecir propiedades de elementos desconocidos para esa época. Así resultó, tal cual este científico lo postuló, como ya mencionamos.

Cómo utilizar la información de la tabla periódica

De aquí en adelante utilizará **tu** tabla para ubicar lo propuesto, así podrás familiarizarte con ella y utilizarla en el examen.

Será similar a la que te presentamos a continuación:

Hoy en día existen varias y muy buenas aplicaciones para los celulares y computadoras que te permiten usar tablas periódicas interactivas, con información muy interesante sobre la historia, usos y aplicaciones de los distintos elementos.



En la tabla periódica podemos encontrar datos de todos los elementos químicos que se conocen, tanto naturales como artificiales. Esta tabla se actualiza cada vez que se descubre un nuevo elemento. Se lee de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo.



Seguramente en tu tabla periódica tenés un recuadro en la parte superior que ejemplifica con un elemento datos importantes (en la que pusimos arriba es el hierro, en la de Mawis el carbono), como:

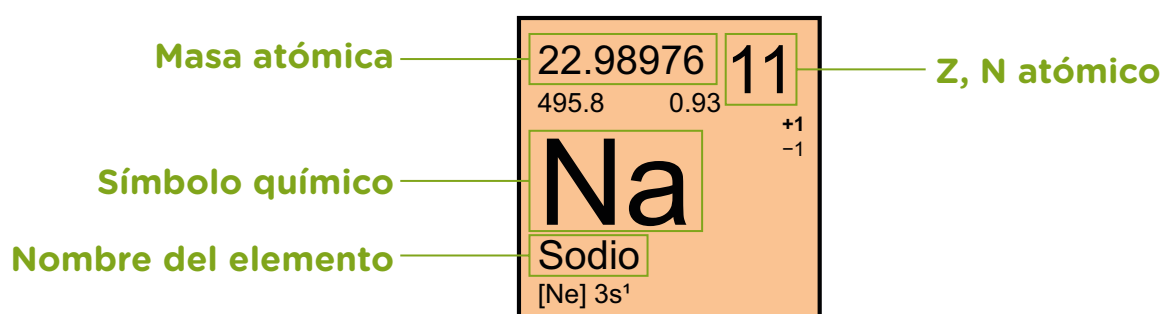
- El nombre del elemento.
- El símbolo químico.
- El número atómico.
- La masa atómica.

Ubicá en tu tabla periódica esta información para cada elemento:

• **El símbolo químico.** Los elementos se representan mediante símbolos químicos. Cada símbolo está formado por letras imprenta. Generalmente es una, pero en algunos casos son dos letras. Si la primera letra del nombre de un elemento ya existía como símbolo químico al momento de su descubrimiento, entonces se agregaba una segunda letra para simbolizarlo. Por ejemplo, N para nitrógeno y Ne para neón. La primera letra siempre va en mayúscula y la siguiente en minúscula. Por ejemplo C para el carbono, H para el hidrógeno y He para el helio. Los símbolos se relacionan con los nombres originales de los elementos, generalmente en griego o latín, como por ejemplo *Ferrum* (hierro), *Sulphur* (azufre) y *Natrium* (sodio).

- El **número atómico Z** es el número entero de cada casillero.
- La **masa atómica** es el número decimal de cada casillero.

Veamos el ejemplo del sodio en la tabla periódica:



En el casillero que este elemento ocupa encontraremos que:

- $Z = 11$ (tiene 11 protones).
- Masa atómica = 22,989.

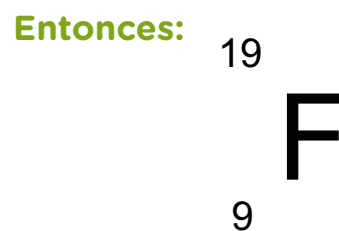
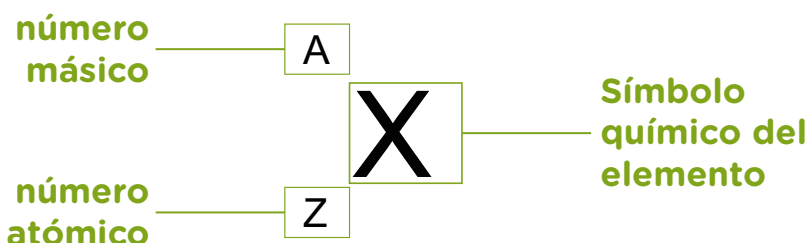
La masa atómica representa la masa de un elemento.



El número másico (A) es, el número entero más próximo al valor de la masa atómica de un determinado elemento.

Por lo cual **la masa atómica y el número másico (A)** representan conceptos diferentes.

Por convención, la forma correcta de indicar A, Z y el símbolo químico que corresponde a un elemento es:



Con la tabla periódica te proponemos hacer la siguiente actividad:



Actividad 29

1. Utilizando la tabla periódica, indicá de los siguientes elementos del neón y rubidio:

- Símbolo químico.
- Z, N° atómico.
- A, N° másico.
- Masa atómica.
- Cantidad de protones que tiene en el núcleo un átomo y su carga.
- Calcular la cantidad de neutrones que tiene en el núcleo un átomo y su carga.
- Cantidad de electrones que giran alrededor del núcleo de un átomo y su carga.

2. Calculá cuáles son los números másico (A) y atómico (Z) para el átomo de un elemento compuesto por 15 protones y 16 neutrones.

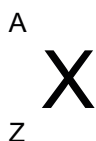
3. Indicá el número de protones, neutrones y electrones que le corresponde al átomo con:

$$Z = 18 \text{ y } A = 37$$

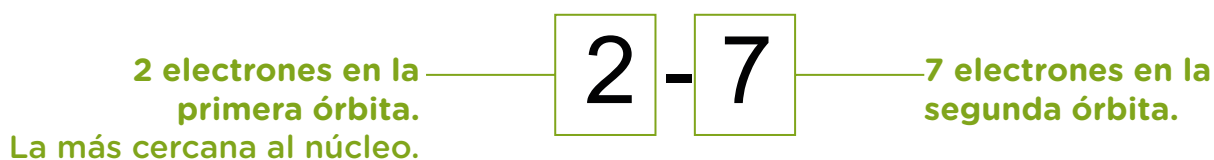
4. Completá el siguiente cuadro:

Elemento	Z	A	Protones	Electrones	Neutrones
	6	12			
Cl			17		18
Mg		24		12	

5. Utilizá la convención vista para indicar el número atómico y número másico de los elementos:

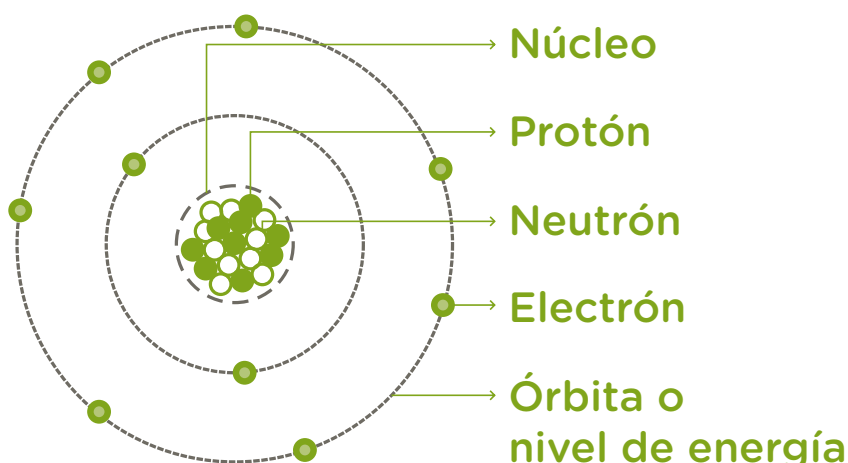


- El átomo de elemento oxígeno.
- El átomo de elemento cloro.



Esto significa que tiene **9** electrones en total, **2** electrones en la primera órbita o nivel y **7** en la segunda.

Podemos representar un átomo de F con sus partículas subatómicas con el siguiente dibujo, según el modelo atómico de Bohr:



Ahora podemos analizar lo mencionado al principio: el flúor, el cloro y el yodo pertenecen al mismo grupo (el 17) y todos tienen 7 electrones en el último nivel. También, todos los elementos que pertenecen al período 2, como el flúor, tienen los electrones distribuidos en 2 niveles de energía u órbitas.

En los casilleros de aquellos elementos que se encuentran del período cuarto en adelante, solo se indican los electrones de las últimas órbitas. Por ejemplo, el rubidio tiene 37 electrones en total pero en el cuadro solo aparece 8-1.



Todos los elementos del mismo período tienen los electrones de las primeras órbitas delante del período debajo del número, ya que todos tienen en las primeras órbitas igual cantidad de electrones.

Por lo tanto, si lo buscás en la tabla concluirás que la distribución de electrones en niveles para el rubidio será: **2,8, 18, 8, 1**.

A continuación te proponemos algunos ejercicios. Para resolverlos necesitarás consultar la tabla periódica.



Actividad 31

1. De cada uno de los siguientes elementos: $Z = 10$, $Z = 16$, $Z = 28$.
 - a) Indicá nombre del elemento y símbolo químico.
 - b) Indicá grupo y período al que pertenecen.
 - c) Indicá si se trata de elementos metálicos, no metálicos o gas inerte.
2. Buscá el Z , el A , el número de protones y calculá el de neutrones de los elementos ubicados en:
 - a) Grupo 13, período 3.
 - b) Grupo 11, período 5.
 - c) Grupo 17, período 4.
3. Utilizando la tabla periódica, indicá del elemento potasio:
 - a) Símbolo químico.
 - b) Grupo.
 - c) Período.
 - d) Si es un metal, no metal o gas inerte.
 - e) Cantidad de protones, electrones y calcular la cantidad de neutrones.
 - f) Distribución de electrones en niveles.
 - g) Realizá un dibujo según el modelo atómico de Bohr con cantidad de protones, neutrones y distribución de electrones en niveles.

¿Todos los átomos de un elemento son idénticos?

Al analizar muestras purificadas de átomos de un mismo elemento, se encuentra que todos tienen igual cantidad de electrones y protones, **pero pueden diferir en la cantidad de neutrones**. Por ejemplo, el núcleo de los átomos de neón, un gas con el que se fabrican algunos carteles luminosos, tiene 10 protones y 10 electrones. Pero algunos átomos tienen 10 neutrones, otros 11 y otros 12. Por lo tanto, hay tres tipos de átomos de neón. A estas tres variedades de átomos de un mismo elemento se las denomina **isótopos**.

Los isótopos son átomos de un mismo elemento que poseen igual número de protones y electrones (igual Z), pero diferente número de neutrones. Por lo tanto, los isótopos tienen igual Z y distinto A .

En la naturaleza los elementos están presentes como mezclas de sus isótopos.

Veamos otro ejemplo: el átomo de hidrógeno que tiene la particularidad de que sus isótopos tienen nombres particulares.

En esta parte de la unidad nos enfocaremos en entender los modelos que se utilizan para explicar las uniones químicas o enlaces químicos y a partir de ellos poder comprender algunas propiedades de las sustancias.

2.1. Teoría del Octeto

En la naturaleza resulta difícil encontrar sustancias formadas por un solo átomo. Los **gases inertes** constituyen un caso particular, por ejemplo el gas neón. Por eso, su fórmula molecular será Ne. Es por este motivo que a estos elementos se los considera estables.

Al analizar las particularidades de estos elementos se encontró una semejanza significativa entre ellos: todos tienen en su último nivel de energía el máximo de electrones posibles, que son 8 (salvo el helio que tiene 2). **Esta semejanza sería la que justificaba esa estabilidad.**

El resto de los elementos atraen o pierden electrones para permanecer estables, es decir, con 8 electrones en el último nivel de energía, igual que el gas inerte más cercano.

Salvo el hidrógeno que es un no metal que tiene un electrón y atrae otro quedando estable igual que el helio, con dos electrones en el último nivel.

Teniendo en cuenta esta **característica de los gases inertes**, los científicos formularon una teoría que es la explicación de por qué los distintos **átomos** se unen entre sí formando las **moléculas** o **iones** de las sustancias o compuestos.

A esta teoría se la denominó **Teoría del Octeto**, que dice:

«Cuando los elementos están formando compuestos, sus átomos tienen el mismo número de electrones en su último nivel de energía que los gases inertes más cercanos a ellos, en la tabla periódica».



Las explicaciones de cómo se unen los átomos formando las moléculas o iones se las conoce como **Modelos de uniones químicas**.

El científico Linus Pauling elaboró una escala numérica en la cual se asignaron valores de electronegatividad a cada uno de los elementos (este científico de EEUU vivió de 1901 a 1994. Recibió dos veces el Premio Nobel la primera por sus trabajos sobre uniones químicas y la segunda Premio Nobel de la Paz por promover un movimiento científico contra los ensayos nucleares y las armas atómicas).



2.2. Modelos de uniones químicas

Las uniones químicas entre los átomos dependerá de la capacidad que estos tengan de atraer los electrones externos (electrones que ocupan el último nivel de energía, los más alejados del núcleo). A esto se lo denomina **electronegatividad**.

Tomá tu tabla periódica para seguir analizándola con la siguiente actividad.



Actividad 33

Ubicá en tu tabla periódica la electronegatividad de los distintos elementos, buscá aquél que tenga el mayor valor y observá la variación de los distintos elementos.

Habrás observado que el F tiene la mayor electronegatividad (4).

Los **no metales** son **muy electronegativos**, por lo cual **tienden a atraer electrones** para estabilizarse como los gases inertes.

Los **metales** son de **baja electronegatividad** es decir electropositivos, **tienden a perder todos los electrones** del último nivel para estabilizarse como los gases inertes.

Con el objeto de mostrar los electrones del último nivel y seguir su comportamiento en una unión, los químicos utilizan las llamadas **estructuras de Lewis**. Estas estructuras se representan con el símbolo del elemento y un punto por cada electrón externo alrededor del símbolo.

A continuación explicaremos paso a paso como llegar a la **estructura de Lewis** del cloruro de sodio:

1.º Se representa cada átomo de cada elemento con un símbolo químico, y como en las uniones nos interesan los electrones de los últimos niveles, que son los que participan en las uniones, solo representaremos estos con puntos alrededor del símbolo.

Por ejemplo, un átomo de cloro tiene 7 electrones en el último nivel, por lo tanto haremos 7 puntos:



Y el Na tiene 1 electrón en el último nivel: $\cdot\text{Na}$

2.º Expresaremos con una flecha la transferencia de un electrón, porque el Na pierde un electrón y el Cl capta uno como ya explicamos. Así tenemos la **estructura de Lewis** de la sal de mesa:



Los átomos luego de ceder o captar electrones no son neutros, ya no tienen igual cantidad de partículas con carga positiva (protones) que de negativa (electrones), quedan cargados eléctricamente, reciben el nombre de iones. Por eso, la unión entre **iones** se llama **unión iónica**.

El cloro, que ha captado un electrón, tiene uno de más que cuando era un átomo neutro como el electrón posee carga negativa, este ion queda con una carga negativa de más.

El ion cloro tiene 18 electrones y 17 protones. Se transforma en ion cloro con una carga negativa. Esto en química se escribe:



El -1 arriba del símbolo significa que es un ion porque el cloro ahora es una partícula con **una carga negativa** al tener un electrón de más.

El sodio, que ha cedido 1 electrón, tiene 1 electrón(-) menos que cuando era un átomo neutro y queda con un protón (carga positiva) más que electrones. En este caso el ion sodio tiene 11 protones y 10 electrones. Se transforma en ion con una carga positiva.



El +1 arriba del símbolo significa que es un ion, porque el sodio ahora es una partícula con una carga positiva al tener un protón de más.

Entonces los **iones** que forman esta sustancia serán:



Gilbert N. Lewis, científico que en 1916 enuncia explicaciones sobre las uniones químicas y desarrolla una forma de representarlas denominadas **estructuras de Lewis**.

Veamos otro ejemplo:

El bromuro de magnesio es un compuesto utilizado a menudo en medicina. Está formado magnesio y bromo.

Buscá la información de estos elementos en la tabla periódica.

	Magnesio	Bromo
Símbolo químico.	Mg	Br
Tipo de elemento (metal, no metal o gas inerte).	Metal, pierde electrones para estabilizarse.	No metal, gana electrones para estabilizarse.
Cantidad de electrones en el último nivel.	2 electrones	7 electrones.
Cantidad de electrones que atrae o pierde.	Pierde 2 electrones.	Gana 1 electrón.

Sigamos paso a paso:

1.º Un átomo de magnesio tiene 2 electrones en el último nivel, por lo tanto, haremos dos puntos alrededor de su símbolo químico:



Y el Br tiene 7 electrones en el último nivel:



2.º Expresaremos con una flecha la transferencia de un electrón del Mg que pierde electrones al Br que capta uno para estabilizarse:



Como quedó representado el bromo ya tiene los 8 electrones en el último nivel, pero el Mg todavía debe perder otro electrón para estabilizarse. Por lo cual, no está terminada la estructura, el electrón que queda lo captará otro átomo de Br, quedando definitivamente como se muestra a continuación.



Estructura de Lewis del bromuro de magnesio.

Los átomos ya no son neutros, los iones que se formaron serán:

Cada Mg al perder dos electrones quedan con dos partículas de carga eléctrica positiva de más (protones).



El Br que ha captado un electrón tiene uno de más (que cuando era un átomo neutro).



Los iones que forman esta sustancia serán: Un ion de **Mg⁺²** cada dos de **Br⁻¹**.

Fórmula del bromuro de magnesio:

Recordemos que con ella se simboliza la unidad de este compuesto y se escriben subíndices (número pequeño a la derecha del símbolo) para indicar el número de iones. En este caso, un ion magnesio por cada dos iones de bromo.



Por eso decimos que entre estos átomos hay un par de electrones compartidos, a esto llamamos unión covalente.

Notaremos contando los electrones de cada átomo, más el que comparten que cada uno tendrá ahora 7 electrones en la última órbita. No quedando estabilizado ninguno, como mostramos a continuación.



Al compartir dos electrones entre átomos de oxígeno, cada uno de ellos lograría su estabilidad, veamos su estructura de Lewis definitiva:

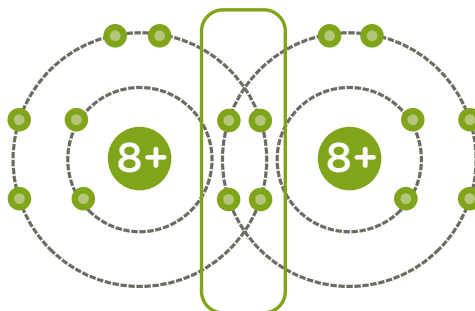


Estructura de Lewis del oxígeno.

Dos átomos de oxígeno se unen compartiendo dos pares de electrones.

Mientras en la unión iónica representábamos flechas para señalar la transferencia de electrones en la estructura de Lewis, en la unión covalente lo haremos, como hemos mostrado, enlazando el par de electrones compartidos.

Podemos dibujar otras propuestas para mostrar lo que sucede con los electrones:



El hidrógeno es un caso especial:

Hay que tener en cuenta que es un **no metal**. El átomo de hidrógeno posee 1 electrón en el único nivel y se estabilizará con dos electrones, teniendo así la misma estructura electrónica del gas inerte helio (He). Es por eso que al compartir un electrón con otro átomo de hidrógeno, cada uno de ellos logra su estabilidad (todos los elementos cercanos al helio se estabilizarán con 2 electrones).



Estructura de Lewis del hidrógeno

Dos átomos de hidrógeno están unidos compartiendo un par de electrones.

Por lo tanto su fórmula molecular es H_2 .

Todos los compuestos no pueden explicarse con lo visto en esta guía.

Te presentamos a continuación una actividad para practicar lo desarrollado.



Actividad 35

Indicar de los siguientes pares de elementos: oxígeno/carbono; azufre/cloro.

- Estructura de Lewis.
- Fórmula molecular.

Esto quiere decir que si están agrupados por algo en común en la estructura de la partícula, se puede predecir que tendrán algunas propiedades similares. Estudiaremos entonces, las distintas agrupaciones, clasificación de los compuestos y sus características de acuerdo a su pertenencia a un grupo.

También veremos paso a paso cómo utilizar el lenguaje químico para nombrar esas sustancias y representar sus fórmulas.

3.1.a. Compuestos orgánicos e inorgánicos

La primera forma en la que se clasifica universalmente las sustancias es en **orgánicas** e **inorgánicas**.

En forma general podemos decir que, salvo un pequeño grupo, los compuestos que no tienen carbono en su composición son **compuestos inorgánicos**. Son excepciones el monóxido de carbono (CO), el dióxido de carbono (CO₂), los carbonatos como el CaCO₃ (carbonato de calcio) y el ácido carbónico (H₂CO₃).

3.1.b. Compuestos inorgánicos

Ya los alquimistas observaron que grupos de distintas sustancias tenían propiedades comunes.

Luego, con la evolución de la química se atribuyó esta similitud a la semejanza en la estructura de las moléculas. Así es que se agruparon los distintos compuestos en clases o tipos de acuerdo a ciertas propiedades y estructuras en **binarios**, cuando tienen dos elementos diferentes y **ternarios**, cuando tienen tres elementos diferentes.

Como hemos visto, los químicos representan la estructura de los distintos compuestos con una expresión denominada fórmula molecular, por ejemplo H₂O.

La manera de nombrar los compuestos en un principio fue con nombres comunes, por ejemplo, agua.

Pero, si hoy en día a cada sustancia se le asignara un nombre común la cantidad de nombres que habría que aprender sería una tarea imposible, además dichos nombres no nos estarían indicando nada sobre su estructura.

Por lo cual, como el conocimiento científico tiene como una de sus características la de ser comunicable, se acuerdan reglas y convenciones para poder nombrar los distintos compuestos de acuerdo a que pertenezcan a un grupo u otro y así poder comunicar información sobre los materiales en un idioma universal entre profesionales de disciplinas, la industria, la tecnología, los estudiantes, etc. Estas normas se acuerdan (y se sigue haciendo) en la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC). Por ejemplo CO₂ se denomina dióxido de carbono.

Cabe aclarar que algunos compuestos se los suele seguir nombrando con nombres comunes que se han utilizado históricamente o nomenclaturas más tradicionales, por ejemplo NH₃ se lo sigue denominando amoníaco.

Los **compuestos inorgánicos** pueden clasificarse en **binarios** y **ternarios**.

Compuestos binarios: están formados por dos elementos distintos, independientemente de la cantidad de átomos que figuren en la fórmula.

Por ejemplo: el agua H₂O: la molécula está formada por dos átomos del elemento hidrógeno y un átomo del elemento oxígeno, es decir **dos** elementos (hidrógeno y oxígeno). Otros ejemplos son la sal común de la cocina NaCl y el amoníaco NH₃.

Compuestos ternarios: están formados por tres elementos distintos, también independientemente de la cantidad de átomos que figuren en la fórmula.

Fórmula desarrollada:

Ya hemos visto una forma de representar los compuestos llamada estructura de Lewis, ahora utilizaremos otra forma llamada **fórmula desarrollada**.

Veamos abajo un ejemplo, la estructura de Lewis de una molécula de oxígeno O_2 es:



Por lo que vemos en el dibujo y en la tabla periódica, cada átomo de oxígeno tiene valencia 2, es decir que **cada átomo formará dos uniones** o enlaces.

Esta misma molécula representada con la fórmula desarrollada será:



Cada símbolo químico representa un átomo de oxígeno y cada línea los electrones que participan en las uniones químicas (valencia).

Otros ejemplos:

El bromuro de magnesio como ya vimos $MgBr_2$, formado por **Mg** con **valencia 2** (si la busca en la tabla periódica) y el **Br** en este caso actuando con valencia 1 (explicaremos más adelante cómo decidir que valencia actúa de las presentes en la tabla).

La fórmula desarrollada se obtiene como mostramos paso a paso a continuación. Del símbolo del Mg saldrán dos líneas que representan los dos electrones de un átomo de Mg que participarán en uniones.



En esta guía, utilizaremos líneas para representar las uniones covalentes, y líneas cortadas para las iónicas. Recordemos que son fenómenos muy diferentes como ya hemos visto.

Como el bromo tiene valencia 1, un átomo de bromo podrá unirse con solo una unión del Mg:

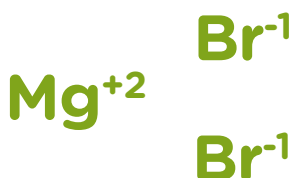


Pero, se observa que así todavía no están producidas todas las uniones según la teoría del Octeto. La unión que nos queda pendiente en el desarrollo de la fórmula se completará con otro átomo de bromo (se unen entre sí los átomos de elementos diferentes, si los hay, veremos más adelante otros casos).

Quedando definitivamente la **fórmula desarrollada del bromuro de magnesio**:



Que representaría:



Como nosotros recién nos estamos introduciendo al tema, no importa en qué ángulo o dirección colocamos estas líneas. Si seguís estudios superiores conocerás que hay ángulos determinados para los distintos elementos y tipos de uniones.



3.2.a. Óxidos metálicos

Son compuestos formados por la unión de átomos del elemento **oxígeno** con átomos de **un metal** (estructura iónica).

Analicemos un ejemplo, el metal potasio unido con el oxígeno.

Si buscás en la tabla periódica, los valores de valencia y los símbolos de los elementos son:

K valencia 1

O valencia 2

Si seguimos el procedimiento ya visto, la fórmula desarrollada será:



Tené en cuenta que las líneas las representamos cortadas porque solo indican valencias en una unión iónica y no unión covalente.

El valor de la valencia 1 para el metal potasio en esta unión iónica significa que este cedió 1 electrón y formó el ion K^{+1} ; y el valor 2 para el oxígeno significa que este toma 2 electrones en la unión y formó el ion O^{-2} .

Su fórmula es: **K_2O**

El subíndice 2 de esta fórmula significa que hay 2 iones potasio por cada ion oxígeno, ya que cada ion potasio es K^{+1} y el oxígeno es O^{-2} y deben equipararse las cargas.

Otro caso son los óxidos formados con el elemento hierro Fe.

El **O** ya vimos que tiene **valencia 2**, si buscás en la tabla periódica el Fe tiene valencia 2 y 3. Por lo cual, habrá distintos óxidos de hierro.

Cuando el **Fe** actúa con **valencia 2**, su fórmula desarrollada será:



Y la fórmula es: **FeO**

Cuando el **Fe** actúa con **valencia 3**, su fórmula desarrollada será:



Y la fórmula: **Fe_2O_3**

Este es el óxido que conocemos el que aparece en un objeto de hierro cuando se encuentra expuesto al aire durante un tiempo prolongado.

Cómo se nombran los óxidos metálicos:

Se nombran **óxido de** y el **nombre del metal**.

Por ejemplo el caso del K_2O , se nombrará: **Óxido de potasio**.

Presentamos los ejemplos de los óxidos formados por carbono.

El **oxígeno** tiene **valencia 2**, el **carbono** 2 y 4.

El **carbono con valencia 2** la fórmula desarrollada será:



Fórmula molecular: **CO**

Nombre: **monóxido** de carbono

La molécula está formada por **un átomo de oxígeno**, por eso el prefijo **mono**.



Este compuesto es un gas inodoro (que no tiene olor), incoloro y muy tóxico. Su inhalación en altos niveles puede causar la muerte. Es el que se produce por combustión deficiente de kerosén, petróleo, tabaco o madera, gas de cocinas, estufas y calefones si no están funcionando bien. También lo emana el motor encendido de los vehículos. Es necesario prevenir su formación, por este motivo las instituciones de salud realizan campañas para prevenir intoxicaciones especialmente en invierno.

Esta es una buena oportunidad para recordarlo.

Afiche de prevención de monóxido de carbono

Fuente: sertox.com

<https://www.sertox.com.ar/modules.php?name=News&file=article&sid=7378>

Con el **carbono con valencia 4** la fórmula desarrollada será:

Fórmula molecular: **CO₂**

Nombre: **dióxido** de carbono.

Molécula formada por **dos átomos de oxígeno**, por eso se utiliza el prefijo **DI**.

Cómo se nombran los hidrácidos:

Se nombran, con la palabra **ácido** seguido del **nombre del no metal** con la terminación **hídrico**.

Ácido nombres del no metal hídrico



Señalemos algunas características:

Los compuestos iónicos binarios -como otros iónicos- tienen en general las características de estas sustancias (estudiadas anteriormente). Recuerde que, entre otras propiedades, son sólidos, cristalinos y solubles en agua. Se podría agregar que muchos de estos son coloreados.

Esto se debe a la presencia de los iones metálicos que los forman y le dan a la sustancia el mismo color, independientemente del compuesto. Por ejemplo, los compuestos con iones metálicos del primer grupo de la tabla periódica son todos blancos cristalinos como la sal común y la mayoría de los compuestos con iones Cu^{+2} son de color turquesa. Muchos de estos compuestos se usan para colorear vidrios por sus colores y su resistencia a la temperatura de los hornos empleados, ya que al ser iónicos sus puntos de fusión son muy altos. El óxido de titanio II, TiO_2 , es blanco y se utiliza con frecuencia para otorgar este color a diversos productos que van, desde las pinturas hasta algunos medicamentos. El óxido de cinc, de color blanco, es usado en emulsiones para la piel.

Los hidrácidos y los oxácidos (este último veremos más adelante) al contacto con la piel producen quemaduras. Su sabor es ácido como en el caso del ácido cítrico en la naranja. Son corrosivos y buenos conductores de electricidad en disoluciones acuosas. En contacto con óxidos metálicos se transforman en una sal más agua.

Te ofrecemos unas actividades que te servirán, por un lado, para organizar lo que aprendiste sobre compuestos binarios, y por otro, para practicar la escritura de las fórmulas y sus nombres.



Actividad 39

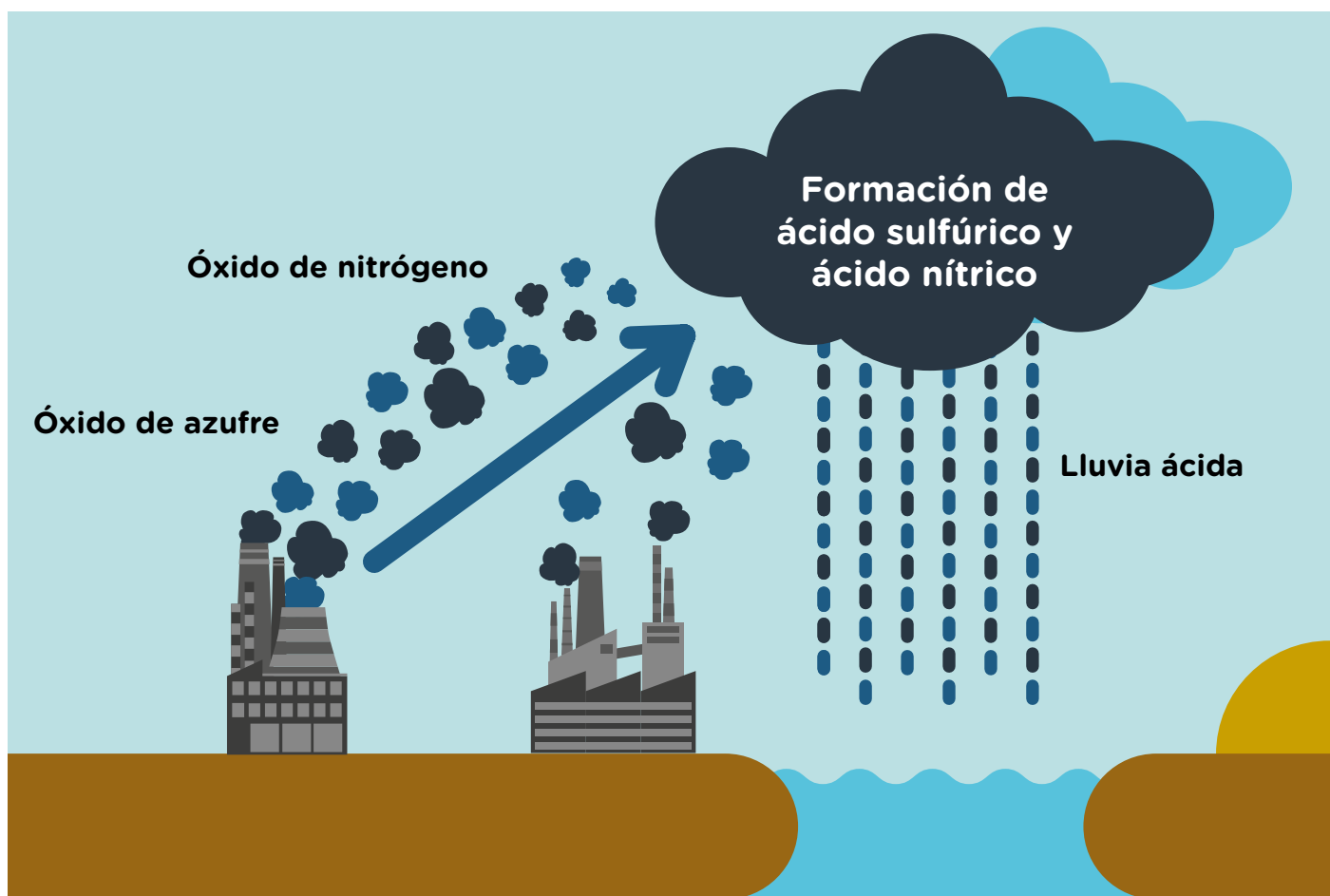
En una hoja aparte, transcribí el cuadro que te proponemos abajo y completalo con las características de los compuestos binarios. Para hacer esto volvé a leer este tema buscando la información (te completamos un tipo de compuesto a modo de ejemplo) Este trabajo te será útil para sintetizar la información, resolver las actividades que siguen y para estudiar para examen.

Tipo de compuesto binario	Elementos que lo forman	Cómo se nombran	Ejemplo
Óxido metálico	Oxígeno y un metal	Óxido de + el nombre del metal + (n.º de stock)	Fe_2O_3 Óxido de hierro (III)



Actividad 40

1. Nuestro estómago produce un jugo digestivo que contiene **ácido clorhídrico**. Este contribuye a disgregar los alimentos durante el proceso digestivo. Indicá las afirmaciones correctas que completen la siguiente oración. El ácido clorhídrico...



Teniendo en cuenta lo anterior, indicá las afirmaciones correctas:

- ☐ Los compuestos contaminantes **óxidos de azufre** y **óxidos de nitrógeno** son *hidrácidos*.
- ☐ Los compuestos contaminantes **óxidos de azufre** y **óxidos de nitrógeno** son *óxidos metálicos*.
- ☐ Los compuestos contaminantes **óxidos de azufre** y **óxidos de nitrógeno** son *óxidos no metálicos*.
- ☐ Un óxido contaminante de azufre tiene fórmula SO , cuando el azufre actúa con valencia 2.
- ☐ Un óxido contaminante de azufre tiene fórmula S_2O , cuando el azufre actúa con valencia 4.
- ☐ Un óxido contaminante de azufre tiene fórmula SO_2 , cuando el azufre actúa con valencia 4.
- ☐ El óxido contaminante de nitrógeno N_2O_3 , se llama óxido de nitrógeno (II).
- ☐ El óxido contaminante de nitrógeno N_2O_3 , se llama *trióxido de dinitrógeno*.
- ☐ El óxido contaminante de nitrógeno N_2O_3 , se llama ácido de nitrógeno.

5. Completá los cuadros con las siguientes palabras:

MOLÉCULA - ÁTOMO - UNIÓN QUÍMICA



Cómo se nombran los oxoácidos:

Se nombran, con la palabra **ácido de** seguido del **nombre del no metal** con la terminación **OSO** o **ICO** (no confundir con hídrico), dependiendo de su estructura. No profundizaremos sobre estos aspectos.



Actividad 41

Del elemento carbono y oxígeno:

1. En una hoja aparte, transcribí el cuadro que te proponemos abajo y completalo con las características de los compuestos ternarios. Para hacer esto volvé a leer este tema buscando la información.

Tipo de compuesto ternario	Elementos que lo forman	Cómo se nombran	Ejemplo

2. Ya vimos que la lluvia es más ácida de lo que sería naturalmente debido a las industrias y los automóviles que emiten óxidos de azufre y de nitrógeno.

En la atmósfera se encuentran con partículas de agua. Cuando esto sucede se transforman en compuestos ácidos, el **HNO₃** ácido nítrico y el **H₂SO₄** ácido sulfúrico que caen con la lluvia.

- ☐ Los compuestos **HNO₃** y **H₂SO₄** son compuestos ternarios.
- ☐ Los compuestos **HNO₃** y **H₂SO₄** son compuestos binarios.
- ☐ Los compuestos **HNO₃** y **H₂SO₄** pertenece al grupo de los **hidrácidos**.
- ☐ Los compuestos **HNO₃** y **H₂SO₄** pertenece al grupo de los **hidróxidos**.
- ☐ Los compuestos **HNO₃** y **H₂SO₄** pertenece al grupo de los **oxoácidos**.

3. Marcar cuál de los siguientes compuestos es un **hidróxido**.

☐ HBr

☐ HClO

☐ CuOH

☐ CuSO₄

4. Marcar cuál de los siguientes compuestos es un **oxoácido**.

☐ Fe (OH)₃

☐ Al (OH)₃

☐ H₂CO₃

4. Compuestos de la química orgánica

Actualmente se llaman sustancias orgánicas a las que tienen **átomos de carbono** en sus moléculas por lo que tienen propiedades en común.



Veamos un poco de la historia originalmente la clasificación separaba aquellas sustancias provenientes de los seres vivos (orgánicas) de las que pertenecían al reino mineral (inorgánicas).

Pero hacia 1700 los químicos lograron aislar de plantas y animales algunos compuestos que también se encuentran en el reino mineral (sales, como cloruro de sodio, metales, como cobalto, hierro y magnesio).

4.1.a. Alcanos

Son hidrocarburos en los que las uniones entre carbonos son todas simples. Es decir, entre cada C e H hay solo una unión.

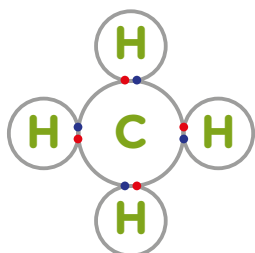
Veamos cómo se expresan sus fórmulas.

El hidrocarburo más sencillo será el que esté formado por un solo átomo de carbono. Considerando las valencias, su fórmula desarrollada será:

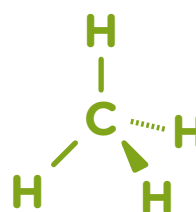


Abajo a la izquierda vemos una representación de los electrones compartidos. En la de la derecha los diferentes tipos de líneas utilizadas tienen por objetivo dar una idea de tridimensionalidad, mostrando algunos átomos más cerca y otros más lejos del lector.

La molécula toma una disposición espacial tetraédrica (geometría molecular).



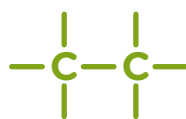
- Electrón de hidrógeno
- Electrón de carbono



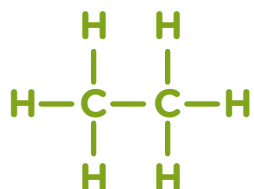
Xosé (2007) Covalente [imagen]

Benjah (2007) Methane-2D-stereo [imagen]

Sigamos con otro alcano, cuyo esqueleto es de una cadena de dos átomos de carbono, aquí veremos el enlace o unión simple entre carbonos.



Por lo que su fórmula desarrollada será:



Fórmula molecular: **C₂H₆**

Para simplificar las fórmulas desarrolladas, se suele escribir **fórmulas semidesarrolladas**, que consisten en representar las uniones entre carbonos con la cantidad de hidrógenos que tenga cada uno, sin representar las uniones (con las líneas) entre C e H.

Por ejemplo, en el caso que vimos, hay unidos entre sí dos carbonos; esto en la fórmula

Cómo se nombran los alcanos:

Según la nomenclatura de IUPAC, todos los alcanos se nombran **utilizando un prefijo**, que indica la cantidad de átomos de C que compone la cadena y luego la terminación **ano**.

Los prefijos de los cuatro primeros de esta familia son:

- Cadena de **1 carbono**, prefijo **MET**.
- Cadena de **2 carbono**, prefijo **ET**.
- Cadena de **3 carbono**, prefijo **PROP**.
- Cadena de **4 carbono**, prefijo **BUT**.

A partir de los 5 átomos de C:

- Cadena de **5 carbono**, prefijo **PENT**.
- Cadena de **6 carbono**, prefijo **HEX**.
- Cadena de **7 carbono**, prefijo **HEPT**.
- Cadena de **8 carbono**, prefijo **OCT**.
- Cadena de **9 carbono**, prefijo **NON**.
- Cadena de **10 carbono**, prefijo **DEC**.

Veamos algunos ejemplos. El primer alcano que vimos al empezar este tema. Al ser solo un átomo de carbono, se nombrará con el prefijo **MET**, por ser un alcano la terminación es **ano**.



El segundo, al ser dos átomos de carbono unidos en una cadena, se nombrará con el prefijo **ET**, por ser un alcano la terminación es **ano**.



Para que puedas confirmar si comprendiste cómo se nombran los alcanos, intentá resolver la siguiente actividad ayudándote con una nueva lectura de la explicación anterior.



Actividad 43

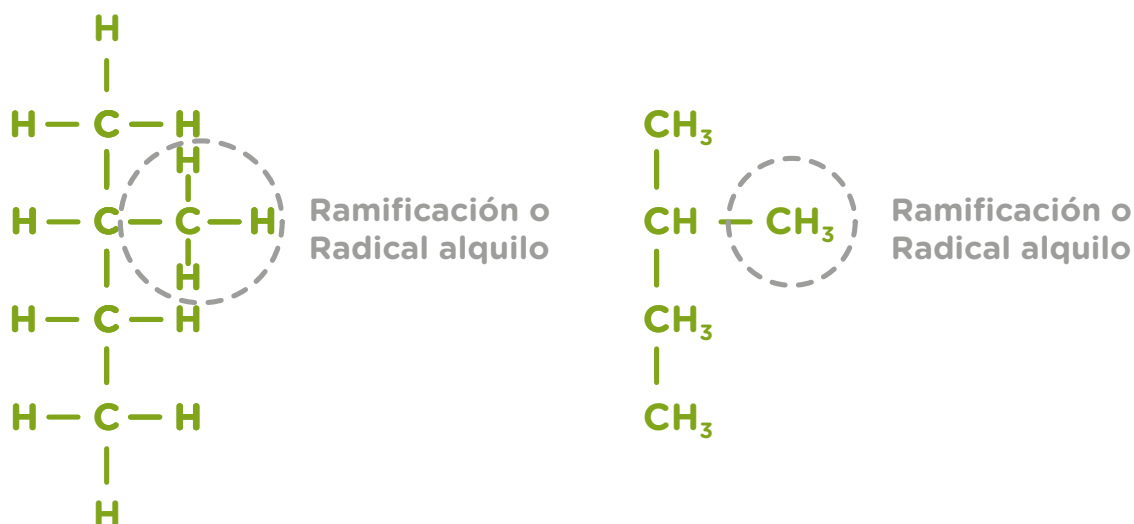
Nombrá los dos compuestos de la **actividad 42 ítem 2**.

Formula general

Se puede deducir una fórmula general para cada familia de compuestos que permite escribir la fórmula molecular de cualquier compuesto. Sabiendo cuántos carbonos tiene la molécula, se deduce la cantidad de hidrógenos. Así, para los alcanos, la fórmula general es:

$\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ donde **n** es el número de átomos de carbono.

Por ejemplo: un alcano cuya molécula tiene 2 átomos de carbono, $n=2$.



Este compuesto es una cadena de 4 átomos de carbonos. Del segundo carbono de la cadena sale «como una rama» otro carbono. Por esto se lo llama alcano ramificado.



Podemos precisar ahora algunos de los usos de los alcanos:

La parafina que forma las velas es una mezcla de alcanos, cuyas moléculas tienen entre 20 y 34 átomos de carbono.

Una mezcla de butano con una pequeña proporción de propano forma el gas de los encendedores.

Al gas de garrafa principalmente lo compone propano y butano

El 80% del gas natural es metano.

4.1.b. Isómeros

Desde la primera unidad analizamos que las sustancias distintas tienen moléculas con diferente forma.

Los compuestos orgánicos tienen la característica particular de que existen distintos, es decir, distintas formas de sus moléculas, pero **con la misma fórmula molecular**.

Esto es así porque dos compuestos diferentes pueden tener la misma cantidad de átomos de carbono y de hidrógeno pero estar unidos entre sí de manera distinta.

Veamos un ejemplo, las siguientes **fórmulas desarrolladas** de tres moléculas tienen la **misma fórmula molecular** que es **C₅H₁₂**. Observá cómo:

- el primer compuesto tiene una cadena de 5 carbonos.
- el segundo una cadena principal de 4 carbonos y unido al segundo carbono de la cadena una ramificación.
- y el último es una cadena principal de 3 carbonos y del medio salen dos ramificaciones.

4.1.c. Alquenos y alquinos

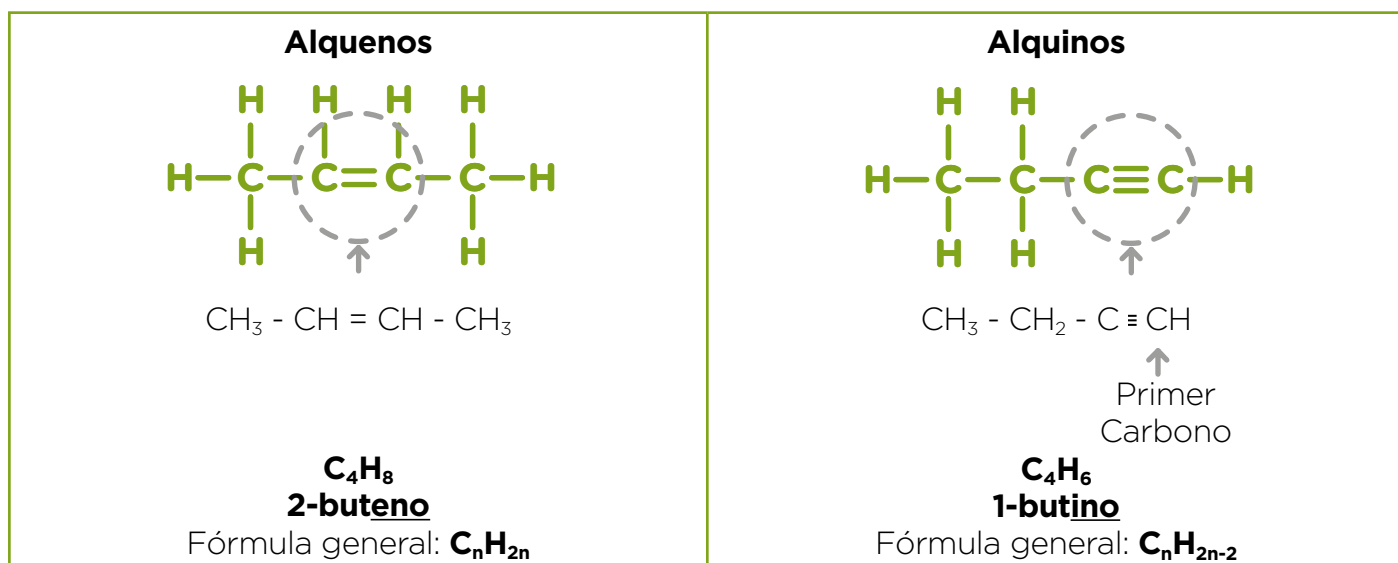
Son hidrocarburos compuestos por C e H, pero además poseen la característica de tener en su molécula al menos **un doble unión o triple enlace entre dos átomos de C de la cadena principal**.



Alquenos presentan **un doble enlace entre dos átomos de C de la cadena**.

Alquinos presentan **un triple enlace entre dos átomos de C de la cadena**. $\text{—C} \equiv \text{C—}$

Veamos algunos ejemplos:



Cómo se nombran los alquenos y alquinos:

Los alquenos se nombran de la misma manera que los alcanos respectivos, pero utilizando la terminación **eno**. Y los alquinos con la terminación **ino**.

Tanto en el caso de los alquenos como en el de los alquinos, la doble o triple unión puede estar en distintas posiciones de la cadena. Se indica la posición del doble o triple enlace en la cadena principal con un número.



De acuerdo al tipo de enlaces, los hidrocarburos pueden clasificarse en saturados y no saturados o insaturados. Llamamos hidrocarburos saturados a aquellos que tienen todos sus enlaces o uniones covalentes simples. Son insaturados aquellos hidrocarburos que presentan una o varias uniones múltiples (dobles o triples) en la cadena carbonada.

Te proponemos realizar algunas actividades para aplicar lo aprendido.



Actividad 45

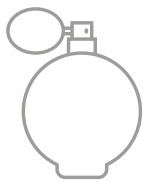
1. El **etino** $\text{CH} \equiv \text{CH}$ también llamado acetileno se utiliza para la soldadura autógena.

Indicá de este compuesto:

- A qué tipo de hidrocarburos pertenece.
- Fórmula molecular.



Uno de los alcoholes que pertenece a esta familia es el **etanol** o alcohol etílico, que se encuentra en las bebidas llamadas alcohólicas como el vino, la sidra y el champagne entre otras. El mismo que contiene casi puro el alcohol de uso medicinal.



Las **cetonas** se encuentran ampliamente en la naturaleza. Algunas forman parte de aromas de flores y frutas. Otras de origen animal se utilizan como fijadores en la industria de la perfumería. Podemos mencionar por último que algunas se utilizan industrialmente como disolventes de lacas y resinas.

Ácidos carboxílicos poseen las mismas propiedades que los ácidos inorgánicos aunque son, en su mayoría, ácidos más débiles. Algunos ejemplos conocidos son el ácido etanoico también llamado ácido acético o del vinagre y el ácido cítrico del jugo de limón.

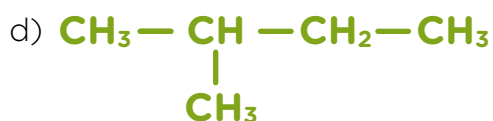
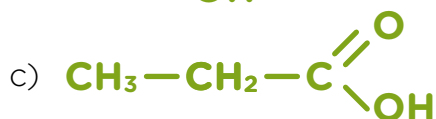
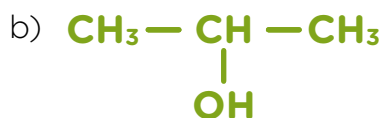


Te proponemos una actividad para practicar con las fórmulas de estos compuestos.



Actividad 46

Marcá cuáles de los siguientes compuestos orgánicos son hidrocarburos alcanos, alquenos, alquinos u oxigenados.



¿Cómo te fue con la comprensión de las fórmulas? Esperamos que bien, sabemos que no es fácil, por eso te recordamos practicar con las actividades para estudiar y poder resolver esta unidad en el examen.

Hasta aquí trabajaste mucho en la estructura de distintas moléculas.

En la próxima unidad desarrollaremos nuevos temas, seguiremos analizando materiales, pero no veremos nuevas fórmulas.



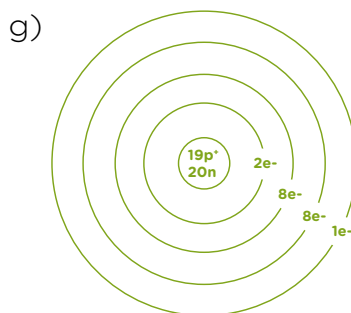
SÍNTESIS UNIDAD 2

¿Qué tengo que saber de la unidad 2 para el examen?

- Poder describir brevemente la evolución de la tabla periódica.
- Dedicar especial atención al estudio de la utilización de la tabla periódica, para poder ubicar información de los distintos elementos en ella. Por ejemplo, Z (n.º atómico), A (n.º másico), grupo, período, determinar cantidad de protones, neutrones y electrones, distribución de electrones en niveles, clasificar como metales, no metales o gases inertes. Será necesario practicar haciendo las actividades.
- Saber reconocer y explicar las características particulares de los gases inertes o nobles y analizar la electronegatividad para poder explicar la Teoría del Octeto.
- Poder explicar con la Teoría del Octeto, la electronegatividad y lo que sucede con los electrones en la unión iónica y la unión covalente. Representar con la estructura de Lewis distintos compuestos, buscando la información necesaria de los elementos en la tabla periódica (si son metales, no metales o la cantidad de electrones en el último nivel). Será necesario practicar haciendo las actividades.
- Reconocer características de la estructura de compuestos según su tipo de unión (iones, cristalinos o molécula).
- Poder explicar la unión metálica.
- Comprender el concepto de n.º de valencia y poder ubicar este valor en la tabla periódica de los elementos (en la tabla de producciones Mawis, este número debe buscarse en la parte de atrás de la tabla, donde se encuentran los elementos en una lista por orden alfabético, sin tener en cuenta el signo).
- Lograr reconocer, clasificar, nombrar y representar las fórmulas moleculares de los compuestos inorgánicos binarios: óxidos metálicos, sales binarias, óxidos no metálicos e hidrácidos.
- Lograr reconocer y clasificar los compuestos inorgánicos ternarios partiendo de las fórmulas moleculares, hidróxidos, oxoácidos, oxosales. Será necesario practicar haciendo las actividades.
- Poder clasificar, nombrar y representar fórmulas semidesarrolladas y moleculares de hidrocarburos (alcanos).
- Clasificar hidrocarburos (alcanos, alquenos, alquinos) por sus fórmulas semidesarrolladas.
- Clasificar en compuestos lineales y ramificados a partir de su fórmula semidesarrollada.
- Reconocer isómeros alcanos a partir de las fórmulas semidesarrolladas
- Reconocer compuestos oxigenados.
- Será necesario practicar todos estos temas haciendo las actividades.

3.

- a) K.
- b) Grupo 1.
- c) Período 4.
- d) Metal.
- e) Protones=19, electrones=19, neutrones=20.
- f) Distribución de electrones en niveles = 2,8,8,1.



Actividad 32

Son correctas:

- El símbolo químico de potasio es K.
- El calcio se encuentra en el período 4 grupo 2.
- Si dos átomos tienen 20 protones, pero uno tiene 20 neutrones y otro 19 son isótopos.

Actividad 33

La respuesta se encuentra en el texto, a continuación de la actividad.

Actividad 34

1. litio / flúor

- a) Litio metal. Flúor no metal.
- b) Litio pierde un electrón. Flúor gana un electrón.



- d) F^{1-} , Li^{1+}
- e) LiF

calcio / oxígeno

- a) Calcio metal. Oxígeno no metal.
- b) Calcio pierde dos electrones y oxígeno gana dos electrones.



- d) Ca^{2+} , O^{2-}
- e) CaO

2. La opción correcta es:

- El bromo capta un electrón potasio.

3. Las opción correcta de la unión del potasio y el azufre:



Actividad 35

oxígeno/carbono

a) Estructura de Lewis:



b) CO_2

azufre/cloro

a) Estructura de Lewis:

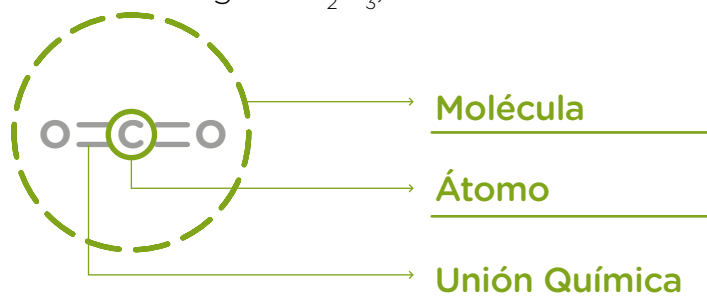


b) SCl_2

Actividad 36

- a) Oxígeno y silicio. *Unión covalente.*
- b) Hidrógeno y oxígeno. *Unión covalente.*
- c) Bromo y bario. *Unión iónica.*

- El óxido contaminante de nitrógeno N_2O_3 , se llama **trióxido de dinitrógeno**.



5.

6. Las opciones correctas son:

El compuesto BaBr_2 ...

- ... es una sal binaria.
- ... sus partículas son iones.
- ... se llama bromuro de bario.

Actividad 41

1. Información en el texto.

2. Las afirmaciones correctas son:

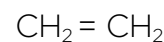
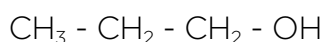
- Los compuestos HNO_3 y H_2SO_4 son compuestos ternarios.
- Los compuestos HNO_3 y H_2SO_4 pertenece a grupo de los **oxoácidos**.

3. Es un hidróxido: CuOH

4. Es un oxoácido: H_2CO_3

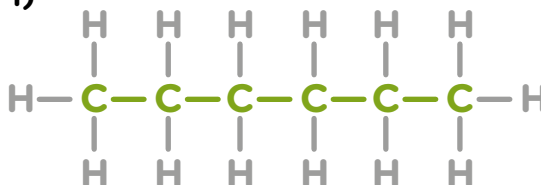
Actividad 42

1. Son compuestos orgánicos:

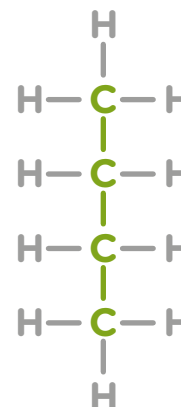


2.

I)



II)



b- Fórmula semidesarrollada: $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

c- Fórmula molecular:



$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$



Unidad 3: la química en la vida y la industria

¿Qué aprenderemos en esta unidad?

En esta unidad aplicaremos los modelos de la química vistos hasta aquí. Con ellos nos acercaremos a la interpretación de distintos materiales que constituyen a los seres vivos y procesos de distintas industrias importantes en nuestra sociedad.

Desarrollaremos:

La familia de los materiales biológicos, su clasificación, algunas características de la estructura de sus moléculas y funciones que cumplen en los organismos vivos.

La industria del petróleo, obtención de sus derivados.

La metalurgia, obtención de metales como el hierro.

La industria alimenticia. La extracción de aceites de semillas. La importancia y características de los distintos métodos de conservación de los alimentos.

Métodos de reciclado de aluminio y papel, industrias que se presentan como unas de las medidas necesarias para enfrentar los problemas ambientales y escases de la sociedad actual.



Te recomendamos luego de hacer una lectura profunda y comprensiva, realizar los cuadros propuestos y las actividades. Esto te ayudará a sintetizar información y entender procesos relevantes para estudiar para el examen.

1. Las familias de los materiales biológicos

Las moléculas de los organismos vivos

En su mayoría son compuestos orgánicos macromoleculares.

Los grupos que estudiaremos son: **lípidos, glúcidos, proteínas, ácidos nucleicos y agua**. Esta es la forma tradicional de clasificar estos materiales que se basa en lo que se denomina estructura química, es decir, cómo están formadas y qué distribución espacial tienen sus moléculas. Estas características se relacionan, a su vez, con la función que estas biomoléculas cumplen en los organismos.

Comenzaremos presentándote un cuadro en el que se incluyen las cantidades de cada uno de estos materiales en diferentes organismos vivos. Estos datos están estimados por cada 100 g de ser vivo.

	Agua(g)	Lípidos(g)	Glúcidos(g)	Proteínas(g)	Ácido Nucléico(g)
Cuerpo humano	68	9	1	20	0,6
Microbio	70	2	3	15	7
Lechuga	94	0,2	2,9	1,2	0,5

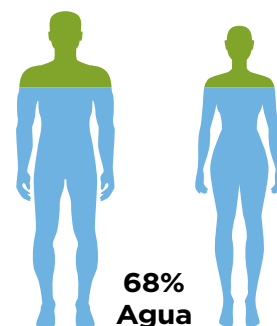
Como podrás observar, el componente mayoritario de todos los seres vivos es el agua, mientras que el segundo lugar lo ocupan las proteínas.

Estos porcentajes cobrarán sentido cuando analicemos las funciones de cada biomaterial.

1.1. ¿Por qué el agua es un componente vital y tan abundante?

El agua tiene **funciones biológicas** muy importantes, entre otras:

Regula la temperatura corporal. Esta sustancia, que está en estado líquido, no aumenta fácilmente su temperatura debido a que precisa absorber mucha energía para esto. Por las mismas razones, tampoco disminuye su temperatura con facilidad. Esto permite que la temperatura corporal se mantenga aproximadamente constante, a pesar de que cambie la temperatura exterior.



Cuando el cuerpo humano se calienta más de lo habitual, las glándulas sudoríferas producen sudor, compuesto principalmente por agua. Cuando el sudor se evapora, nos enfiamos, ya que el cuerpo le transfiere energía al sudor líquido para evaporarse. En consecuencia, el cuerpo pierde energía y baja su temperatura. De esta manera mantenemos nuestra temperatura corporal.

Algunos animales, como los perros, solo tienen glándulas sudoríferas entre los dedos de las patas y logran enfriarse al jadear, produciendo de esta manera, evaporación en el hocico y los bronquios.

Facilita el transporte. El agua, al ser una sustancia polar **forma soluciones** con muchas de las biomoléculas más pequeñas (como hemos visto en la unidad 1). De este modo, al formar parte de distintos fluidos biológicos (sangre, linfa o savia) **facilita el transporte** de sustancias por el interior de los seres vivos.

Permite transformaciones metabólicas. El poder de disolución del agua permite un conjunto de cambios denominados transformaciones metabólicas. Si el medio para que sucedan las transformaciones fuese un sólido, no podrían llevarse a cabo.

1.2. Los lípidos

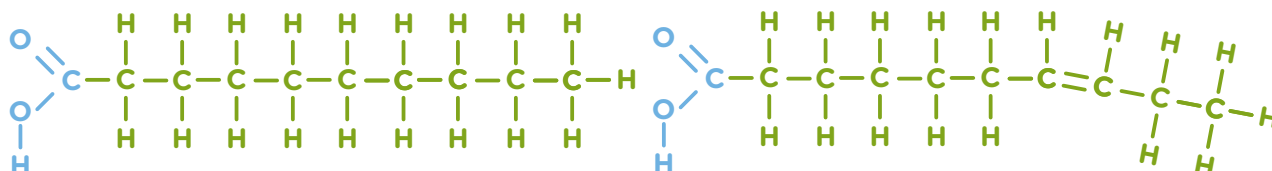
Básicamente están formados por carbono e hidrógeno, también oxígeno y pueden contener fósforo, nitrógeno y azufre. Estas sustancias **no son polímeros** y sus moléculas son de tamaño relativamente pequeño.

Dentro de los organismos vivos hay varios grupos de **lípidos**, algunos ejemplos de ellos son los ácidos grasos libres, el colesterol, triglicéridos y los fosfolípidos.

Los ácidos grasos son ácidos carboxílicos de cadena larga (12 o más carbonos) con número par de átomos de carbono.

Pueden ser: saturados (tienen todos los enlaces simples C-C en su cadena) o insaturados (tienen algún enlace dobles C=C en su cadena).

(Los conceptos que acabamos de mencionar los vimos en la unidad 2).



Solo para mostrar lo explicado, te presentamos esta información y las fórmulas (no deben ser estudiadas).



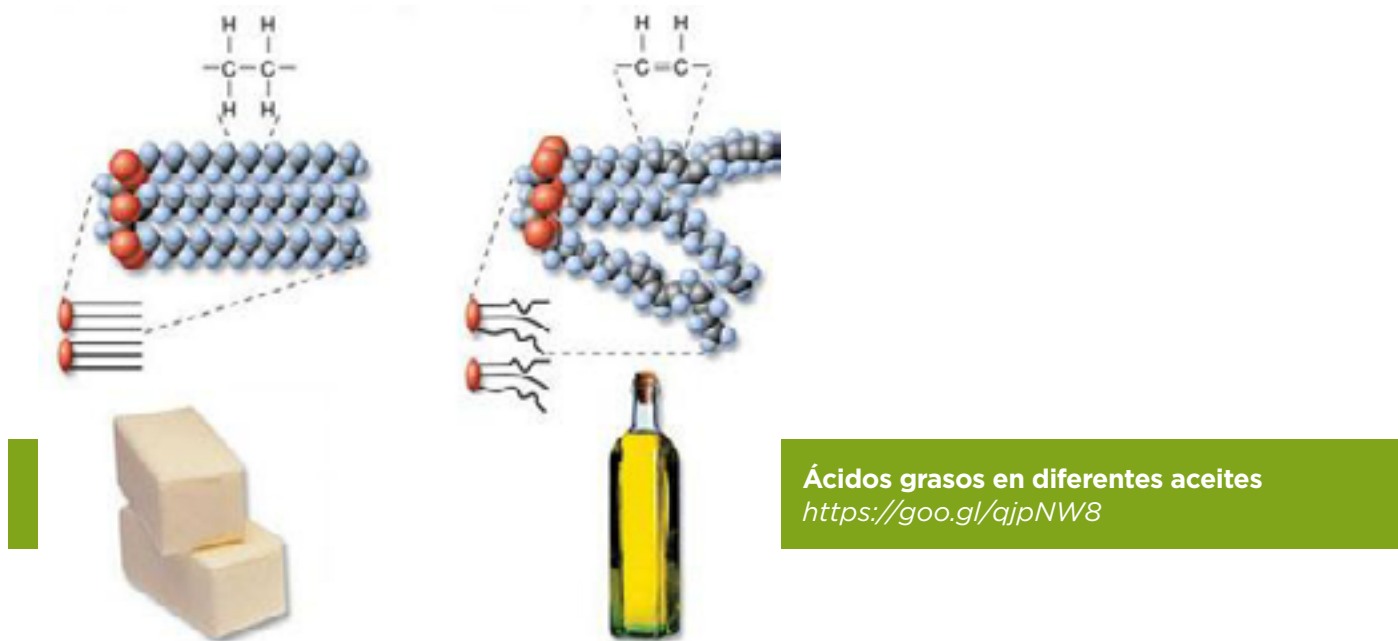
Los triglicéridos llamados aceites son líquidos a temperatura ambiente y los que comúnmente denominamos grasas, son sólidos.

En la mayoría de los organismos vegetales, los triglicéridos son aceites, mientras que los animales almacenan principalmente grasas.

Desde el punto de vista químico, los aceites y las grasas se diferencian en la forma de sus moléculas.

Las moléculas de las grasas son lineales (visto en la unidad 2) y se acomodan unas con otras sin dificultad para formar sólidos. En cambio, las moléculas de los aceites tienen una o más esquinas y no se acomodan ordenadamente para formar un sólido.

Recordá que la diferencia entre un material sólido y el mismo material líquido es el espacio que hay entre las partículas (en este caso moléculas) que lo forman.



Solo para mostrar lo explicado te presentamos las fórmulas, no deben ser estudiadas.



Las moléculas de las grasas y del colesterol pueden formar adherencias en las paredes de las arterias debido a que no se disuelven en la sangre, provocando enfermedades cardiovasculares. Entonces, ¿cómo circulan en las arterias?

Los lípidos circulan en la sangre unidos a dos tipos de proteínas. La proteína LDL, vulgarmente llamada colesterol «malo» y la proteína HDL que lleva el colesterol llamado «bueno». LDL es la abreviatura de Low Density Lipoproteins: lipoproteína de baja densidad. HDL es la abreviatura de High Density Lipoproteins: lipoproteína de alta densidad.

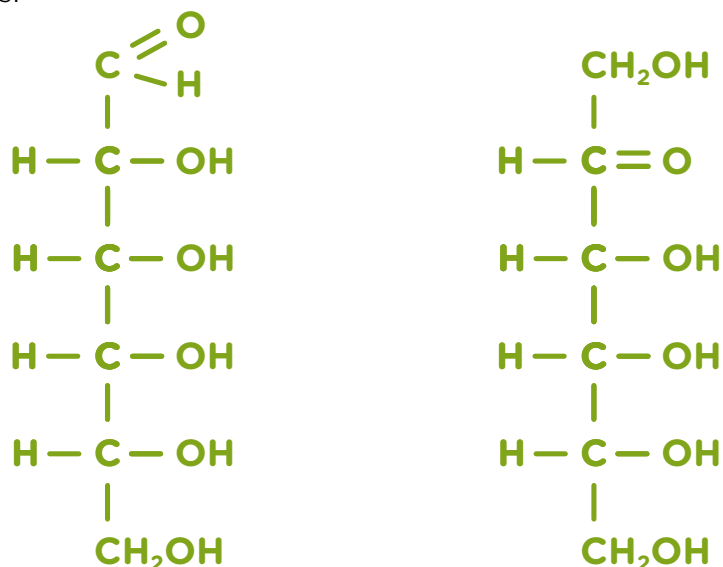
Si la cantidad total de LDL en sangre es demasiado alta, es posible que los lípidos que transportan se depositen sobre las paredes de las arterias. A la larga esto produce una enfermedad llamada arterosclerosis que pone en riesgo al corazón y al cerebro. En cambio, las HDL son más eficientes para transportar lípidos y, si predominan en la sangre, hay menos probabilidades de riesgo de enfermedades del sistema circulatorio.

Es muy importante resaltar que colesterol bueno y colesterol malo son formas coloquiales de llamarlo, que no existen moléculas buenas o moléculas malas.

Los términos «bueno» y «malo» hacen referencia a la posibilidad de generar placas en las arterias y ocasionar trastornos cardiovasculares.

Las moléculas de los azúcares simples son compuestos orgánicos oxigenados (aldehídos o cetonas, vistos en la unidad anterior). Por ello, presentan las mismas propiedades químicas que estos grupos.

Veamos dos ejemplos:



Para interpretar estas fórmulas, es necesario que tengas presente los conceptos vistos en la unidad 2 sobre compuestos orgánicos oxigenados.

Solo para mostrar lo explicado te presentamos las fórmulas, no deben ser estudiadas.



¿De dónde obtienen la glucosa los seres vivos?

La fotosíntesis es un proceso por el cual las plantas producen glucosa.

Este proceso, que utiliza luz solar como fuente de energía, se realiza a partir de dos moléculas pequeñas: dióxido de carbono, que las plantas toman del aire, y agua.

El resto de los organismos vivos, como por ejemplo los microbios, hongos o animales, no pueden producir glucosa a partir de estas sustancias. Por esta razón, deben incorporarla consumiendo alimentos que sean de origen vegetal, de donde obtienen las diversas sustancias a partir de las cuales obtendrán la glucosa.

Los **azúcares simples** son sólidos blancos de sabor dulce y pueden formar **soluciones en agua**.

Cuando los azúcares se calientan primero pierden agua, luego sus moléculas se transforman produciendo caramelo, y finalmente se carbonizan quedando carbón como residuo.

El término producir tiene un significado particular para los químicos. Representa la obtención de sustancias a partir de otras. Lo veremos en detalle en la unidad 4 «Reacciones químicas».



La **función biológica** de los **azúcares simples** es la producción de **energía inmediata**.

Los distintos azúcares simples se transforman en el organismo hasta convertirse en glucosa. Si esta no se utiliza en forma inmediata, se **forma en principio un glúcido de reserva**: el almidón en las plantas y el glucógeno en los animales mamíferos, que veremos a continuación. Además, los azúcares simples pueden servir como materia prima **para construir otras moléculas**.

A continuación te presentamos unas actividades para reflexionar sobre este tema.



Actividad 48

Para realizar esta actividad, tené en cuenta que las pastas se elaboran con harina que posee almidón y que la miel está formada por glucosa y fructosa.

Los jugadores de un equipo de fútbol que se concentran para un partido ingieren a la noche pastas para jugar al otro día.

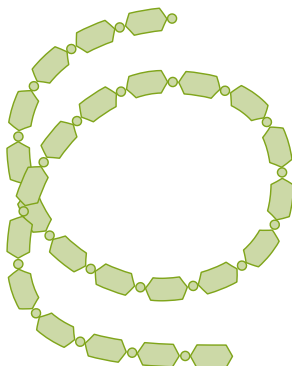
En el entretiempo consumen miel, ya que esta es fundamentalmente glucosa y fructosa, que puede facilitar energía inmediata.

1. Marcá la opción correcta:

- ☐ Las pastas poseen almidón que es un **azúcar simple**, digerirlo no requiere tiempo, produciendo muchísimas unidades de glucosa. Por eso se dice que es energía inmediata, que estarán disponibles en el momento.
- ☐ Las pastas poseen almidón que es un **polisacárido**, digerirlo requiere tiempo, produciendo muchísimas unidades de glucosa, por eso se dice que es energía de reserva, que dispondrán al otro día para jugar.

2. Los siguientes dibujos representan estructuras de moléculas de glúcidos. Indicá cuál es un **azúcar simple** y **cuál polisacárido**.

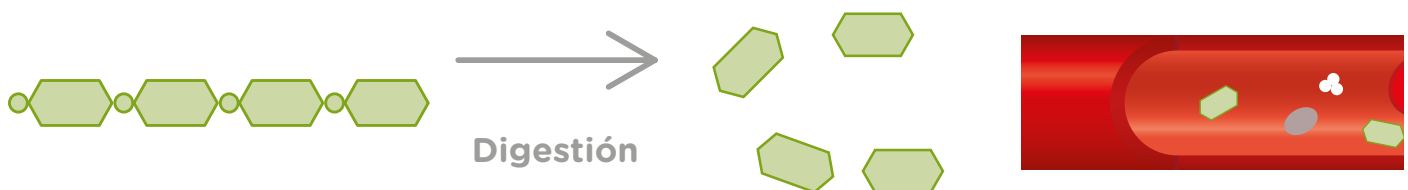
a)



b)



3. El siguiente dibujo representa, ¿la digestión de la miel o del almidón de las pastas?



¿Cuáles son las **funciones biológicas** de las **proteínas**?

Función estructural, es decir, constituyen diversas estructuras del cuerpo humano. El colágeno, por ejemplo, forma parte de los huesos, cartílagos, tendones y ligamentos. También las venas, vasos sanguíneos y arterias están constituidos por este tipo de proteínas llamadas **elastinas**. Las **queratinas** son otro ejemplo de material de este tipo y forman una parte fundamental de nuestras uñas, piel y pelo, así como de las plumas de las aves o la lana de las ovejas.

Aumentar la velocidad de las transformaciones químicas. Un grupo de proteínas muy importante son las llamadas **enzimas**, porque aceleran la velocidad de las reacciones 100.000 veces. Algunas enzimas, como las digestivas, participan en **desarmar moléculas**, otras actúan en la producción de moléculas necesarias para los seres vivos. De no existir las enzimas, la vida no sería posible. Por ejemplo, la digestión de una galletita sin la presencia de la enzima amilasa, tardaría tanto tiempo que no sería aprovechable para nuestra vida.



Cabe señalar que cada reacción en el organismo está dirigida por una enzima especial, esto significa que las enzimas son específicas. Las enzimas actúan porque poseen un lugar en su estructura llamado sitio activo, capaz de atraer eléctricamente a las moléculas que tienen que transformarse. Una vez que han capturado a las moléculas, logran acelerar las reacciones mediante diversos mecanismos.

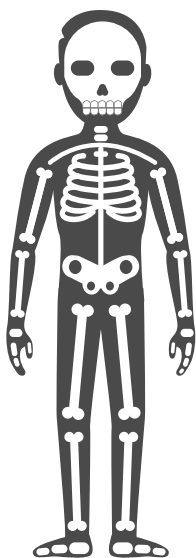
Transporte de sustancias. Las ya mencionadas HDL y LDL son un ejemplo. También lo son la hemoglobina de los glóbulos rojos de la sangre que transporta oxígeno y la ferritina que transporta hierro.

Inmunidad. Específicamente las globulinas, que forman los anticuerpos.

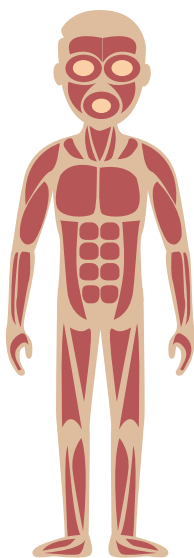
Contráctiles. Participan de los movimientos musculares en la propulsión de los espermatozoides y de los cromosomas.

Hormonal como la insulina.

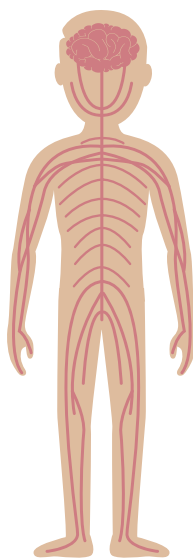
Neurotransmisores cuya función es transmitir los impulsos nerviosos.



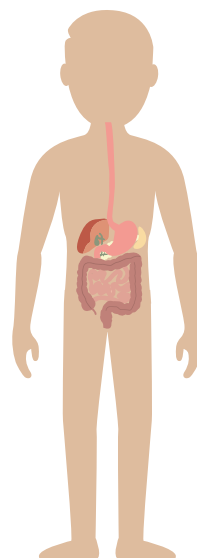
Función estructural
(colágeno)



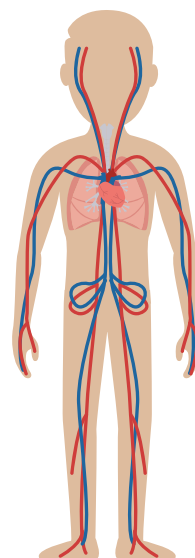
Función movimiento
(contráctiles)



Función transmitir
impulsos nerviosos



Función digestiva
(enzimas digestivas)



Transporte
de nutrientes

Imágenes: <https://Freepik.com>

Como ya hemos mencionado, la forma que tiene cada proteína es fundamental para su función.

En realidad, cuando comemos proteínas lo que nuestro cuerpo utiliza son los aminoácidos que las componen.

¿Alguna vez pensaste que cuando comés verdura, huevos o carne tu cuerpo puede fabricar tus huesos, uñas, músculos y cartílagos?



Nuestras proteínas se producen por la unión de los aminoácidos. Estos pueden absorberse directamente del alimento que ingerimos o producirse en el organismo.

Alimentos ricos en proteínas

Foto: Smastronardo (2014)

<https://goo.gl/qysdXo>



Cuando digerimos una proteína la descomponemos en **aminoácidos** que son transportados **disueltos en la sangre** desde el intestino delgado hasta todas las células de nuestro cuerpo.



Cuando las enzimas, que son proteínas, se utilizan industrialmente es importante tener en cuenta estos procesos de desnaturalización. Así, es necesario controlar que la temperatura donde estén actuando se mantenga en determinados valores. Muchas actúan a la temperatura corporal en forma óptima. Los químicos descubrieron que podía trabajarse con las enzimas aunque no estuvieran las células presentes.

Hoy en día se utilizan este tipo de proteínas para realizar transformaciones en diversas industrias alimentarias, como la de los lácteos y la fabricación de cerveza. También son muy conocidas las enzimas presentes en los polvos para lavar la ropa. Estas enzimas ayudan a desarmar las proteínas y polisacáridos que manchan las prendas a lavar, dado que las moléculas de estos polímeros son demasiado grandes y el jabón no podría rodearlas.



Actividad 50

Te proponemos nuevamente organizar en un cuadro lo visto sobre proteínas.

El proceso de volver a leer y buscar la información para completarlo te ayudará para estudiar para el examen.



El Genoma Humano es un proyecto llevado a cabo por científicos de distintos países. Ellos establecieron que los seres humanos poseemos 40.000 proteínas diferentes. Este trabajo se llevó a cabo analizando el ADN a partir del cual se identificaron los distintos genes para cada proteína. El análisis de un gen consiste en identificar los nucleótidos que lo componen y el orden en que están unidos.

1.7. Vitaminas y minerales

Las vitaminas y minerales son dos tipos de moléculas que también forman parte de muchos alimentos.

Los distintos tipos de vitaminas se conocen mediante letras. Por ejemplo, vitamina A, C o D. En algunos casos también llevan un número: B₁B₂, etc. La cantidad que tiene un alimento es muy pequeña, mucho más pequeña que el gramo. Esto se puede relacionar con el hecho de que la cantidad que requerimos en nuestra dieta es mínima, pero indispensable.

Los minerales también se requieren en muy pequeñas cantidades diarias. Pueden resultarte muy conocidos ejemplos como: hierro, sodio, calcio o flúor. Algunos forman estructuras del cuerpo y otros participan conjuntamente con algunas enzimas.

Las vitaminas son un grupo de sustancias con estructuras muy variadas y algunas se alteran con el calor o la luz. En cambio ningún mineral se modifica con la cocción de los alimentos que los contienen.

Si bien se ha estudiado el efecto que produce la falta de cada una de ellas, sin embargo no se conoce con certeza el proceso químico que desarrollan algunas vitaminas en los seres vivos en donde se encuentran. Veamos algunos ejemplos.

Vitamina	Su falta puede producir
B₁	Náusea, agotamiento agudo.
B₂	Problemas agudos de piel.
B₁₂	Anemia, agotamiento.
C	Piel sensible, articulaciones hinchadas, encías sangrantes, escorbuto.
A	Membranas oculares inflamadas, descamación de la piel, defectos en huesos y dientes.
D	Raquitismo.
E	Deterioro de membranas celulares, se la relaciona con los procesos de envejecimiento.
K	Anemia.

Te presentamos esta información solo para mostrar lo explicado (no debe ser estudiada).

Es importante tener en cuenta que una dieta variada brinda la cantidad y clase de minerales y vitaminas necesarias para nuestra vida.

Para ello, es importante consumir alimentos de origen animal y vegetal ya que estas sustancias están presentes en alimentos de distinto origen.

Te proponemos unas actividades para analizar lo visto.

Qué es el petróleo

Desde el punto de vista químico, el petróleo es una **solución** líquida formada por varios **hidrocarburos** (vistos en la unidad anterior); su color varía desde el marrón al negro, con reflejos verdes. Es viscoso (tiene dificultad para esparcirse) y flota sobre el agua.

El petróleo es un material no polar, no forma soluciones con el agua debido a que no se pueden establecer atracciones fuertes entre sus partículas. Por esto, se separan en dos capas bien diferenciadas.

Se puede considerar que el petróleo tiene fundamentalmente dos grandes usos: la mayor parte - más del 90% - se emplea en la producción de combustibles; el resto se utiliza como materia prima para la fabricación de otros productos.

Se podría utilizar directamente como combustible. Sin embargo, no resulta muy apto para este uso ya que hace falta calentarlo a altas temperaturas para que empiece a quemarse. Para que resulte un combustible más eficiente es necesario separarlo en diferentes fracciones.

Cada una de estas fracciones es una mezcla constituida por distintas sustancias, siendo conocidas como las diferentes naftas y el gasoil.

Destilación del petróleo

Ya hemos visto que cuando se calienta una solución, se pueden separar los distintos componentes. Este proceso se denomina **destilación**.

En el caso del petróleo, el proceso que se utiliza es la **destilación fraccionada**, mediante la cual se obtienen diferentes combustibles a distintas temperaturas.

En este proceso se calienta paulatinamente todo el petróleo a aproximadamente 400 °C. Todos los componentes que se encuentren en forma gaseosa a esa temperatura se los irá enfriando lentamente para que se condensen.

Lo primero que se separa, porque vuelve a quedar líquido, constituye la primera fracción de petróleo y se lo denomina **gasoil pesado**.

A medida que se sigue enfriando la mezcla gaseosa, se obtienen otras fracciones que son: el **gasoil liviano**, luego el **kerosene**, la **nafta común** y la **nafta especial**.

Esta destilación es particular porque no se separan en la etapa del calentamiento los componentes uno a uno, sino que -a partir de todo el petróleo gaseoso- se obtienen al enfriar lentamente cada una de las fracciones. Este proceso se realiza en una torre llamada de fraccionamiento en la que se procesan muchas toneladas de petróleo por día.



*En el petróleo existen gases disueltos y otros sin disolver que no se destilan. El más importante es el **metano**, conocido como biogás, que es el componente principal del gas natural que sale de nuestras cocinas conectadas a la red. Otro es el gas licuado, que se distribuye en tanques para uso doméstico. Está compuesto por **propano** y **butano** mantenidos en estado líquido aplicándole presión. También existe el gas comprimido que se obtiene de la misma manera que el gas licuado, pero aplicando menor presión y se fracciona en garrafas.*



A modo de información, te presentamos algunos ejemplos de los materiales fabricados por la petroquímica:

- **Poliéster y acrílico.** Son fibras textiles con las que se hacen prendas y alfombras.
- **Polietileno.** Es un plástico que se utiliza para hacer diferentes productos, como bolsitas, envases, juguetes y caños para los hogares.
- **Detergentes,** compuestos por lauril-sulfato de sodio, utilizado para lavar los platos.
- **Propileno.** Un plástico utilizado para fabricar envases, como por ejemplo, botellas de gaseosas.
- **Caucho sintético.** Forma las cubiertas de los autos y las suelas de las zapatillas.



Actividad 53

1. Indicá qué opción es el proceso de obtención de nafta, kerosene, gasoil, etc.

- ☐ Decantación.
- ☐ Filtración.
- ☐ Destilación.
- ☐ Combustión.
- ☐ Fusión.

2. Marcá la opción que corresponde para completar la siguiente afirmación.

El petróleo es una mezcla en forma de...

- ☐ ... solución.
- ☐ ... coloide.
- ☐ ... suspensión.

3. Indicá qué afirmaciones son correctas.

- ☐ a. El petróleo es una mezcla de hidrocarburos.
- ☐ b. El petróleo es una mezcla de compuestos inorgánicos.
- ☐ c. El petróleo está fundamentalmente constituido por moléculas formadas carbono e hidrógeno.
- ☐ d. Por destilación fraccionaria del petróleo se obtienen minerales y glúcidos.
- ☐ e. Por destilación fraccionaria del petróleo se obtienen naftas, kerosene, gasoil, etc.
- ☐ f. Por filtración del petróleo se obtienen fracciones de naftas, kerosene, gasoil, etc.
- ☐ g. La industria petroquímica produce plástico, propileno y polietileno a través de transformaciones químicas.
- ☐ h. Por destilación fraccionaria del petróleo se obtiene plástico, propileno y polietileno.
- ☐ i. El proceso de separación para la obtención de gasoil, nafta y kerosene se basa en sus distintos puntos de ebullición.
- ☐ j. El proceso de separación para la obtención de gasoil, nafta y kerosene se basa en sus distintos puntos de combustión.

3. Metalurgia

Metalurgia es el conjunto de procedimientos **físicos y químicos** que se realizan para **obtener metales a partir de los minerales**, incluyendo el **procesamiento** posterior **de los metales para su uso**.

Es importante mencionar que hay alimentos que se producen mezclando diversos componentes, algunos con previa cocción y otros crudos. Por ejemplo: panes, galletitas, golosinas, pasta, mermeladas y frutas en almíbar son alimentos que han pasado por un proceso previo de cocción.

Cualquiera sea el tipo de comestible siempre se trata de lograr que los alimentos se conserven durante largo tiempo. De esta manera, estarán disponibles en cualquier momento. A su vez en la industria alimenticia se busca que tengan una apariencia vistosa para atraer su compra.

4.1. La extracción de aceites

Los aceites comestibles como los de girasol, uva, oliva, maíz y soja se obtienen de las semillas de plantas y frutos. Algunos aceites que también se obtienen de plantas como por ejemplo el aceite de ricino, no se utilizan como comestibles. En este caso se usa como laxante y tiene un sabor desagradable. Otros se utilizan como materia prima para fabricar jabones y barnices.

Los aceites comestibles son **soluciones** cuyos componentes principales son triglicéridos de origen vegetal. En las plantas, los triglicéridos forman parte de las reservas de energía que la semilla podría utilizar durante su germinación.

En general, los pasos que se llevan a cabo para extraer aceite vegetal son:

- Se **muelen o trituran** las semillas o frutos en máquinas especiales.
- Se **exprime** la pasta obtenida en el primer paso. El aceite que se obtiene de esta operación se denomina aceite virgen y es el de mejor calidad porque es prácticamente puro.
- Aunque haya sido exprimida, la pasta aún contiene aceite que no alcanzó a extraerse con la aplicación de esa primera presión. Este aceite **se disuelve** perfectamente en líquidos no polares debido a que es un material no polar.
- La pasta ya exprimida se **mezcla** con un solvente no polar. El aceite obtenido en este paso se disuelve con el solvente y esta solución se **filtra** para separar los restos de la planta.
- El solvente se **evapora** en unos aparatos especiales y queda el aceite.

Todos los pasos mencionados no producen cambios en el aceite que está en las semillas; por lo tanto, los procesos para la extracción resultan ser **físicos**.

Los restos de semillas o frutos de los que se sacó todo el aceite se pueden utilizar como abono o forraje, es decir, como alimento para el ganado.

4.2. Los alimentos tienen un tratamiento especial para su conservación

Todos sabemos que existen alimentos que sin recibir ningún tratamiento particular, se pueden consumir aunque haya pasado un lapso considerable desde su elaboración. Este sería el caso de la harina, el azúcar o la yerba. Sin embargo, otros alimentos, como los lácteos, las verduras, las frutas y las carnes, no se conservan durante mucho tiempo sin un tratamiento especial.

Qué significa que un alimento se pudre:

Los alimentos sin tratar **no pueden consumirse** después de pasado un determinado tiempo debido, fundamentalmente, a las **reacciones químicas** que ocurren con las sustancias que los componen y que se transforman en otras. En estos casos, el alimento ya no tiene sus **propiedades** habituales: cambia su sabor, su aspecto, a veces cambia su olor y se suele decir que el alimento se **pudrió** como resultado de ciertas **reacciones químicas**.

Utilización de latas: si bien las conservas casera se guardan en frascos de vidrio, industrialmente estos preparados se envasan en latas de hojalata. Este material se fabrica con una chapa de hierro que se reviste de estaño - otro metal -.

Actualmente, en algunos casos se las cubre interiormente con un plástico. La lata resulta un buen envase ya que puede calentarse para eliminar los **microbios** y el cerrado hermético impide el contacto con nuevos **microorganismos**. Además, de esta manera el alimento no tiene contacto con el oxígeno del aire, que puede alterar sus sustancias.



Conservantes químicos: otra forma de prolongar la duración de los alimentos consiste en cubrirlos con sustancias que impidan tanto el crecimiento de microorganismos como la acción de las enzimas. Así, el azúcar que contienen las mermeladas, el almíbar en las frutas enlatadas, la sal en los fiambres, como por ejemplo la panceta, la salmuera de los pepinos, el vinagre de los pickles y el humo de los alimentos ahumados son diferentes materiales que evitan la descomposición. A estos materiales se los considera conservantes químicos porque inhiben las transformaciones químicas que acelerarían las enzimas. Si bien estos métodos se utilizan desde hace varios siglos; en el siglo XX se encontraron nuevas sustancias que obstaculizan el desarrollo de microorganismos.



Estos materiales, que se los conoce comúnmente como conservantes, deben ser aprobados por las dependencias de gobierno que se ocupan de la salud de la población para poder ser utilizados en distintos alimentos para el consumo humano. En las etiquetas de los alimentos suelen figurar como conservantes permitidos o con sus nombres químicos.

5. Reciclado de materiales

Reciclado de aluminio y papel

Uno de los problemas más importantes que afronta la humanidad hoy en día es la acumulación de residuos. Una de las soluciones posibles consiste en reciclar los materiales que así lo permitan. Entre estos materiales mencionaremos el papel, el vidrio, el aluminio y el plástico que son los que se reciclan con mayor frecuencia. Estos procedimientos se realizan para disminuir la contaminación del ambiente.

¿Qué significa reciclar? Los materiales tienen tratamientos **físicos** o **químicos** que se realizan para poder volver a utilizarlos.

Por ejemplo, el **aluminio** de las latas de gaseosas se recicla realizándose una serie de pasos que te contamos a continuación:

- Las latas se convierten en virutas mediante máquinas.
- Las virutas se funden.
- La pintura de las etiquetas se quita.
- Con el aluminio fundido se forman lingotes para la fabricación de nuevas latas.

En cambio en el **reciclado del papel** hay un proceso **químico** ya que, aunque parte del proceso es mecánico, es decir, sin cambios de material, en algún paso intervienen sustancias blanqueadoras. **En este caso, el cambio en el color del papel -una de sus propiedades- resulta una señal de un cambio químico.**

Como ya mencionamos, este último proceso lo veremos en detalle en la unidad 4.

Para repasar sobre los temas vistos, te proponemos las siguientes actividades.



Actividad 54

1. Indicá cuáles de estas afirmaciones son correctas:

- ☐ a) Para obtener hierro son necesarios procesos físicos para extraer este metal de la tierra.
- ☐ b) Para obtener hierro son necesarios procesos físicos para adquirir el mineral que lo contiene y luego procesos químicos para extraer el metal (hierro).
- ☐ c) Los aceites comestibles son soluciones cuyos componentes principales son triglicéridos de origen vegetal.
- ☐ d) Para reciclar aluminio, sintéticamente podemos decir que se producen virutas mediante máquinas, se funde el material, se le quita la pintura y se le da forma.
- ☐ e) Para reciclar papel, sintéticamente podemos decir que se producen virutas mediante máquinas, se funde el material, se le quita la pintura y se le da forma.
- ☐ f) Para reciclar aluminio, sintéticamente podemos decir que se coloca en grandes piletas para deshacerlo, se le agrega una sustancia para acelerar este proceso, se le quita la tinta a la pasta formada y se pasa a unas máquinas formadoras del producto reciclado.
- ☐ g) Para reciclar papel, sintéticamente podemos decir que se coloca en grandes piletas para deshacerlo, se le agrega una sustancia para acelerar este proceso, se le quita tinta a la pasta formada y se pasa a unas máquinas formadoras del producto reciclado.
- ☐ h) Al reciclar papel se realizan todos procesos físicos.
- ☐ i) Al reciclar aluminio se realizan todos procesos físicos.
- ☐ j) La pasteurización es un método de conservación que consiste en aplicar calor suave al alimento durante un tiempo prolongado.
- ☐ k) La deshidratación es un método de conservación que consiste en aplicar calor suave al alimento durante un tiempo prolongado.
- ☐ l) Los métodos de conservación de alimentos en general dificultan la reproducción de microorganismos y la acción de las enzimas.

2. Mencioná dos procedimientos que se realizan para obtener aceite comestible.



Antes de seguir con la próxima unidad, recordá la importancia de reflexionar sobre estos temas resolviendo las actividades. Será de gran ayuda para comprender las consignas en el examen.

Si querés profundizar en estos temas, descargá un libro del siguiente enlace:

<http://www.inet.edu.ar/index.php/material-de-capacitacion/nueva-serie-de-libros/la-quimicade-los-alimentos/>



SÍNTESIS UNIDAD 3

¿Qué tengo que saber de la unidad 3 para el examen?

- Poder describir de cada **grupo de las moléculas de los organismos vivos: cómo es la molécula** (pequeña, polar, no polar, grande, polímero, etc.), las **funciones** específicas que cumplen en los seres vivos (aportan energía inmediata o transportan sustancias o participan en la información genética, etc.), muchas de estas relacionadas a las características de las partículas y **ejemplos**.

- Comprender y **clasificar materiales y procesos** propuestos aplicando los contenidos de las unidades anteriores sobre de la industria del petróleo, metalurgia, la industria alimenticia y el reciclado de materiales.

Actividad 50

Características de las moléculas	¿Qué funciones cumplen en los seres vivos?	¿Dónde se encuentran?	Ejemplos
• <i>Macromoléculas</i> • Biopolímero (Formado por moléculas pequeñas llamadas aminoácidos) • <i>Tienen estructura primaria, secundaria y terciaria</i>	• Estructural • Aceleran procesos de transformación (enzimas) • Transporte de sustancias • Movimiento • Hormonal • Neurotransmisores • Inmune	• <i>Uñas, pelos, lana, piel, plumas</i> • <i>Estómago</i> • <i>Sangre</i> • <i>Músculos y aparato reproductor</i>	• Queratina • Enzima • HDL y LDL • Hemoglobina • Contráctiles • Insulina

Actividad 51

Las opciones correctas son:

- ... cómo cambia de forma una molécula de proteína.
- ... desnaturalización de una proteína.

Actividad 52

1.

Un polímero formado por la unión de moléculas de glucosa **es un glúcido polisacárido**.

Un polímero formado por la unión de moléculas llamadas nucleótidos **es un ácido nucleico**.

Un polímero formado por la unión de moléculas llamadas aminoácidos **es una proteína**.

2. Las afirmaciones correctas son: **b, d, e, h, i, j, k**.

Actividad 53

1. La opción correcta es: **destilación**.

2. La opción correcta es: **el petróleo es una mezcla en forma de solución**.

3. Las afirmaciones correctas son: **a, c, e, g, i**.

Actividad 54

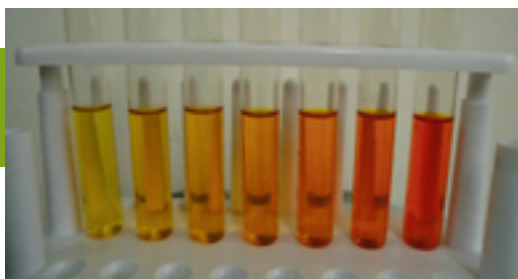
1. Las afirmaciones correctas son: **b, c, d, g, i, j, l**.

2. Dos procedimientos para obtener aceite comestible pueden ser: **moler o triturar** las semillas o frutos en máquinas especiales y **exprimir** la pasta obtenida.



La **solubilidad** de un soluto en un solvente es una propiedad cuyo valor es la máxima cantidad de soluto que se puede disolver en una determinada cantidad de solvente, que suele ser 100g (a una dada temperatura y presión).

En la imagen de abajo, podemos observar diferentes tubos de ensayo. Todos contienen soluciones de diferente concentración de agua con dicromato de potasio.



¿Podés vincular la intensidad del color de la solución con la concentración?



https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a3/Potassium_dichromate_solutions.JPG

Como habrás podido inferir, el tubo que está a la derecha contiene la solución más concentrada (su color es más intenso) y el de la izquierda la menos concentrada (su color es más claro).

A mayor cantidad de soluto, en igual cantidad de solvente, mayor será la concentración.

Podemos introducir ahora otros conceptos usados cotidianamente como **diluido** o **concentrado**, que se refieren en forma poco precisa a la concentración de las soluciones.

Muchas veces habrás dicho o escuchado «este café está muy fuerte», «este jugo está muy aguado» o «este jugo no tiene gusto a nada».

Estas expresiones solo sirven para comparar entre dos o más soluciones, es decir, son expresiones relativas.

Podemos decir que la solución del tubo de la izquierda es más diluida que la del tubo de la derecha. O que la solución del tubo de la derecha es más concentrada que la del tubo de la izquierda.

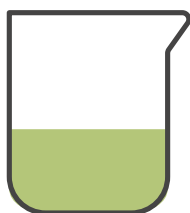


Te presentamos otra comparación

Los tres recipientes del dibujo de abajo representan soluciones de agua con sal e información sobre sus cantidades.

Comparando las concentraciones -cantidades («lo salado»)- en los tres casos. ¿Son totalmente diferentes los tres? ¿Alguno tiene algo igual al otro?

I)



5g soluto (sal)
100 ml solvente (agua)

II)



10g soluto (sal)
100 ml solvente (agua)

III)



10g soluto (sal)
200 ml solvente (agua)

Por ejemplo, un frasco de jarabe puede tener una concentración de un **medicamento de 15 % m/v**.

15% m / v

15 g de soluto en 100 ml de solución, jarabe.

(medicamento) (medicamento con solvente)

Un cálculo que se puede presentar es que, teniendo en cuenta que un paciente necesita una dosis de 1,5g de medicamento (st), el médico calcula cuántos ml de jarabe (sc) deberán ingerirse. Calculamos por medio de una regla de tres simple.

La respuesta será que deberá tomar 10 ml de jarabe (sc).



1. En la etiqueta de un envase de lavandina Blanquita dice que la concentración de cloro activo (que consideraremos el soluto) en dicho producto es 5,5 % m/v.
¿Qué significa la expresión de esta concentración?

- a) ¿Cuál es el soluto y cuál es el solvente?
- b) Completá la siguiente oración que indica qué significa 9% m/m de la sustancia activa en agua, utilizando los siguientes términos:
- limpia-vidrios / sustancia activa / 100 gramos / 9 gramos

Analicemos otro ejemplo numérico:

¿Cuál será la concentración expresada en % m/v?

142

Como:

$$\text{Masa de solución} = \text{masa del soluto} + \text{masa del solvente}$$

Por lo tanto:

$$100\text{g solución (alcohol con yodo)} = 7\text{g soluto (yodo)} + \text{masa del solvente (alcohol)}$$

Despejamos para calcular la masa del solvente (alcohol):

$$100\text{g solución (alcohol con yodo)} - 7\text{g soluto (yodo)} = \text{masa del solvente (alcohol)}$$

$$93\text{g} = \text{masa del solvente (alcohol)}$$

Ahora sabemos que en 100g de solución hay 7g de soluto (yodo) y **93g de solvente (alcohol)**.

Como el problema pregunta cuánto soluto hay en 750g de alcohol (solvente), el planteo será:

$$93\text{g de sv} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 7\text{g de st}$$

$$750\text{g de sv} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad X = 54,6\text{g de st}$$

Se lee:

Si con 93g de solvente (alcohol) hay disueltos 7 g de soluto (yodo).

$$\text{Con 750g de solvente (alcohol) habrá disuelto de soluto (yodo)} \quad X = \frac{750\text{g} \cdot 7\text{g}}{93\text{g}} = 56,4\text{g st}$$

e) ¿Cuántos gramos de alcohol forman 220 gramos de solución? Es decir, ¿cuántos gramos de solvente (alcohol) hay con 220 gramos de solución (alcohol con yodo)?

Sabemos por lo ya explicado que en 100g de solución hay 93g de alcohol (solvente).

$$\text{Por lo tanto: } 100\text{g de sc} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 93\text{g de sv}$$

$$220\text{g de sc} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad X = 204,6\text{g de sv}$$

Se lee:

Si 100 g de solución (alcohol con yodo) se forman con 93g de alcohol (solvente)

$$220\text{g de solución (alcohol con yodo)} \text{ se forman con: } X = \frac{220\text{g} \cdot 93\text{g}}{100\text{g}} = 204,6\text{g de alcohol}$$

Te proponemos algunas actividades para que resuelvas:



Actividad 55

1. Una solución tiene una concentración de 25 % m/m de sulfato de cobre en agua. El sulfato de cobre es una sal de color azulado que se utiliza en las piletas de natación por sus propiedades como fungicida.

Calcular:

- La masa de soluto que habrá presente en 350 g de solución.
- La masa de solvente que habrá en los 350g de solución.
- La cantidad de soluto y solvente que serían necesarios si quisiéramos preparar 1000g (1Kg) de solución con esa concentración (25% m/m).

2. En el laboratorio hay una solución de una sal de hidróxido de sodio en agua, cuyo rótulo indica una concentración de 8% m/m.

Indique cuales de las siguientes opciones serían otras soluciones con las mismas sustancias, pero más diluidas.

En la primera imagen vemos el fuego (energía), en la segunda un metal con óxido y en la tercera la aparición de una nueva sustancia con aspecto de espuma. Todos son cambios o transformaciones químicas.

Hasta ahora hemos visto que a partir de una **transformación química, una sustancia deja de ser esa sustancia y se convierte en otra** que podría reconocerse de alguna forma.

Los químicos han encontrado algunas **señales perceptibles** de este tipo de cambios que muestran las propiedades de las nuevas sustancias.

Por ejemplo, cuando se cocina un huevo, que es un caso de transformación química, la clara de huevo que es un líquido transparente incoloro, con el calor se endurece (cuando uno pensaría que con el calor se evapora) **cambiando a color blanco**.

En otro tipo de transformaciones puede **aparecer un gas** espontáneamente, sin necesidad de calentar la sustancia; esto se ve por ejemplo cuando se pone una pastilla efervescente en agua o también cuando decimos que se corta la leche y cambia el **gusto** de la misma. Se pueden detectar otras señales, como por ejemplo una **explosión**, como puede suceder con un tanque de gas cuando estalla o la emisión de **luz** cuando se prende una hornalla.

Estas últimas son manifestaciones de los cambios de energía que acompañan la mayoría de los cambios químicos.

En general, **todas esas señales indican que hubo una transformación química**.

Sin embargo, en algunos casos no se producen estas señales y es necesario utilizar instrumentos especiales para detectar el cambio. En ocasiones una sola señal no es suficiente para asegurar que ha ocurrido una transformación química.



Por lo tanto, en una transformación química una sustancia deja de ser esa sustancia y se convierte en otra. En general nos podemos dar cuenta por un conjunto de señales que podemos percibir, cambios de propiedades de la sustancia (color, olor, sabor, etc.), una explosión o emisión de luz.

Dado que las propiedades de un material dependen de las formas de las partículas que lo constituyen, es posible pensar que las partículas que componen las sustancias han cambiado durante la transformación química. En consecuencia, las propiedades de las nuevas sustancias serán diferentes.

No confundir con que un cambio químico debe ser irreversible, ya que existen reacciones químicas reversibles, que no serán estudiadas en este programa.



Actividad 56

Para los siguientes ejemplos determiná qué tipo de cambio es (físico o químico). Recordá que un material posee varias propiedades que determinan que sea lo que es y no otra material.

- Endulzar una taza de té. _____
- Encender un fósforo. _____
- Escribir con una tiza en un pizarrón. _____
- Hervir agua. _____
- La carne fuera de la heladera se pudre. _____
- la fotosíntesis de las plantas. _____
- La digestión de los alimentos. _____
- Hacer café con leche. _____
- Hacer una tostada. _____
- Mezclar agua con sal. _____

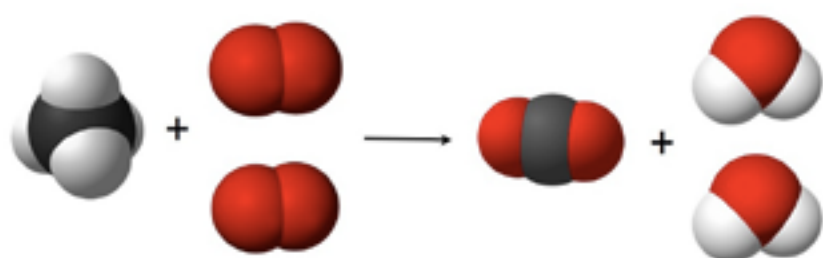
Cuando reacciona el hidrógeno con el oxígeno se produce agua.

La reacción química anterior se traduce de la siguiente forma: la sustancia hidrógeno reacciona con el oxígeno y la flecha indica que se produce, se forma o se transforma en agua. Las sustancias hidrógeno y oxígeno ya no están y se formó otra diferente: agua.

Dijimos que las propiedades de un material dependen de las formas de las moléculas que lo constituyen. Vemos en el dibujo anterior cómo los átomos de las moléculas que reaccionan, se organizan de otra forma obteniendo nuevas moléculas.

Otro ejemplo, la ecuación química de la reacción del combustible metano reaccionando con oxígeno y se produce dióxido de carbono y agua.

En las ecuaciones químicas cada sustancia se representa con su fórmula, como lo vemos debajo de los dibujos.



Reacción de combustión de metano
<https://goo.gl/2MuKvc>

Nota: No estudies estas representaciones con dibujos de memoria, solo son para que interpretes las reacciones químicas.

Es importante reiterar que las propiedades de las sustancias obtenidas después de un cambio químico son diferentes a las de las sustancias originales.



Cuando representamos una reacción química con partículas, como en el ejemplo anterior, se utiliza la mínima cantidad de partículas (unidades de cada sustancia) que participan de este proceso. En realidad, este proceso ocurre con millones de partículas.

Volvamos a la combustión del metano.



El número total de átomos de oxígeno e hidrógeno es el mismo en los reactivos que en los productos porque la materia se conserva.

Esto se enuncia en la **ley de conservación de la masa:**

En toda transformación química, el número de átomos de cada elemento presentes al principio y al final de una reacción debe ser el mismo, es decir, se conserva.



Esta ley fue elaborada por Antoine Lavoisier, hacia fines del siglo XVIII, después de realizar diversas experiencias, algunas muy rudimentarias, en una época en que se hablaba de fluidos o principios misteriosos para explicar los fenómenos. La experiencia que lo condujo a este principio fue la que realizó cuando calentó un mineral que era un polvo naranja, en un recipiente de vidrio sellado. Con gran sorpresa observó que, luego de calentar el recipiente, solo quedaba una gota de líquido plateada en lugar del mineral, que era mercurio. Como pesó el recipiente antes y después de calentarlo, pudo registrar que no hubo cambios. Además del mercurio, se había obtenido un gas, que no se veía y que era oxígeno.

Conociendo los valores de las masas atómicas relativas en u.m.a.s se puede calcular la masa relativa de una molécula que se llama masa molecular relativa.

El cálculo de la masa molecular relativa se realiza sumando las masas de los átomos de cada molécula.

Para calcular la **masa molecular relativa** (en adelante **M_r**) se procede del siguiente modo:

- 1.º Buscar las masas atómicas relativas de los átomos que intervienen.
- 2.º Interpretar la fórmula de la sustancia para saber cuántos átomos de cada elemento componen dicha sustancia.
- 3.º Multiplicar las masas atómicas relativas (en adelante A_r) por el número de átomos presentes en la fórmula de la molécula.



Así, para el agua:

$$M_r\text{H}_2\text{O} = 2 \cdot A_r\text{H} + 1 \cdot A_r\text{O} = 2 \cdot 1 + 1 \cdot 16 = 18$$

Para el amoníaco:

$$M_r\text{NH}_3 = 1 \cdot A_r\text{N} + 3 \cdot A_r\text{H} = 1 \cdot 14 + 3 \cdot 1 = 17$$



Es muy importante notar que las A_r y las M_r son masas relativas. Esto significa que lo único que nos informan es cuántas veces más pesados que la u.m.a. son estas moléculas o estos átomos.

De ninguna manera puede expresarse esta idea como la masa individual de átomos y moléculas en gramos.

Que la M_r del H_2O sea 18 significa que la molécula de H_2O es 18 veces más pesada que la unidad de masa atómica (u.m.a) pero no que la molécula de H_2O pesa 18 g.

Precisamente, como las moléculas y los átomos tienen dimensiones tan pequeñas, para que una masa resulte significativa y se las pueda medir en una balanza, aún la más precisa y delicada, debemos tener números muy grandes de partículas.

Por esto se trabaja con una unidad, muy útil para los químicos, llamada **mol**.

Un **mol** es una **unidad numérica**, como podría ser la docena, el millar o el billón y equivale a $6,02 \times 10^{23}$. Este se denomina **número de Avogadro**.



La cantidad $6,02 \times 10^{23}$ es muy grande, por eso se escribe de esta manera llamada número científico, ya que es el 602000000000000000000000.

Así, al referirnos a un mol de átomos de azufre, estamos diciendo que hay $6,02 \times 10^{23}$ átomos de azufre. Si tenemos dos moles de moléculas de agua, habrá $2 \times 6,02 \times 10^{23}$ moléculas de agua.

Ahora podemos aclarar que el coeficiente en una ecuación química indica la cantidad de moles, no de moléculas. Por ejemplo, la ecuación química de obtención de NH_3 que vimos con anterioridad se leería:



1 mol de N_2 reacciona con 3 moles de H_2 y se obtiene o produce 2 moles de NH_3

Como mencionamos, el mol representa un número tan grande que es difícil de imaginar. Sin embargo, se demostró experimentalmente que, cuando se pesa una cantidad en gramos de un elemento igual a su M_r , contiene un mol de átomos de ese elemento.

Por ejemplo, 32 g de azufre contienen un mol de átomos de ese elemento y 197 g de oro (Au) también contiene un mol de átomos de oro. Si bien en ambos casos se encuentra un mol de átomos, las masas de esos moles son distintas.

De la misma manera, una masa en gramos de una sustancia igual a su M_r contiene un mol de moléculas. Por ejemplo, un mol de moléculas de agua tiene una masa de 18 g.

Te presentamos una actividad para practicar estos conceptos.

2. Indicá:

a) Cuántos moles de amoníaco se obtienen si reaccionan 3,5 moles de nitrógeno (N_2) con la cantidad necesaria de hidrógeno.

b) Qué masa tiene la cantidad de moles de amoníaco obtenidas en el punto a).



Actividad 59

Indicá las opciones correctas que completan la siguiente afirmación.

*En una transformación o cambio **químico**...*

... se rompen uniones de átomos de moléculas y se producen nuevas.

... hay cambios de fuerza de atracción entre moléculas.

... las moléculas de reactivos y productos son las mismas.

... las moléculas de los reactivos y productos están formadas por los mismos átomos.

... hay un reordenamiento de átomos formando nuevas moléculas.

SÍNTESIS UNIDAD 4

¿Qué tengo que saber de la unidad 4 para el examen?

- Comprender el concepto de concentración de soluciones, formas de expresión e interpretación y aplicación en distintas situaciones.
- Comprender concepto de solubilidad y clasificación de soluciones en saturadas y no saturadas.
- Lograr resolver problemas con cálculos de concentración de soluciones.
- Lograr resolver problemas con cálculos de estequiometría con masas molares y moles.

- Hacer una tostada. *Cambio químico.*
- Mezclar agua con sal. *Cambio físico.*
- Los alimentos luego de la fecha de vencimiento se «descomponen». *Cambio químico.*
- Combustión, por ejemplo quemar leña. *Cambio químico.*
- Al prender una estufa o brasero el combustible y el oxígeno producen dióxido de carbono y a veces monóxido de carbono (gas venenoso). *Cambio químico.*
- Pintar una pared. *Cambio físico.*
- Cocinar carne. *Cambio químico.*
- Rayar el queso para las pastas. *Cambio físico.*
- La desnaturalización de las proteínas. *Cambio químico.*
- Desarmar moléculas en aminoácidos en el proceso de digestión. *Cambio químico.*
- Filtrar agua y separar residuos en suspensión. *Cambio físico.*
- Obtener agua destilada. *Cambio físico.*
- Al colocar en un envase lavandina y detergente se produce gas cloro (venenoso). *Cambio químico.*
- Hacer un té. *Cambio físico.*
- Fundir bronce. *Cambio físico.*
- Lavarse las manos. *Cambio físico.*
- Cortarse el pelo. *Cambio físico.*
- Crecimiento del pelo. *Cambio químico.*
- Obtener nafta con la destilación fraccionaria del petróleo. *Cambio físico.*
- Combustión de la nafta durante el funcionamiento del motor de un automóvil. *Cambio químico.*

Actividad 57

1. La masa de un mol de átomos o moléculas se expresa en gramos y coincide numéricamente con el A_r o el M_r de un elemento o molécula respectivamente.

Para O_2

$$M_r = 2 A_r O = 2 \cdot 16 = 32 \text{ umas.}$$

La masa molar del oxígeno será 32 g.

Para H_2O_2 (agua oxigenada):

$$M_r H_2O_2 = 2 \cdot A_r H + 2 A_r O = 2 \cdot 1 + 2 \cdot 16 = 34 \text{ umas}$$

La masa molar del agua oxigenada será 34 g.

Para $NaCl$:

$$M_r = A_r Na + A_r Cl = 23 + 35 = 58 \text{ umas.}$$

La masa molar del cloruro de sodio será 58 g.

2. Masa de 4 moles de $H_2SO_4 = 392$ g.

3. En 70 g de CO (monóxido de carbono) hay 2,5 moles de moléculas.



Vamos Buenos Aires

adultos2000@bue.edu.ar

0800 444 2400



/educacionba

Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
02-08-2024

buenosaires.gob.ar/educacion