QUÍMICA

A

Guía de estudio

Educación Adultos 2000

*Material de distribución gratuita

Buenos Aires Ciudad

Vamos Buenos Aires

Ministra de Educación e Innovación

Soledad Acuña

Subsecretaria de Coordinación Pedagógica y Equidad Educativa

Andrea Fernanda Bruzos Bouchet

Subsecretario de Carrera Docente y Formación Técnica Profesional

Jorge Javier Tarulla

Subsecretario de Gestión Económico Financiera y Administración de Recursos

Sebastián Tomaghelli

Subsecretario de Planeamiento e Innovación Educativa

Diego Meiriño

Directora General de Educación de Gestión Estatal

Carola Martínez

Directora de Educación del Adulto y el Adolescente

Sandra Jaquelina Cichero

Primera impresión septiembre - 2018

Adultos 2000

Guía de Estudios Química A

Equipo Docente

Bortkiewicz, Mónica E.

Cartoccio, Ernesto.

Chamorro, Adriana B.

Dottore, Alejandro.

Julia Garcia, Alejandro D.

Magariños, Silvina I.

Mizyrycki, Cynthia L

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

3.4. Compuestos ternarios 91
4. Compuestos de la química orgánica 92
4.1. Los hidrocarburos 93
Videos e imágenes 103
Síntesis unidad 2 104
Orientación sobre la resolución de las actividades unidad 2 105
Unidad 3: la química en la vida y la industria 110
1. Las familias de los materiales biológicos 110
2. El petróleo 125
3. Metalurgia 128
4. La industria alimenticia 129
5. Reciclado de materiales 132
Videos e imágenes 135
Síntesis unidad 3 136
Orientación sobre la resolución de las actividades unidad 3 137
Unidad 4: la química y sus cálculos 139
1. La química y sus cálculos 139
2. Las soluciones 139
2.1. Distintas expresiones para la concentración de las soluciones y cálculos 139
3. Diferencias entre cambios físicos y químicos 145
4. Las ecuaciones químicas y sus cálculos estequiométricos 147
Videos e imágenes 153
Síntesis unidad 4 154
Orientación sobre la resolución de las actividades unidad 4 155

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.

Presentación de la materia

La química está presente en nuestras vidas en la medida en que se ocupa del estudio de los materiales.

En particular, explica principalmente de qué están hechos los materiales y qué sucede cuando estos se mezclan entre sí o cuando se contactan con algún tipo de energía.

En Adultos 2000 tendremos un primer acercamiento a los contenidos que abarca el estudio desde una visión descriptiva, analizando la clasificación de los distintos tipos de materiales e interpretando cómo son por dentro.

De esta manera, podrás contestar diferentes preguntas relativas a temas cotidianos, tales como: ¿por qué se empañan los vidrios en invierno? o ¿con qué sacar una mancha de miel? También conocerás características generales de algunos procesos de la industria química.

Por otro lado, estudiarás el idioma de los químicos y el uso de su simbología. Esta perspectiva te dará nuevas herramientas para abordar problemas de manera más rigurosa. Así, por ejemplo, podrás resolver -con diferentes razonamientos y cálculos- problemas y ejercicios relacionados con los cambios que pueden producirse al mezclar sustancias. Podrás interpretar etiquetas de distintos productos concentrados o diluidos o calcular la cantidad de un producto obtenido, conociendo las cantidades de materia de la que se parte.

Esperamos que en este recorrido encuentres las respuestas a las inquietudes que se te vayan planteando y que estudiar Química en Adultos 2000 te dé una nueva mirada del mundo de los materiales.

¿Cómo estudiar?

¿Qué contiene esta guía?

Aquí encontrarás:

• Presentaciones de las unidades y temas que las conforman.

• Actividades que te indican el proceso que te proponemos realizar para trabajar los contenidos de la materia.

• Así como en una clase, el docente les propone a los estudiantes trabajos y presenta también explicaciones que orientan su aprendizaje. La guía cumple, en cierta manera, esas funciones.

Al ser una modalidad a distancia, es decir, sin la presencia regular de un profesor, la guía te orientará en el desarrollo y profundización de los temas. Algunas veces con explicaciones, otras con actividades o mencionando ejemplos. Además, si lo considerás necesario, dispondrás de la posibilidad de ponerte en contacto por distintos medios con un docente de la materia, para satisfacer las dudas que se te presenten.

• **Esta guía es el único material para estudiar y que será evaluado**.

Pero si la leés con conexión a internet, encontrarás enlaces para ver videos, imágenes, etc. Algunos colaboran en la comprensión otros, solo invitan a ver material interesante sobre lo tratado, pero no forman parte de los contenidos evaluados. Por lo tanto, lo propuesto en los enlaces **no es obligatorio**.

¿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:

• Organizate 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.

Unidad 1: materia y energía

¿Qué aprenderemos en esta unidad?

En esta unidad te acompañaremos a introducirte en un mundo nuevo: el mundo de los materiales con los que convivís cotidianamente.

¿Por qué nuevo? Porque adquirirás una nueva mirada sobre ellos y podrás familiarizarte con nuevas explicaciones: las de la química.

Conocerás las interpretaciones de las propiedades, procesos y clasificaciones de distintos materiales, sumergiéndote al nivel de las partículas y sus interacciones con modelos científicos adaptados. Luego, buceando más profundamente llegaremos a los átomos donde veremos algo de la historia de este concepto y nos introduciremos en cómo están formados.

Esperamos que estés tan interesado/a como nosotros de comenzar a recorrer juntos este camino.

Para comenzar, te invitamos a que reflexiones acerca de las siguientes preguntas. Has pensado alguna vez...

- ¿Dónde podemos encontrar química?
- ¿Con qué se relaciona la química?
- ¿La química es buena o mala?
- ¿La química es perjudicial para el hombre?
- ¿Cuánto beneficia al hombre la química?
- ¿Qué características tienen los materiales a los que tenés acceso?
- ¿Quiénes son los científicos? ¿Podrías ser un científico?

Habrás pensado algunas respuestas. A lo largo del desarrollo de este material de estudio las responderemos.

1. Objeto de estudio de la química

Un poco de historia...

Podemos situar los orígenes de la química en la antigüedad, cuando el hombre descubrió el fuego y comenzó a transformar los materiales que tenía a su alrededor. Es decir, a aquellos materiales a los que tenía acceso y que fue modificando para su beneficio.

Actividad 1

Observá las imágenes y respondé en tu cuaderno o carpeta de apuntes para luego cotejar con la información que te proporcionamos sobre el tema.

a) ¿Qué materiales pudo modificar el hombre primitivo?

b) ¿Qué cambios realizó?

c) ¿Qué mejoras obtuvo?

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

Los filósofos de la antigua Grecia discutían acerca de la composición de la materia tratando de responder cuál era el origen de todos los objetos que los rodeaban.

Algunos de ellos proponían que la materia estaba compuesta por cuatro elementos a saber, agua, aire, tierra y fuego. Mientras unos sostenían que la materia era continua -o sea que se la podría dividir infinitamente y negaban la existencia del vacío-, otros defendían la idea de que la materia era discontinua, es decir, que existe un límite para su división (existe una partícula mínima indivisible).

En el siglo V el filósofo Demócrito, representante de este último grupo, sostuvo que la materia estaba compuesta por pequeñísimos corpúsculos, rodeados de espacio vacío, a los que llamó átomos [a: sin, tomo: parte] y los describió como partículas indivisibles, eternas e inmutables. Término que hoy seguimos usando aunque sabemos que puede dividirse. Una prueba de eso es la energía obtenida por fisión nuclear (reactores nucleares para generar electricidad como Atucha I y -lamentablemente- las bombas nucleares) y el descubrimiento de las partículas subatómicas, de las que nos ocuparemos más adelante.

El antecedente de nuestro vocablo «química» es «khemeia». En árabe, esta palabra se convirtió en alkimiya, siendo «al» el prefijo correspondiente a «la». Finalmente la palabra se adoptó en Europa como **alquimia,** y los que trabajaban en este campo eran llamados **alquimistas**.

Ahora el término alquimia se aplica generalmente a todo el desarrollo **precientífico** (el estudio de los materiales anterior a ser considerado científico), el período que va desde el año 300 a.C. al 1600 d.C. aproximadamente.

Los **alquimistas** perseguían principalmente tres objetivos:

• Descubrir un remedio que pudiera curar todas las enfermedades existentes, para lograr la inmortalidad (el elixir de la vida).

• Lograr la transmutación, con la finalidad de obtener oro a partir de la utilización de los metales que se conocían hasta ese momento: cobre, hierro, estaño, plata, plomo y mercurio.

• Descubrir la piedra filosofal que transformaría los metales en oro y permitiría conseguir la vida eterna.

En el transcurso del siglo XVII la alquimia entró en decadencia y en el siglo XVIII algunos sostienen que se convirtió en lo que hoy llamamos **química** (no profundizaremos en este curso en esta discusión, aunque debemos reconocer que muchos materiales de laboratorio y procedimientos de la química tienen su origen en ella).

En el siglo XX se desarrollaron los **fundamentos actualmente aceptados que explican las transformaciones o fenómenos naturales**, por eso la **química** es considerada también una **ciencia moderna.**

La pintura recrea el ambiente de trabajo de un alquimista en el siglo XVII.

El fósforo fue descubierto por el alquimista H. Bandt al destilar una mezcla de orina y arena mientras buscaba la llamada piedra filosofal. Al evaporarse la urea (componente de la orina) obtuvo un material blanco que brillaba en la oscuridad (fósforo).

The Alchemist Discovering Phosphorus or The Alchemist in Search of the Philosophers Stone
Autor: Joseph Wright (1771).
https://goo.gl/sXrrvT

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.

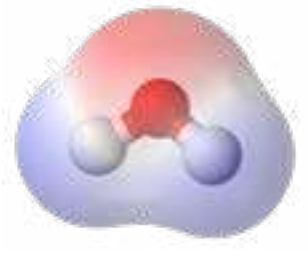
Por otro lado, el desarrollo de la tecnología aporta en cada momento nuevas posibilidades de acceder al conocimiento. La tecnología y la ciencia se vinculan constantemente.

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.

A modo de ejemplo, tengamos en cuenta los distintos niveles descriptos al considerar el agua.

Nivel macroscópico	Nivel submicroscópico	Nivel simbólico
El agua que vemos a simple vista en un lago, en un río, en la lluvia y que podemos describir propiedades como el color y el olor. **Lago Puelo** *Foto de: Argmda (2008)* *https://goo.gl/SxQFz7* 	Las moléculas de agua que constituyen la sustancia que observamos en los ríos, lagos, arroyos, lluvia. Podemos acceder a través de representaciones mentales o materiales. 	Fórmula molecular del agua que expresa la relación entre los átomos que la forman. En este caso, dos átomos de hidrógeno y un átomo de oxígeno. H_2O

1.2. ¿Qué son los modelos?

Para analizar y explicar los fenómenos naturales, la química, al igual que otras ciencias naturales, se vale de **analogías** y **modelos.**

«Las analogías son comparaciones entre nociones –conceptos, principios, leyes, fenómenos, etc.– que mantienen una cierta semejanza entre sí. Constituyen un recurso frecuente [...] que pretende hacer más comprensible una idea compleja y utiliza para ello otra que resulta más conocida y familiar.» Oliva, J. (2005).

La relación entre un fenómeno u objeto y su modelo, es una relación de analogía. Esto quiere decir que el modelo propuesto tiene un parecido con el objeto o fenómeno de modo tal que permite explicarlo o predecir sus cambios.

Si un modelo se comporta de determinada forma, el objeto real debe comportarse de manera parecida.

Esperamos que lo que aprendamos o deduzcamos sobre la base del modelo, sirva también para entender el fenómeno u objeto.

En la historia de la ciencia siempre hubo modelos. Antes de que Colón «descubriera» América, se conocían varios modelos que representaban la Tierra. Por ejemplo, el que la imaginaba igual a una media esfera apoyada sobre cuatro elefantes parados arriba de una tortuga gigante. Además, seguramente recordarás los modelos antiguos que explicaban el funcionamiento y la estructura del sistema solar. El modelo geocéntrico colocaba a la Tierra en el centro del sistema solar.

A lo largo de la historia, algunos modelos científicos se ampliaron incluyendo nuevas ideas, o se sustituyeron por otros, que explicaban mejor los fenómenos. De este modo, los modelos que representaban la Tierra antes del «descubrimiento» de América fueron cambiados después de ese hecho gracias a la nueva información.

También es posible modelizar objetos ya sean observables o no para poder explicar alguna característica o propiedad de interés de una sustancia o material.

«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 cuales 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. _____

e) Programas de computación para preparar los pronósticos del clima. _____

f) Los piojos: miden aproximadamente 1 mm. _____

g) La explicación de la electricidad. _____

h) Serpiente. _____

i) Madera. _____

La química utiliza el nivel submicroscópico para poder explicar los fenómenos de la naturaleza. Con frecuencia, los químicos observan un fenómeno de una forma (mundo macroscópico), lo piensan y explican de otra (mundo submicroscópico) y lo representan utilizando un lenguaje propio (nivel simbólico).

Así como cotidianamente hablamos del agua, que es un compuesto químico aunque no siempre lo tengamos presente, también utilizamos muchos otros términos que se vinculan con la química.

Por ejemplo, hablamos de masa, equilibrio, volumen, acidez, etc. Decimos, también, que el aceite y el vinagre no se mezclan o que si hervimos agua, esta pasa del estado líquido al estado gaseoso. Sabemos que si queremos preparar pizza o pan utilizaremos levadura que junto con la harina son necesarias para el proceso de fermentación, que si freímos un huevo en aceite caliente ya no será igual que el huevo crudo. Si lo que queremos es preparar un bizcochuelo debemos respetar, para los ingredientes, las proporciones indicadas en la receta de cocina. También conocemos que el hierro se oxida si lo dejamos expuesto al aire y la humedad, y que podemos quemar leña para obtener calor. Con estos pocos ejemplos te darás cuenta que sabés más de química de lo que creías o al menos está presente en cada uno de los actos de tu vida desde la mismísima concepción.

Para reflexionar... ¿y para qué más te sirve aprender química?
Aprender química te permitirá tomar decisiones adecuadas para lograr un estilo de vida de acuerdo a tus intereses y a los de tu comunidad. Podrás realizar tu aporte en aquellos temas que involucren, por ejemplo, la contaminación ambiental, el reciclado de materiales, el efecto de los productos y procesos industriales, entre otros.

1.3. La materia y sus propiedades

Materias primas
Foto de: Lou Gold
https://goo.gl/5cLrBh

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.

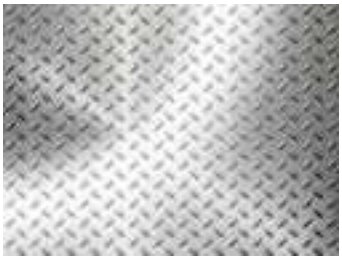
1.3.a. Materia y material

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 alumnio** - *https://goo.gl/rrVRAE*
Dicellis, K. (2015) **Barras de alumnio** - *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*

1.3.b. Cada material tiene propiedades características

¿Qué son las propiedades? Son aquellas características que hacen que los materiales sean lo que son y no otros.

A cada material se le pueden adjudicar una serie de cualidades que lo hacen diferente de otro. Así, por ejemplo, el azúcar es un material de color blanco, sólido, cristalino y de gusto dulce. Mientras que el carbón es negro, sólido, flota en el agua y tizna.

Es posible nombrar varias cualidades para cada material, sin embargo, **es necesario tener en cuenta varias características para poder reconocerlo y distinguirlo de otro.** Por ejemplo, la sal comparte muchas propiedades con el azúcar: ambas son sólidas, blancas y cristalinas. No obstante, estas propiedades no resultan suficientes para diferenciar un material de otro. Por ejemplo, en este caso, su gusto es diferente y al exponerlos al fuego reaccionan distinto. ¿Qué sucede en cada caso? (en tu recorrido por la guía encontrarás la respuesta a esta pregunta).

Existen diferentes **propiedades**, algunas **simples** y otras más **complejas** de establecer.

Entre las propiedades **simples** encontramos aquellas que pueden determinarse a partir de nuestros sentidos. Por ejemplo, con la simple observación podemos saber:

• El **estado de agregación**: es decir si el material es sólido, líquido o gaseoso. Sabemos que a temperatura ambiente, el aire es un material gaseoso, el alcohol es líquido y el mármol es sólido.

• El **color**: por ejemplo, la sal es blanca, el agua es incolora - no tiene color- y el acero es plateado.

• El **olor**: por ejemplo, el quitaesmalte o la lavandina tienen olores característicos. Otros son inodoros es decir que no tienen olor.

• El **sabor**: por ejemplo, algunos son muy característicos como el del limón, la sal u otros, que se clasifican en amargo, dulce o agrio.

***Nota**: no se deben probar ni oler todos los materiales, a menos que se tenga información confiable de que no dañan la salud.*

A continuación, te proponemos realizar una actividad aplicando lo desarrollado y relacionándolo con los materiales que encontrás cotidianamente.

Actividad 4

Completá la siguiente tabla registrando las propiedades de 6 materiales que encuentres en tu casa o en el barrio.

No es indispensable que conozcas el nombre del material. Utilizá las propiedades fácilmente observables. A continuación, te proponemos un ejemplo para que puedas continuar desarrollando la actividad:

Material	Color	Aspecto	Estado	Olor	Sabor
Azúcar	*Blanca*	*Cristalino*	*Sólido*	*Particular*	*Dulce*

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 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 º 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 ºC.

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 1atm 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 5

Las siguientes propiedades fueron determinadas para un trozo de **hierro**. Indicá cuáles son propiedades **intensivas** y cuáles **extensivas.**

Propiedades de un trozo de hierro:

- Masa: 40 g. _____
- Color: Grisáceo brillante. _____
- Volumen: 5,13 cm^3. _____
- Se oxida en presencia de aire húmedo. _____
- Insoluble en agua. _____
- Densidad: 7,8 g/cm^3. _____
- Punto de fusión: 1535 °C (temperatura a la que se derrite el hierro). _____

Justificá tus respuestas

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

Es importante que vayas aprendiendo el vocabulario propio de la química, así como la forma de utilizarlo correctamente.

Actividad 6

Indicá cuáles de las siguientes palabras indican nombres de **materiales.**

Mesa – aluminio – ventana – madera – botella – cerámica – plato – loza – vidrio

Actividad 7

Indicá cuales de las siguientes son **propiedades** de materiales.

Sabor- vidrio-dureza- conductividad eléctrica
estado de agregación– loza– color– aire- olor – mesa.

Actividad 8

Marcá la opción correcta.

Las propiedades de los materiales son:

- ◯ Los procesos involucrados con distintos materiales para la producción de objetos.
- ◯ Los materiales de los que está formada toda la naturaleza.
- ◯ Los materiales de los que están formados los objetos que usamos.
- ◯ Características que hacen que los materiales sean lo que son y no otro material.
- ◯ La información para lo que sirven los materiales y sus funciones en la industria.
- ◯ La función de los materiales en la fabricación de objetos.

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.

Las partículas a las que se refiere el modelo son muy diminutas. Su tamaño aproximado en promedio es de 0,0000001 cm. Algunas de estas son las que se conocen como moléculas. Por ejemplo, la molécula de hidrógeno, el material más abundante en el universo, tiene un diámetro de 0,00000001 cm. Si se pudiera poner en fila una molécula de hidrógeno al lado de la otra, se necesitarían 10.000.000 moléculas para formar 1 cm. Hay otros materiales constituidos por partículas más grandes. La hemoglobina, un componente de la sangre, está formado por moléculas que son aproximadamente 600 veces más grandes que las del hidrógeno.

Enunciados del modelo de partículas o corpuscular:

- Todos los materiales están formados por partículas (corpúsculos) muy pequeñas, no visibles directamente, ni siquiera con microscopio.
- Todas las partículas se encuentran en continuo movimiento.
- Entre las partículas no hay nada.
- Las partículas se ubican de diferentes maneras en el espacio que ocupan y a distintas distancias unas de otras: muy cerca, muy alejadas, o en posición intermedia.
- Existen fuerzas de atracción de diferente magnitud entre las partículas.
- Las partículas tienen diferentes formas.

Algunas partículas pueden ser esféricas, como por ejemplo, las del oxígeno. Otras, como las que forman los aceites, son largas y forman un zigzag o se asemejan a tuercas hexagonales, como las de la naftalina.

Se puede considerar que distintos materiales están formados por partículas diferentes. Por lo tanto, el agua está formada por determinadas partículas y la sal de mesa por otras.

1.4.b. Apliquemos el modelo de partículas.

Vamos a emplear el **modelo corpuscular** para comprender diversas propiedades de algunos materiales. Veamos por ejemplo las propiedades que caracterizan los distintos estados de agregación: sólido, líquido y gaseoso; especialmente lo referido a la forma que adoptan los materiales en cada estado.

Si pensás en un material sólido, imaginarás un cuerpo o un material con forma definida. Un material líquido estará en algún recipiente con forma de botella o tal vez de vaso y un material gaseoso lo imaginarás en un globo o tanque, ocupando todo el espacio disponible.

Si aplicamos el **modelo de partículas,** podemos decir que:

• Los materiales **sólidos** mantienen su forma. Esto se explica considerando que sus partículas no cambian de posición, están muy cerca unas de otras y mantienen fuertes atracciones entre sí.

• Los materiales **líquidos** adoptan diferentes formas. Las partículas tienen mayor movilidad que en los sólidos, deslizándose unas sobre otras, sin tener posiciones preferenciales, estan más separadas y las atracciones entre sus partículas son más débiles que en los sólidos.

• Los materiales **gaseosos** no tienen forma; prácticamente entre las partículas no existen atracciones, su movilidad es grande desplazándose en todas direcciones y están muy alejadas entre sí, muy desordenadas, sin ocupar lugares determinados, moviéndose permanentemente a grandes velocidades. La palabra gas deriva del término griego *chaos* que significa caos.

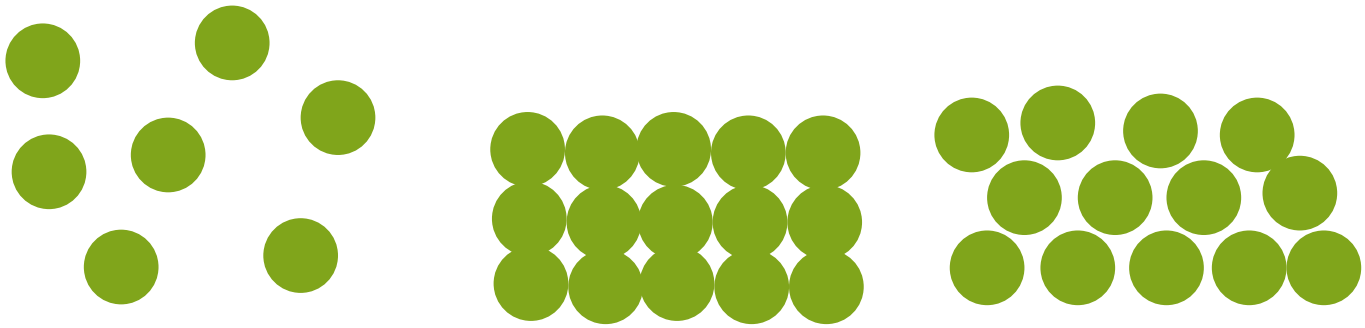
Los gases son los más difíciles de imaginar, probablemente porque en su mayoría, no se ven ni se tocan. Sin embargo, existen y algunos son imprescindibles en nuestra vida, como el oxígeno que respiramos, o el gas que quemamos para calentarnos.

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.

Esto se explica con el modelo corpuscular: los materiales líquidos están formados por partículas que se deslizan y mantienen fuerzas de atracción intermedias. Por estas razones, los líquidos pueden fluir al volcarse. Sin embargo, no cambian su volumen ya que la separación entre sus partículas no varía porque conservan su fuerza de atracción.

En cambio los gases, al estar formados por partículas prácticamente independientes, con gran movilidad y escasas atracciones entre sí, ocupan todo el espacio disponible variando, de esta manera, su volumen.

El agua es un material particular ya que en estado sólido - el hielo - posee menor densidad que en estado líquido. Habrás notado que el hielo flota. Esto se explica si se tiene en cuenta que, en estado sólido, las partículas de agua se acomodan formando una figura geométrica característica que mantiene grandes espacios vacíos, mayores a los que se mantienen en estado líquido.

El modelo de partículas también permite explicar algunos hechos cotidianos, como por ejemplo, por qué me doy cuenta lo que comerán mis vecinos del 5.º piso. En este caso, la comida libera un gas cuyas partículas se mueven a gran velocidad, entremezclándose con las partículas del aire, ocupando el mayor lugar posible, que se huele, cuando llega a mi nariz.

Actividad 12

Te proponemos ahora realizar un cuadro comparativo para resumir las características que presenta cada estado de agregación siguiendo este modelo. Podés agregar más propiedades / características en la columna de la izquierda si te parece necesario.

	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			
Movimiento de las partículas			
Distancia entre las partículas			

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 ºC (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.

Todas estas son expresiones que involucran un cambio de estado de agregación de algún material:

• Cuando el agua para los fideos hierve, el agua pasa de estado líquido a gaseoso.

• Si el vidrio del baño se empaña al ducharse, el agua pasa de estado gaseoso a líquido sobre el vidrio.

• Cuando el helado fuera de la heladera se derrite, el helado pasa del estado sólido a líquido.

• Si dejamos secar los platos en el escurridor, el agua que está sobre los platos pasa de estado líquido a gaseoso.

• Cuando el agua se congela, es que pasó del estado líquido a sólido.

• Luego de colocar chocolate cobertura se deja endurecer, el chocolate pasa del estado líquido a sólido.

• Si cerramos el frasco de alcohol porque sino «se va», el alcohol pasa de estado líquido a gaseoso.

• En un encendedor el gas está líquido, el combustible gaseoso fue convertido a líquido.

En química, para estos cambios de estados, se utilizan palabras específicas que estudiaremos a continuación.

¿De qué manera se puede pasar un material de un estado a otro?

Seguramente habrás respondido que es posible cambiar de un estado de agregación a otro calentando o enfriando una determinada sustancia.

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.

¿Qué sucede cuando calentamos una sustancia?

Al calentar una determinada sustancia, las partículas se reacomodan y sus fuerzas de atracción se modifican.

Por ejemplo, al sacar un trozo de manteca de la heladera, su consistencia es bastante firme (es un sólido), es decir, sus partículas están bastante quietas. Sin embargo, al sacarlo, sus partículas comienzan a recibir calor. Así, las partículas al tener más energía empiezan a deslizarse, se desacomodan y las fuerzas de atracción entre ellas serán menores que antes, pasando al estado líquido. En consecuencia, se produce una **fusión** en la manteca, que es el nombre de este cambio de estado.

El caso contrario es la **solidificación** y se produce cuando la sustancia líquida entrega energía al ambiente. Es así que las partículas disminuyen su movimiento y, en consecuencia, las fuerzas de atracción aumentan. De esta manera, quedan fuertemente unidas formando un sólido.

En invierno se produce este proceso y el agua de los ríos de algunas montañas se solidifica, formando hielo.

En el cambio de un líquido a gas, pueden suceder dos procesos diferentes que reciben el nombre de **evaporación** uno y **ebullición** el otro.

Para estudiar la **evaporación** plantearemos una pregunta: ¿será necesario calentar agua para que se evapore?

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 de 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.

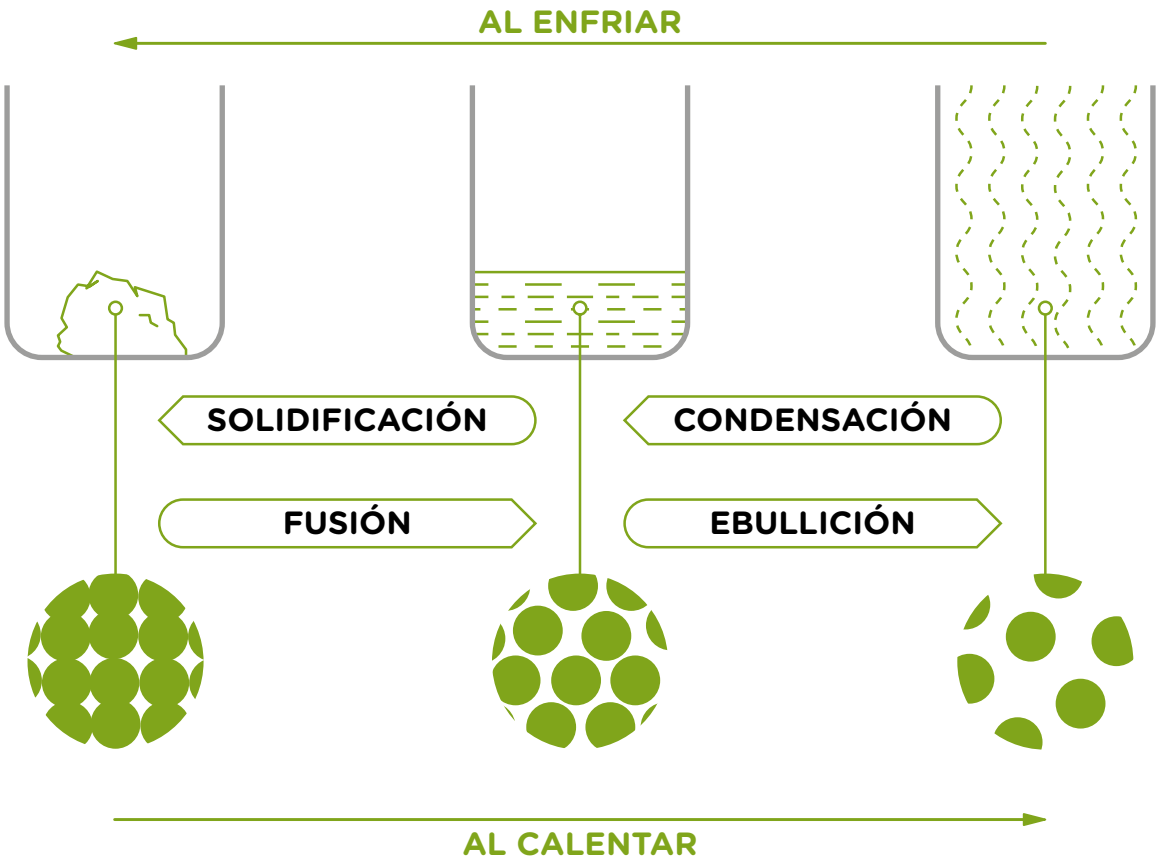
Ahora bien, es posible invertir este proceso. Un gas puede cambiar a líquido, a esto se lo denomina **condensación.** Para lograr este cambio, es necesario que las sustancias se enfríen. Esto se puede producir colocando la sustancia en un lugar a menor temperatura o si la sustancia se encuentra en una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

Este cambio se explica con el **modelo de partículas** si pensamos que las partículas del agua en estado gaseoso disminuyen su movilidad al encontrarse a menor temperatura, entregan energía al medio, se aproximan y forman líquido.

También está el cambio de gas a líquido llamado **licuefacción**. Es para las sustancias que son gases a temperatura ambiente. Así, el gas de los encendedores se **licúa.**

Teniendo en cuenta estas explicaciones, se pueden comprender distintas situaciones cotidianas en las cuales hay cambios de estado. Por ejemplo, por qué se forman gotitas de agua líquida sobre el espejo del baño cuando nos bañamos con agua caliente, sin que esta llegue a hervir, o por qué para recuperar nuestros chocolates derretidos en verano tenemos que ponerlos en la heladera.



Actividad 13

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

Actividad 14

Indicá el nombre de los cambios de estado producidos en las siguientes situaciones.

a) El agua para los fideos hierve. _____ .

b) El vidrio del baño se empañó. _____ .

c) El helado fuera de la heladera se derritió. _____ .

d) Dejamos secar los platos en el escurridor de vajilla. _____ .

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.

Este cambio se explica con el modelo de partículas: la naftalina en estado sólido está constituida por partículas que se encontrarían unas muy cerca de otras, pero con bajas atracciones entre sí. En este caso, las partículas permanecen juntas debido a sus grandes tamaños, dificultando su movimiento y separación. La forma de bolita permite que muchas partículas queden expuestas al aire. De esta manera, las partículas se van separando y formando un gas de esa sustancia.

En el caso del hielo seco, debe estar a muy baja temperatura (- 30 ºC) para que sea sólido. De esta manera, la movilidad de las moléculas que lo componen es mínima, por lo tanto, se mantendrá como un sólido. Cuando está a temperatura ambiente, el hielo seco se transforma en gas, debido a que la temperatura es mayor.

¿Hervirán a distinta temperatura diferentes sustancias?

Las temperaturas a las que se producen la mayoría de los cambios de estados se denominan «punto de...», por ejemplo el punto de fusión del hierro es 1535 °C.

Los distintos puntos, -por ejemplo, el punto de ebullición y el punto de fusión- representan características constantes de las sustancias. Esto significa que cada sustancia tendrá una temperatura determinada en la que transcurren los cambios.

La constancia en las propiedades, fácilmente medibles, puede tener una explicación si se considera el **modelo de partículas**.

Desde esta perspectiva, al iniciar el calentamiento antes de la ebullición la energía que proporciona el fuego provoca el movimiento de las partículas de la sustancia que se está calentando. El creciente movimiento de las partículas se ve reflejado en el aumento de la temperatura, lo cual permite que algunas partículas se separen del resto y formen gas. Cuando se produce la ebullición, es decir, cuando el líquido se está convirtiendo en gas, la energía recibida es utilizada ahora para separar todas las partículas. De esta manera, disminuye la fuerza de atracción entre ellas. Una vez que se separaron todas las partículas, se forma el gas con todo el material presente.

Esta **fuerza de atracción** es característica de cada **sustancia**, ya que todas sus partículas son **iguales**. Por ejemplo, el agua se compone de partículas iguales en lo que se refiere a su constitución y forma, distintas a las del alcohol que, a su vez, tendrán sus propias características. Por esta razón, las atracciones entre las partículas de cada sustancia serán de distinta **magnitud** y la **energía** consumida en la separación de las partículas al hervir la sustancia también será **diferente**. Por lo tanto, el alcohol tendrá una temperatura de ebullición diferente a la del agua.

De la misma manera, se puede explicar la existencia de líquidos más volátiles que otros. Así, el quitaesmalte es más volátil que el agua, debido a que las partículas de agua líquida tienen fuerzas de atracción más grandes que las del quitaesmalte. Ahora bien, cuanto más **débiles** sean las atracciones entre las partículas, más **bajo** será el punto de ebullición de ese material.

1.4.d. Materiales polares, no polares, iónicos, metálicos y macromoleculares

Como hemos visto, hay materiales donde las partículas tienen mayor fuerza de atracción que en otros. Por ejemplo, en el aire, que está en estado gaseoso, las partículas prácticamente no se atraen; en cambio, en un mineral, las partículas están muy fuertemente atraídas.

También sabemos que la sal se disuelve en el agua, es soluble. Es decir, la sal se distribuye en el agua de manera tal que no es posible distinguirla quedando una mezcla. Si intentamos lo mismo con el agua y el aceite, no sucede.

¿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:

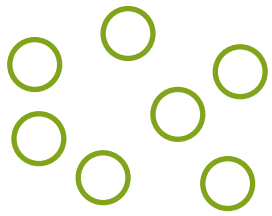
Los **materiales no polares** tienen partículas o moléculas donde no se detectan sus cargas positivas ni negativas debido a que están distribuidas de forma pareja, bien intercaladas.

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.

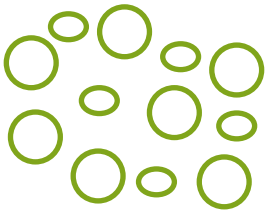
Al no tener cargas apreciables, no tienen atracción por una regla cargada eléctricamente, ni permiten la circulación de la corriente eléctrica.

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).



Representación de dos sustancias no polares.

Por ejemplo aguarrás y grasa. Dos sustancias con moléculas no polares tienen el mismo tipo de atracción, entonces las partículas de la grasa se atraen con las partículas del aguarrás. Por lo tanto se mezclan.

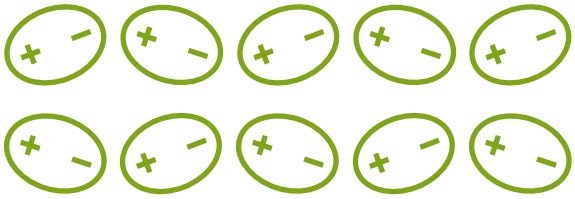
Materiales polares:

Los **materiales polares** tienen sus moléculas con cargas positivas y negativas pero distribuidas en forma despareja. Por lo que cada partícula presenta un polo negativo y otro positivo y, por esta razón, a las moléculas de este tipo se las llama dipolos o bipolos.

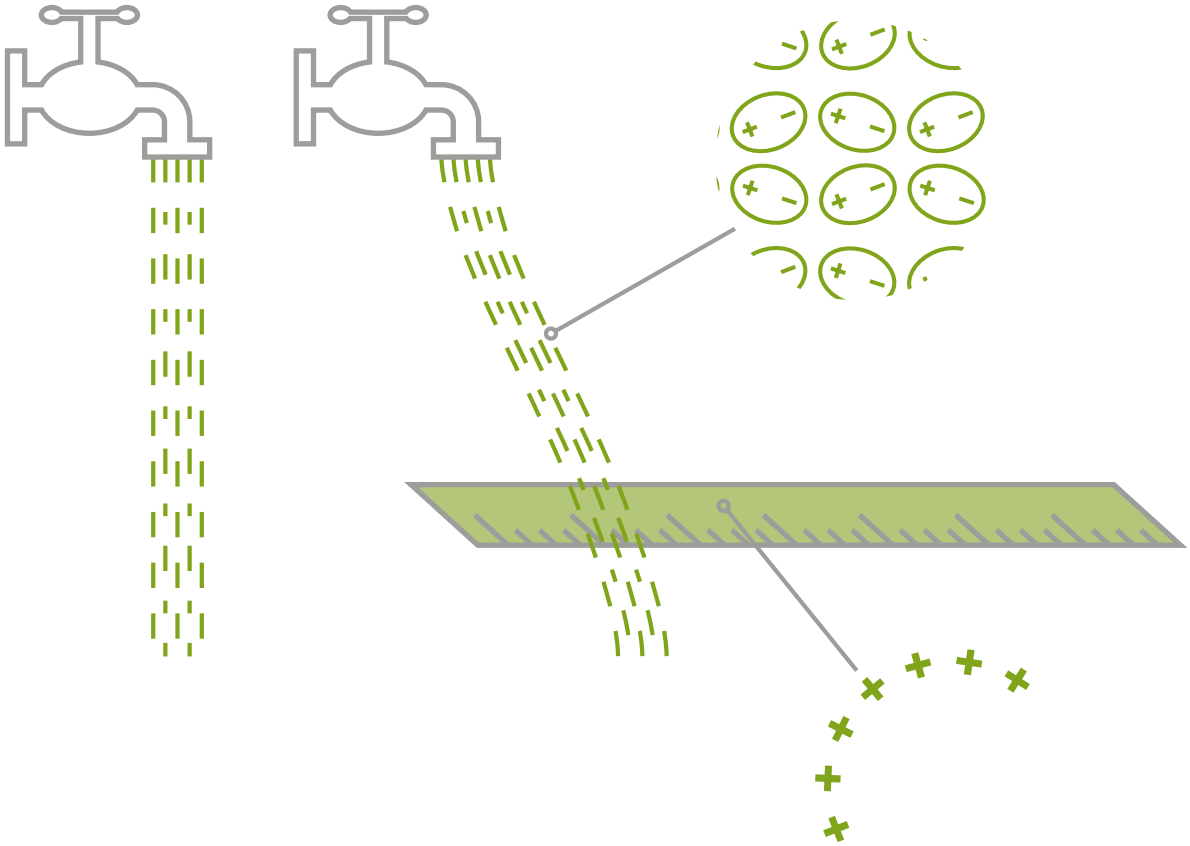
Las fuerzas de atracción entre partículas polares son más fuertes que las que hay entre partículas no polares, porque los polos positivos de unas moléculas se atraen con los negativos de las otras.

Se detecta la presencia de cargas eléctricas porque se atraen a una regla cargada eléctricamente. El agua, el alcohol y el azúcar son ejemplos de materiales polares.

Se pueden representar las moléculas de una sustancia polar de la siguiente forma:



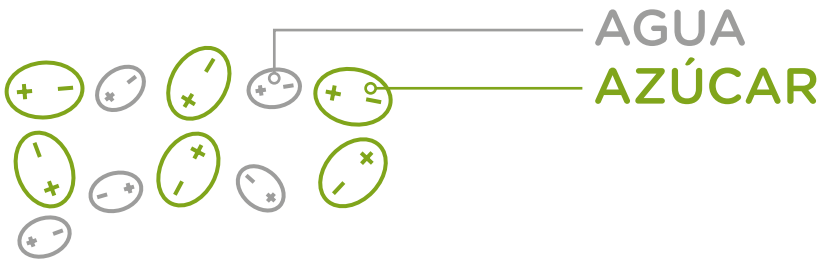
Por esta razón, un chorro de un material polar puede atraerse por una regla cargada y desviar su trayectoria, tal como lo ejemplifica el dibujo.



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:

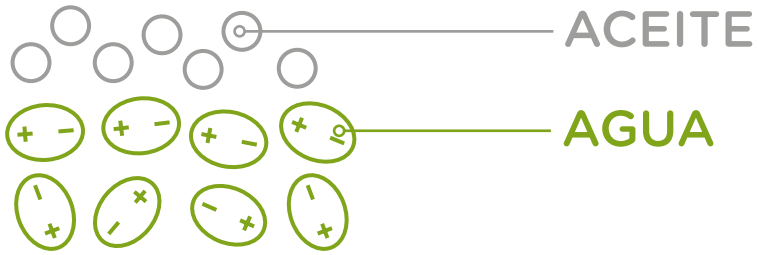
- Una mancha de caramelo se puede lavar con agua.
- El aceite y el agua no se juntan, es decir, no se mezclan.
- Una mancha de grasa puede limpiarse con aguarrás.

¿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**.

Dado que siempre habrá el mismo número de iones positivos y negativos, las cargas totales se compensan.

Las fuerzas que mantienen unidos a los iones son muy fuertes, ya que se intercalan atrayéndose los iones positivos a los negativos. Los iones se acomodan en lugares fijos, ordenadamente, formando cuerpos geométricos.

Esto permite explicar por qué las sustancias iónicas son sólidas a temperatura ambiente y se requieren temperaturas elevadas para producir su fusión.

Son ejemplo de estos materiales: la sal de mesa y la mayoría de los llamados minerales.

La siguiente es la representación de un material iónico:

¿Cómo se explica que la sal se disuelve en el agua?

Los dipolos de los materiales polares (por ejemplo el agua) desarman la estructura ordenada de los iones de los materiales iónicos (por ejemplo, la sal), ya que los atraen fuertemente debido a interacciones eléctricas entre partículas.

Como podés observar, cada ion se ha separado y está rodeado por dipolos orientados de tal manera que las cargas opuestas se aproximan.

Se disuelven porque los iones positivos se atraen con los polos negativos de las moléculas polares y los iones negativos con los polos positivos.

¿Por qué estos materiales conducen la corriente eléctrica?

Los iones positivos pueden transportar la electricidad, pero para hacer esto deben poder moverse. Si están quietos en un material en estado sólido, no podrán hacerlo.

Al fundir o disolver un material iónico, los iones adquieren movilidad y cumplen la condición necesaria para conducir la corriente eléctrica. Es decir, son estos iones los que conducen la electricidad cuando están móviles disueltos en otra sustancia.

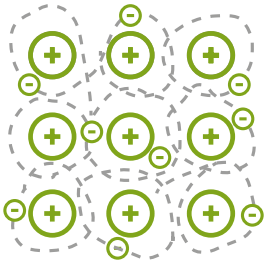
Dijimos anteriormente que el agua no conduce la electricidad porque el agua pura es polar. Pero el agua de la canilla, lluvia, río, etc., no es pura, tiene mezclados iones (minerales disueltos) que son los que transportan la electricidad.
Por lo que los iones disueltos en el agua conducen la electricidad.
Por eso en la vida cotidiana decimos que el agua (mezcla con minerales) conduce la electricidad.

Teniendo en cuenta este modelo, podrás explicar por qué al echar sal en una olla de agua parece desaparecer o por qué no se observan los minerales que están disueltos en el agua mineral. La sal de cocina y los minerales son compuestos iónicos, por lo tanto en una mezcla con el agua, que es una sustancia polar formará una solución.

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.

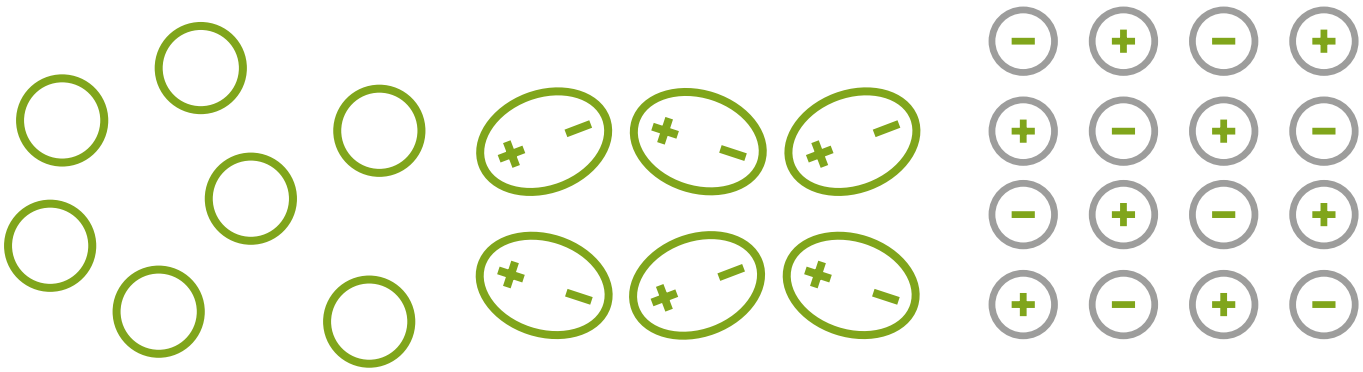
Estos materiales tampoco conducen la corriente eléctrica por las mismas razones que se mencionaron para las moléculas polares y no polares.

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

Actividad 17

Colocá los siguientes textos o palabras con la representación que corresponda:

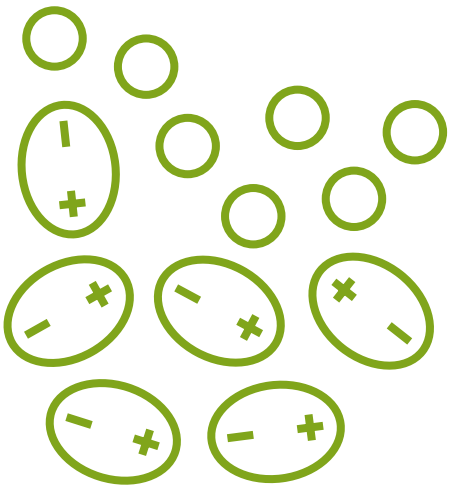
iones - moléculas no polar - moléculas polar - sal - aire - agua
partículas con un polo positivo y negativo - partículas sin cargas detectables
partículas con carga solo positivas y otras negativas.



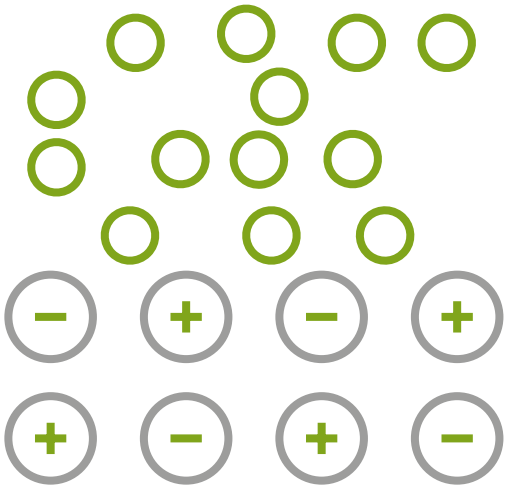
Actividad 18

Indicá cuál de los cuadros representa las partículas de agua y petróleo en un mismo recipiente, teniendo en cuenta que el petróleo es no polar:

a)



b)



Actividad 19

Reflexioná la siguiente afirmación con lo desarrollado en el material y marcá la opción correcta:

«Para saber si un neumático está pinchado, se lo sumerge inflado en un recipiente con agua para saber por dónde sale el aire».

- ◯ El aire que contiene el neumático es un conjunto de sustancias 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 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 si 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 si 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.

Las mezclas pueden contener sustancias en distintos estados de agregación: sólido, líquido o gaseoso. Agua con hielo es una mezcla aunque esté formada por solo por agua.

La sustancia mayoritaria determina el estado de la mezcla. Por ejemplo, la soda contiene materiales en los tres estados: agua, minerales y dióxido de carbono. Sin embargo, la bebida tiene estado líquido. De la misma manera, el humo es gaseoso y contiene sólidos mezclados.

Te proponemos a continuación una actividad para ejemplificar lo desarrollado anteriormente.

Actividad 21

Buscá información e identificá las sustancias que constituyen las siguientes mezclas.

Petróleo: _____ .

Aire: _____ .

Bronce: _____ .

Cuando buscás información es importante la fuente, es decir, si es de un lugar acreditado o un referente sobre el tema. Lo mismo si lo hacés en internet. Preguntate: ¿la información es de una fuente confiable? ¿A quién pertenece la página web? ¿Quién lo escribió? ¿Será un dato aceptado por la comunidad científica?

Mezclas homogéneas y heterogéneas:

Existen mezclas que son **homogéneas** y otras **heterogéneas.**

Las mezclas **homogéneas** son aquellas en las que no se detectan sus sustancias o componentes diferentes, es decir, parecen sustancias únicas. Por el contrario, en las mezclas heterogéneas sus componentes o zonas, con distintas propiedades, son observables.

2.1. Las soluciones, los coloides y suspensiones

Caracterización, identificación y métodos de separación.

Seguramente habrás escuchado nombrar distintos tipos de mezclas como **solución** fisiológica, jarabe antibiótico en **suspensión** o emulsión hidratante que es un **coloide**. A continuación estudiaremos cómo se agrupan las mezclas con la siguiente clasificación.

Las mezclas se encuentran clasificadas en tres tipos:

- Suspensiones.
- Coloides.
- Soluciones.

Son **suspensiones** aquellas mezclas heterogéneas donde las distintas sustancias o zonas con distintas propiedades **pueden verse a simple vista** y en particular, cuando se trata de un sólido suspendido en un líquido. A estas distintas zonas se las denomina fases. Por ejemplo: el barro es una mezcla formada por agua y tierra donde podemos ver agrupamientos de las partículas de tierra.

Las distintas clases de partículas de las sustancias se agrupan irregularmente. Así, habrá zonas donde predominen partículas de una sustancia o propiedades, y zonas donde predominen otras, pudiendo diferenciarlas a simple vista.

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 los 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 debés 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)

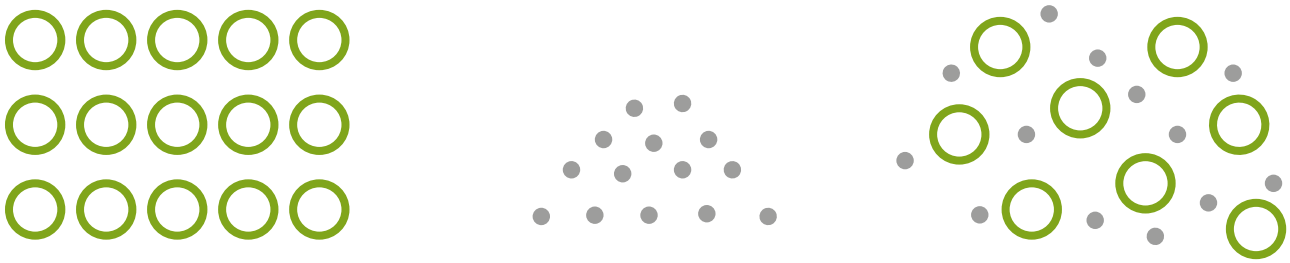
+

Dicromato de potasio
(soluto)

=

Solución acuosa
de dicromato de potasio
(solución)

Si nos imaginamos cómo se vería este ejemplo a nivel de las partículas, sería algo así:



Solvente **Soluto** **Solución**

En variadas ocasiones el soluto no es uno solo, sino que son varios solutos los que forman una misma solución con un mismo solvente. Por ejemplo, el agua mineral está constituida por agua como solvente y varios minerales disueltos como soluto.

Podrás encontrar soluciones líquidas, gaseosas y sólidas.

A continuación, te presentamos un cuadro con ejemplos de posibles soluciones con sus respectivos solutos, solventes y estados de agregación.

Ejemplo	La solución es	Soluto	Solvente
Aire	Gaseosa	Gaseosos: oxígeno, dióxido de carbono, otros gases.	Gaseoso: nitrógeno.
Agua de río	Líquida	Gaseoso: componentes del aire. Sólido: minerales.	Líquido: agua.
Alcohol comercial	Líquida	Líquido: agua.	Líquido: alcohol.
Agua mineral	Líquida	Sólido: sales minerales.	Líquido: agua.
Aleaciones: bronce	Sólida	Sólido: estaño.	Sólido: cobre.

Los coloides:

Los coloides constituyen un grupo de mezclas de los cuales es posible encontrar ejemplos en todos los estados de agregación, al igual que en el caso de las soluciones.

Como ya hemos mencionado, estas mezclas -si se observan a simple vista- parecen homogéneas y se las confunde con soluciones.

Para poder diferenciar las soluciones y los coloides es fundamental considerar el diámetro de las unidades de la fase dispersa, que son mayores de las del soluto en las soluciones. Por esto es que se pueden observar las unidades de la fase dispersa con un microscopio, mientras que en las soluciones no.

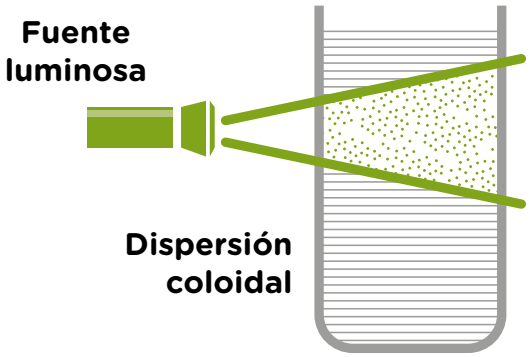
Otra característica es que los **coloides** tienen la **capacidad de dispersar la luz**.

Si a través de un coloide se hace pasar un haz de luz, es posible verlo. Seguramente habrás visto que cuando hay niebla en una ruta se puede observar el trayecto de la luz de los faros de un auto reflejado en el aire (dispersión de luz). Esto sucede porque la niebla es un coloide (fase dispersa microgotas de agua y fase dispersante aire).

Este efecto que se produce con la luz en los coloides (ver el trayecto de la luz reflejado) recibe el nombre de efecto Tyndall y permite distinguir un coloide de una solución. Si se hace pasar un haz de luz por una mezcla y se produce el efecto Tyndall es un coloide, si la luz pasa de largo sin reflejarlo es una 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
Humo	Gases	Hollín
Niebla	Aire	Agua
Gelatina	Agua	Gelatina
Crema batida	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 cm^3 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.

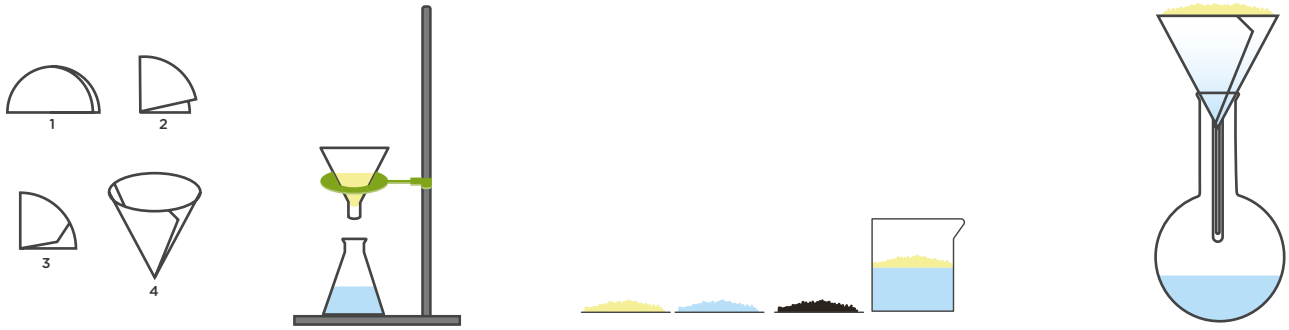
2.2. Las sustancias de las mezclas se pueden separar

Separación de las sustancias que forman una mezcla heterogénea:

Una característica importante de las mezclas heterogéneas es que sus componentes pueden separarse por métodos simples y con poco gasto de energía. Los métodos más comunes son la **filtración** para el caso de una suspensión (un sólido y un líquido) y la **decantación**, utilizada generalmente para una mezcla de dos líquidos.

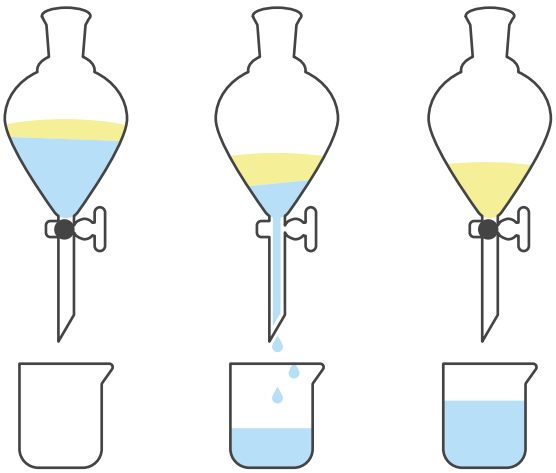
La **filtración** se realiza haciendo pasar la mezcla heterogénea de un sólido y un líquido por un embudo que tenga un material poroso, por ejemplo papel de filtro, tela o algodón. El material filtrante retiene el componente que tenga las agrupaciones de partículas más grandes que los poros del filtro.

Así, en una mezcla entre arena y agua, la arena queda retenida en un filtro de papel porque sus granos -agrupaciones de miles de partículas de este material- quedan retenidos por el medio filtrante.



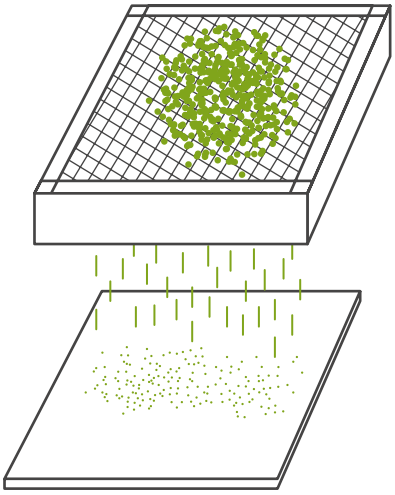
La **decantación** se utiliza para separar dos líquidos de una mezcla heterogénea que no se mezclan por tener distintas densidades, por ejemplo, el agua y el aceite.

Sabemos que si agitamos un recipiente con agua y aceite, se mezclarán momentáneamente; si se deja en reposo la mezcla se separará, quedando abajo la sustancia de mayor densidad: el agua. En el laboratorio se hace colocando todo en una ampolla de decantación, hasta que se separan las sustancias. La ampolla de decantación es parecida a un embudo de vidrio con una llave en la parte inferior que permite regular el paso de cada líquido. Al abrir la llave, el material que quedó abajo pasa y se recoge en un recipiente. Cuando termina de pasar, se cierra la llave, se cambia el recipiente y se recolecta el otro material.



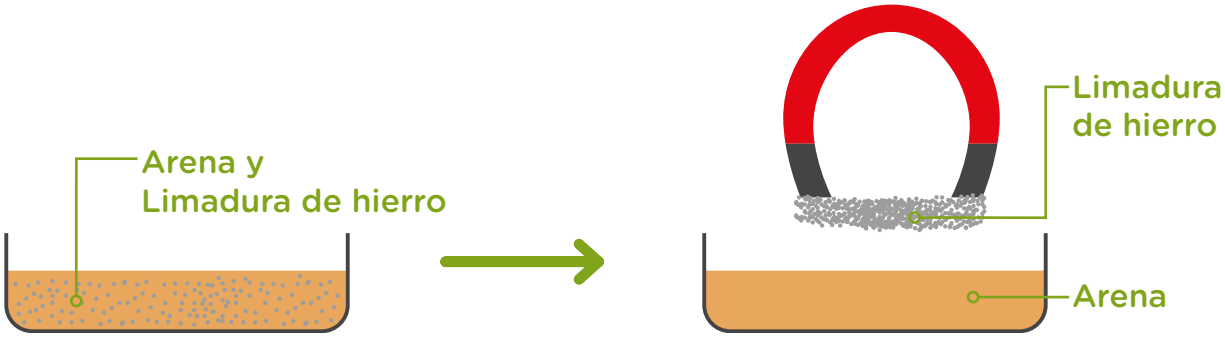
Otra manera de separar mecánicamente por decantación un componente líquido de otro sólido, por ejemplo arena y agua, es volcando a un recipiente el material líquido con un movimiento rápido. Ambos métodos logran separar los componentes porque las atracciones entre las diferentes partículas de cada una 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.

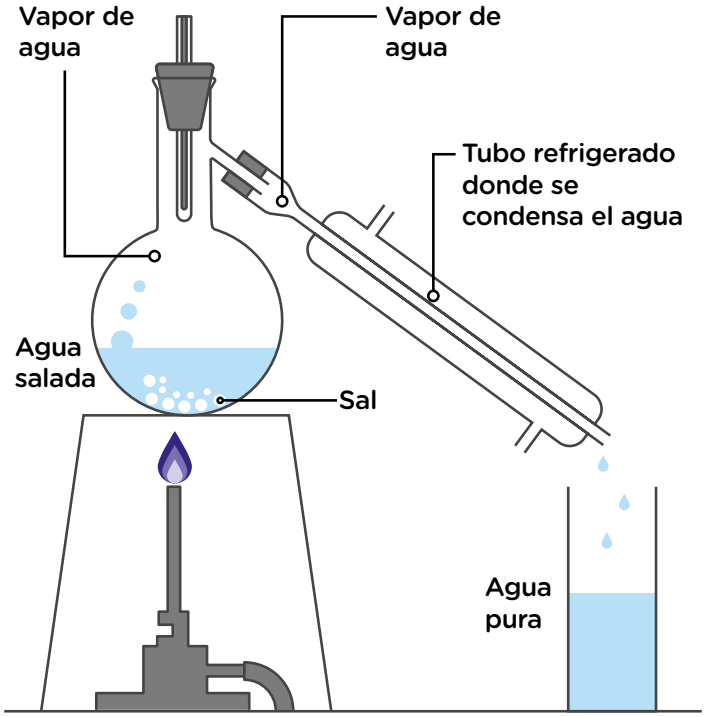


Separación de las sustancias que forman una solución:

En una solución, el soluto y el solvente no se separan por ninguno de los métodos descriptos 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**.

La **destilación** se basa en que cada componente de la solución hierve a diferente temperatura, es decir, tienen distinto punto de ebullición. Por ejemplo, para una mezcla de agua salada si se calienta a 100 ºC el agua pasará al estado gaseoso, mientras que la sal quedará en el recipiente porque tiene un punto de ebullición mayor. Para recolectar el agua que se evapora se la hace pasar por un tubo refrigerado (tubo refrigerante) donde el agua se condensará y se recolectará en otro recipiente como agua pura. Vemos así como por este método se separará primero el componente de menor punto de ebullición.



Separación de las sustancias que forman un coloide:

Los coloides tampoco pueden filtrarse ni decantarse porque, a pesar de que el tamaño de las porciones de la fase dispersa es mayor que en las soluciones, no podrían ser retenidos por estos filtros. Cuando se hace pasar un coloide a través de un filtro de papel, el sistema se comporta como si fuera homogéneo y sus componentes no se separan, como ya explicamos anteriormente.

Sin embargo, se pueden separar los componentes utilizando el método de **coagulación** que consiste en agregar una sustancia que logra que las porciones de la fase dispersa se agrupen y caigan al fondo.

También, existe una clase de filtros especiales que tiene poros mucho más pequeños que el papel, llamados ultrafiltros.

Las membranas que envuelven a las células se comportan como ultrafiltros.

No es conveniente destilar a los coloides, sobre todo a aquellos que tienen sustancias biológicas que se descomponen con el calor.

Hasta ahora, hemos visto que existen diferentes métodos para separar los componentes de cada tipo de mezclas. Esta diferencia sirve para clasificar cada una de ellas. Por ejemplo, si a una mezcla se la puede filtrar, será una suspensión. Si esto no es posible, se prueba si tiene el efecto Tyndall aplicándole un rayo de luz lo más delgado posible. Si se observa este efecto, la mezcla será un coloide, sino, será una solución.

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 separa 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:

Actividad 24

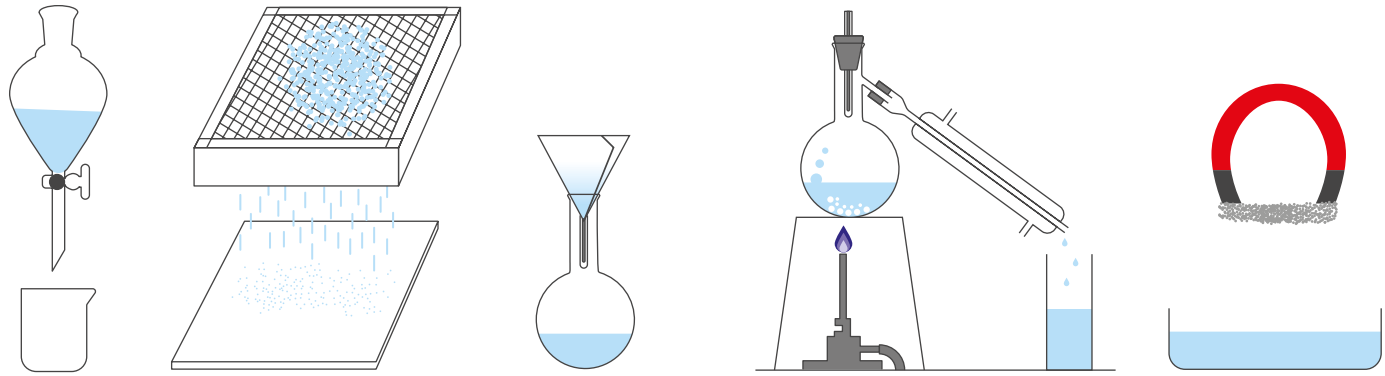
«El agua de la canilla es una mezcla de agua con minerales. Se clasifica como solución». Por lo tanto...

1. Indicá la opción correcta:

- ◯ No se puede filtrar porque las partículas del soluto pasan por los poros del filtro ya que son muy pequeñas.
- ◯ En algunas condiciones pueden obtenerse los minerales con un filtro de tela, como los del café.
- ◯ Si 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.

2. Indicá el nombre del método de separación que se debería utilizar para obtener el agua sin los minerales: _____ .

3. Indicá cuál es el esquema del método con el que se puede obtener el agua pura, separándola de los minerales:



a) ◯ b) ◯ c) ◯ d) ◯ e) ◯

El agua, un material indispensable

El agua como recurso natural puede encontrase en los ríos, napas de agua, lagos, etc. y al extraerla se presenta como algún tipo de mezcla (suspensión, coloide o solución). Para poder consumirla debe cumplir ciertas propiedades (ser una solución con minerales disueltos que no afecten a la salud y con una cantidad mínima de microorganismos que no produzcan enfermedades) que se logran llevando a cabo un **proceso de potabilización**, utilizando métodos de separación de mezclas.

Proceso de potabilización del agua:

1.º Filtración por rejas: se separarán los sólidos de gran tamaño.

2.º Cloración: primer agregado de cloro para eliminar microorganismos capaces de producir enfermedades.

3.º Coagulación: el estado coloidal permite adicionar una sustancia para que coagulen las «partículas» coloidales.

4.º Filtración: se utilizan filtros de arena y piedras para eliminar los coágulos anteriores y los sedimentos de pequeño tamaño.

5.º Cloración: se agrega cloro para prevenir que el agua no arrastre microorganismos que pudieran estar en las cañerías.

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

2.° 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.

3.° Ingresar agua en el tanque hasta 20-30cm de altura y agregar agua lavandina concentrada (proporción de 21 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).

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

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

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

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

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).

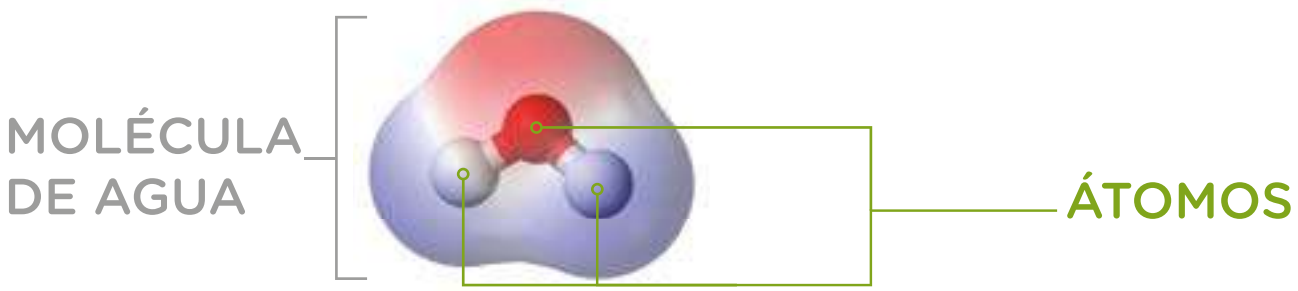
La limpieza de tanque debe realizarse de una a dos veces por año.

¿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.



Para explicar cómo están formados los átomos, los científicos han utilizado y utilizan modelos. Estos modelos que se conocen como **modelos atómicos**, pretenden representar de forma simplificada la estructura del átomo, de manera que nos permita entender y justificar las propiedades de las sustancias y de los materiales.

Todo empieza en Grecia...

Ya los antiguos filósofos griegos discutían como estaba constituida la materia. En el siglo V a.C., **Leucipo** sostenía que al dividir la materia en partes cada vez más pequeñas llegaría un punto en el que no se podría dividir más. **Demócrito**, uno de sus discípulos llamó átomos a estas partes indivisibles, eternas e inmutables. Etimológicamente, la palabra *átomo* significa «a»=*sin*, «tomo»=*parte*. Aunque esta definición implica que es indivisible, hoy sabemos que el átomo está a su vez formado por partículas más pequeñas, pero el uso del nombre se mantiene.

Pero a pesar de lo propuesto por Leucipo y Demócrito, se enfrentaban a un contrincante muy fuerte: Aristóteles. Él sostenía que la materia era continua y que no existía el vacío. Esta idea junto con otras que propuso este gran filósofo hicieron que la idea de una materia particulada quedara en el olvido por más de dos mil años, hasta que...

Aparece Dalton en la historia de la química...

A comienzos del siglo XIX, John Dalton presentó la teoría conocida como la **Teoría Atómica de Dalton**, que retomaba las antiguas ideas de Leucipo y Demócrito, en la cual la materia estaba constituida por entidades elementales, llamadas átomos, que eran indivisibles. Desde entonces hasta la actualidad, se ha encontrado que los átomos, no son las partículas más pequeñas y que además la materia presenta un comportamiento complejo.

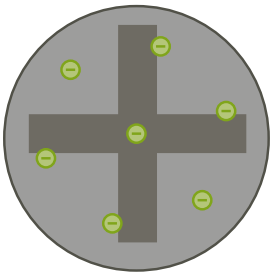
La imagen de la izquierda representa el modelo de átomo propuesto por J. Dalton en 1808. El átomo era indivisible. Era la mínima partícula que podía existirá.

Modelo de Dalton
https://goo.gl/3YmGd5

Thomson toma la posta...

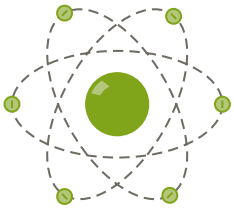
Hacia finales del siglo XIX y principio del siglo XX, un físico inglés, Joseph John Thomson determinó, a partir de unos experimentos realizados con gases a baja presión, la existencia de partículas más chicas que el átomo y que poseían carga eléctrica negativa. Era la primera partícula subatómica que se conocía. Se la llamó electrón y este descubrimiento permitió modificar la idea sostenida desde los griegos y por el mismo Dalton de que el átomo era indivisible. Thomson imaginó que, como los átomos eran eléctricamente neutros (al tocar las cosas no tienen electricidad, «no patean»), esos electrones debían estar incrustados en una esfera cargada positivamente.

Esta imagen representa el modelo de átomo propuesto por J. J. Thomson (1856-1940). Para Thomson el átomo era una partícula cargada positivamente y que tenía incrustadas otras partículas con carga negativa, similar a un budín con pasas.



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.

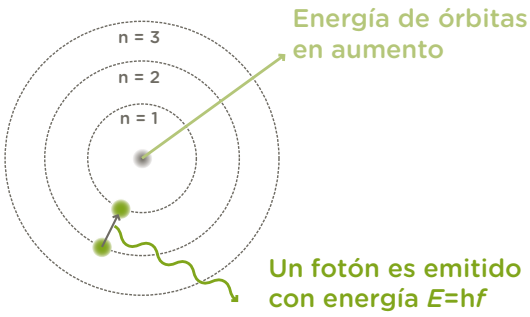
Y continuó el modelo de Niels Bohr, postulaba que:

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).



Para trabajar en la siguiente unidad e introducirnos lentamente en la complejidad de los distintos conceptos, utilizaremos el modelo atómico de Bohr. Pero todos los desarrollos tecnológicos sofisticados que tenemos actualmente están basados en un modelo posterior a Bohr, llamado modelo atómico moderno que mencionaremos brevemente sin profundizar.

El modelo atómico moderno

En 1900, Max Karl Plank, físico alemán (1858-1947), explicó que la energía se emite en pequeñas unidades separadas llamadas cuantos (cuantos de energía). Así se inicia para la física la etapa conocida como **mecánica cuántica** que da base a la investigación referente a la energía atómica.

Un nuevo modelo para el átomo, matemático y probabilístico, surge de la mano de Schrödinger y Heisemberg a partir de 1920 en reemplazo del propuesto por Bohr. Es el modelo atómico moderno.

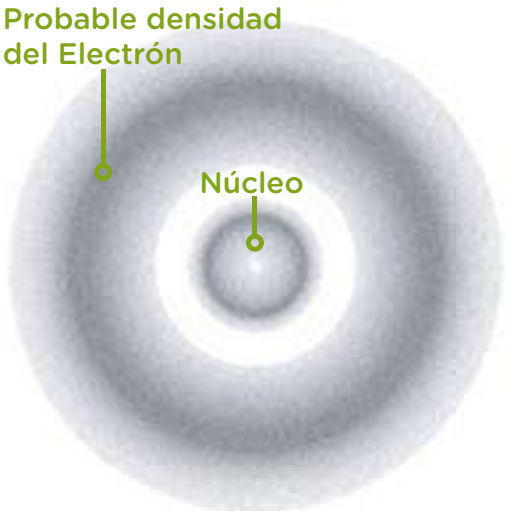
Mientras que para **Bohr** los electrones giran alrededor del núcleo describiendo una **órbita** a **distancia fija**; el **modelo atómico moderno** dice que el electrón se encuentra en una región del espacio que rodea al núcleo, llamado **orbital**, donde es **probable** encontrar los electrones. La idea más cercana que podemos hacernos del átomo es de una nube de electrones moviéndose alrededor del núcleo.

Este núcleo, después de 1932, ya cuenta con neutrones (descubiertos por James Chadwick), además de los protones descubiertos por Rutherford. Los neutrones, al ser partículas sin carga eléctrica, fueron bastante más difíciles de aislar que los protones y electrones.

Por lo tanto, el átomo actual está formado por tres tipos de partículas subatómicas: protones (+) y neutrones, que forman el núcleo y electrones (-) que se mueven formando una nube alrededor de él.

Por lo tanto podemos decir:

- Es imposible conocer con exactitud la posición y velocidad de un electrón (simultáneamente) [Principio de Incertidumbre de Heisemberg].
- Existe una zona probable del espacio (alrededor del núcleo atómico) donde hay mayor probabilidad de encontrar al electrón, llamado **orbital**.
- Los electrones se mueven en niveles y subniveles de energía alrededor del núcleo.
- La energía de un electrón queda definida por cuatro números llamados números cuánticos (que surgen de la resolución de ecuaciones cuya complejidad excede este curso).



Podemos hacer una analogía con una nube de mosquitos que se mueven aleatoriamente alrededor de una lámpara encendida en una noche de verano. Los mosquitos no siguen un camino (órbita) sino que hay zonas (orbitales) donde la probabilidad de encontrarlos es mayor cerca de la luz, pero también es posible, aunque menos probable encontrar uno más lejos. Lo que seguro no podemos hacer es predecir la posición que cada mosquito tendrá un instante después de verlo y sin dudas no habría un mosquito repitiendo el mismo camino que otro.

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

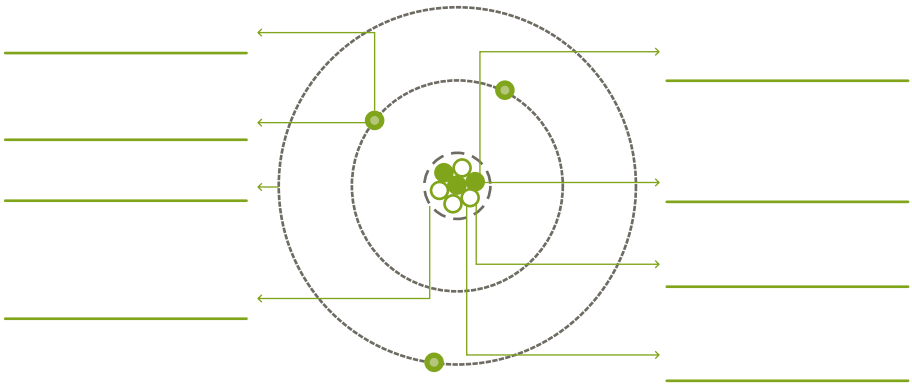
Ordená los siguientes conceptos sobre la materia de lo más macroscópico a lo submicroscópico (mayor a menor), según lo estudiado:

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



Actividad 27

Para las siguientes afirmaciones, decidí cuáles son correctas:

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

Actividad 28

Indicá la opción correcta. Según los postulados del modelo atómico de Bohr, algunos átomos emiten luz cuando:

- ◯ El electrón (excitado) vuelve a su nivel estacionario original.
- ◯ Cuando un electrón pasa a órbitas más alejadas del núcleo por recibir energía del exterior.
- ◯ Cuando los electrones giran alrededor del núcleo a una distancia fija.

¿Pudiste resolver las actividades? Te proponemos algunas ideas para reflexionar.
Resolver una actividad toma tiempo. Es conveniente primero leer la consigna entera identificando el tema del que trata y qué es lo que hay que hacer. Aunque hayas leído el tema previamente, tal vez no recuerdes o no hayas considerado lo que pregunta la consigna. Por lo cual deberás volver a leerla, pero de una manera diferente, con mayor precisión, prestando atención al vocabulario específico y relacionando a la vez con lo pedido en la consigna.

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 Quimica 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_l3LUaA
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/lBM7AUQlUYQ
Cambios de estado	**Cambios de estado y modelo de particulas** https://youtu.be/yAyvHz7ZXuA
Destilación:	**Destilación simple** https://youtu.be/WNH-1QjYPtE
Para comprender los postulados de modelo atómico de Bohr:	**Modelo atomico de Bohr** (se recomienda ver solo los primeros 5 minutos) https://youtu.be/rWH1YoqQAsQ

SÍNTESIS UNIDAD 1

Listado de los conceptos y habilidades que necesitarás saber para el examen:

• Comprender los conceptos de **analogía y modelos** científicos.

• Comprender los diferentes niveles en los que trabaja la química: **microscópico, submicroscópico, macroscópico y simbólico.**

• Comprender el concepto de **materia y propiedades de la materia**. Diferenciar entre propiedades **intensivas y extensivas**.

• Comprender el **modelo de partículas** para interpretar algunas propiedades de los materiales (estados y sus cambios, volumen, forma, etc.). Es decir, **qué sucede con el movimiento, fuerza de atracción, separación y energía de las partículas** en las situaciones planteadas.

• Poder **indicar** los nombres de los distintos **cambios de estados**.

• Comprender los distintos **tipos de materiales** (polares, no polares, iónicos, metales, macromoleculares) y las características de sus partículas (cómo son las cargas, si hay o no atracción entre partículas, etc.). Por ejemplo, si se disuelven o no, cuáles tendrán mayor punto de fusión o ebullición, etc.

• Lograr definir los distintos **tipos de mezclas** (**suspensiones, coloides y soluciones**) por sus tamaños de partículas **no** por el valor de su medida sino por cómo se pueden detectar sus partículas o agrupamientos (a simple vista, con microscopio, con efecto Tyndall, etc.).

• Comprender distintos tipos de mezclas (**suspensiones, coloides y soluciones**), las características, formas de diferenciarlas experimentalmente, los nombres de las partes que las forman, métodos de separación y ejemplos. Aplicación de estos conceptos a materiales conocidos como el agua potable, etc.

• Conocer brevemente los diferentes **modelos atómicos** desarrollados a través de la historia. Dedicar especial atención en comprender el modelo **atómico de Bohr** y sus postulados, las partes del átomo y sus características, lo cual dará la posibilidad de explicar la composición y estructura de las distintas sustancias en las unidades siguientes.

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 5

- Masa: 40 g. *Propiedad extensiva.*
- Color: Grisáceo brillante. *Propiedad intensiva.*
- Volumen: 5,13 cm^3. *Propiedad extensiva.*
- Se oxida en presencia de aire húmedo. *Propiedad intensiva.*
- Insoluble en agua. *Propiedad intensiva.*
- Densidad: 7,8 g/cm^3 *Propiedad intensiva.*
- Punto de fusión: 1535 °C. *Propiedad intensiva.*

Propiedades intensivas *del hierro, los valores no dependen de la cantidad de hierro que se analiza.*

Propiedades extensivas *del hierro, los valores dependen de la cantidad de hierro que se analiza.*

Actividad 6

El vidrio, aluminio, madera, cerámica y loza son materiales.

El resto son nombres de objetos que están formados por materiales.

Actividad 7

Las propiedades son las características que hacen que los materiales sean lo que son y no otro material. En este caso, color, olor, sabor, dureza, conductividad eléctrica y estado de agregación.

Actividad 8

- Características que hacen que los materiales sean lo que son y no otro material.

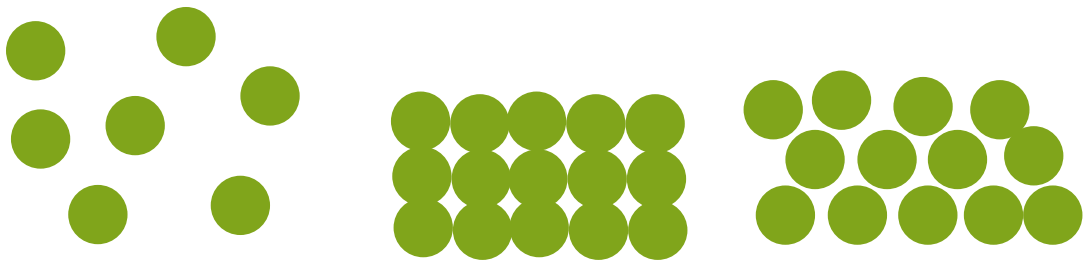
La definición de **propiedades de los materiales** es: «las características que hacen que los materiales sean lo que son y no otro material».

Actividad 9

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

Sea cual fuere la cantidad de material que se tenga, hervirá a la misma temperatura. Por ejemplo, 100 cm^3 o 1 litro de agua hierven a 100 °C. En cambio, valor del peso o volumen varía según la cantidad de material que se considere.

Actividad 10



Gas *Sólido* *Líquido*

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

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.*

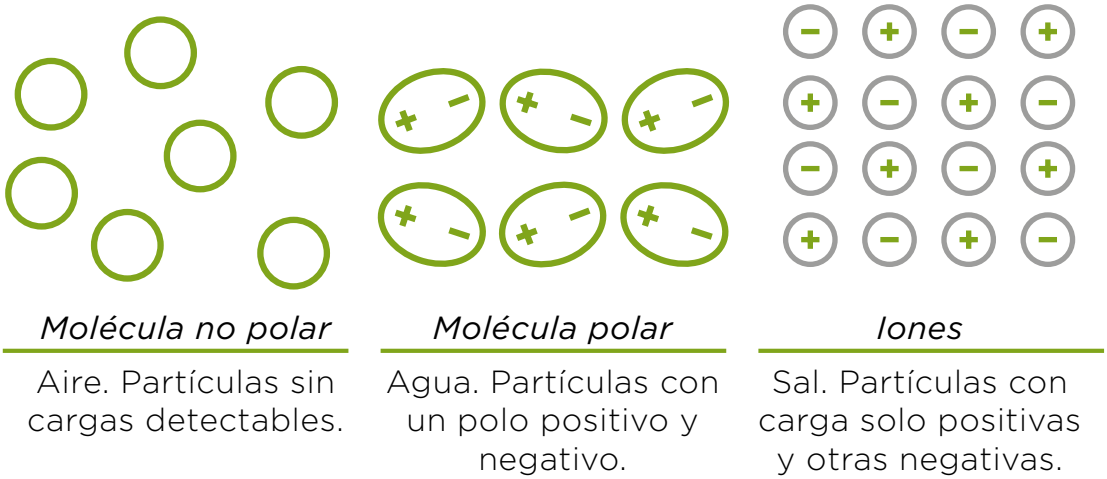
Actividad 15

- 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 17



Actividad 18

Opción a).

Actividad 19

• El aire que contiene la goma es un conjunto de sustancias **no polares** y 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 pueden verse permitiendo, de esta manera, localizar la pinchadura.

Actividad 20

• 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.

Actividad 21

Petróleo: *mezcla de distintas sustancias llamadas hidrocarburos.*

Aire: *nitrógeno, oxígeno, dióxido de carbono, agua (en forma de vapor) y gases inertes.*

Bronce: *cobre y estaño.*

Actividad 22

• Es una solución.

• No se puede filtrar porque las partículas del soluto pasan por los poros del filtro ya que son muy pequeñas.

• Si se atraviesa un rayo de luz por la mezcla, no se observa su trayecto.

Actividad 23

Es una suspensión porque las partículas dispersas son suficientemente grandes como para ser retenidas en los poros del filtro del café.

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.

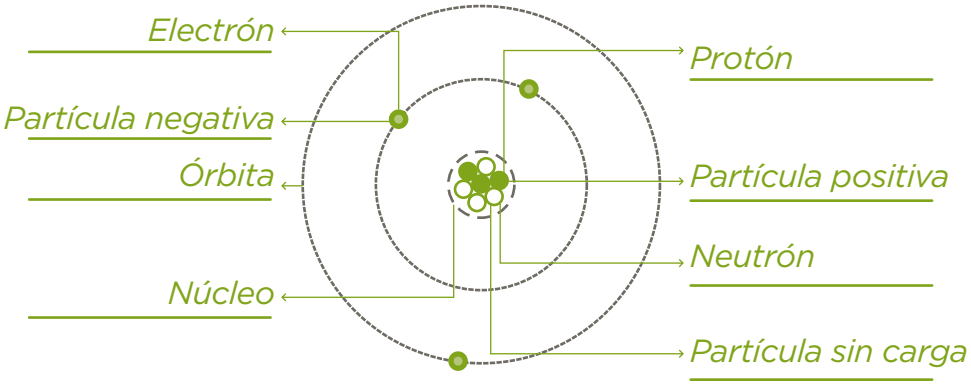
2. Método: *destilación*.

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.

Unidad 2: elementos y compuestos

¿Qué aprenderemos en esta unidad?

Seguiremos buceando en la estructura de la materia. Ya hemos visto distintas partículas y átomos que la constituyen.

En esta unidad, comenzaremos a estudiar los átomos de distintos elementos, sus características y ordenamiento en una tabla que tal vez ya escuchaste nombrar: tabla periódica de los elementos. Con estos temas comenzarás lentamente a conocer la simbología de la química.

Luego, desarrollaremos un modelo que explica por qué y cómo los átomos se encuentran unidos formando las moléculas o iones de los distintos materiales.

Y por último, la clasificación de los compuestos inorgánicos y orgánicos, sus representaciones con las fórmulas y las convenciones para nombrarlos.

Para esto, deberás conseguir una tabla periódica con los datos que utilizaremos (se venden en librerías y la tendrás que llevar el día del examen). Debe tener n.° de valencia, distribución electrónica en niveles, de n.° de masa, n.° atómico, etc. Una tabla que reúne esta información es la ***tabla periódica de producciones Mawis****.*

Tené en cuenta que abordar estos temas implica tiempo y concentración y son necesarios para interpretar las explicaciones detalladas que te brindaremos.

¡Avancemos y bienvenidos al mundo de los símbolos y las fórmulas químicas!

1. Tabla periódica de los elementos

Cuando los materiales están formados por átomos de una clase, se los llama elementos químicos, por ejemplo el hidrógeno. Veremos de a poco qué significa esto.

A mediados del siglo XIX, con el descubrimiento de un número muy grande de elementos, (aproximadamente sesenta), se trató de encontrar alguna relación entre ellos que hiciera posible ordenarlos de acuerdo con sus características y propiedades similares. Es en la **tabla periódica donde se encuentran hoy organizados los elementos químicos.**

Tríadas y octavas.

Con anterioridad a la primera tabla se construyó un ordenamiento por tríadas (conjuntos de tres), donde el elemento central de cada tríada presenta propiedades cuyos valores numéricos se hallan en medio camino entre los de los otros elementos de la tríada.

Luego otro por octavas, a semejanza de la escala musical, se colocaron en orden de masa atómica creciente y mencionó que cada ocho elementos tienen propiedades similares, es decir: el primero con el octavo, el segundo con el noveno y así sucesivamente.

El ordenamiento más exitoso fue el de Dimitri Mendeleiev.

En 1869 el químico ruso, explicando a sus alumnos las propiedades de los elementos, los ordenó por sus masas atómicas en filas y en columnas.

Mendeleiev completaba una fila cuando el elemento siguiente tenía propiedades similares (aspecto, tipo de compuesto, etc.) a los elementos de la primera columna. A este elemento lo colocaba en la primera columna, iniciando de esta forma una nueva fila y así de manera sucesiva, por esto se denomina periódica. Esta disposición de los elementos en columnas y filas fue la primera **tabla periódica de los elementos.**

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.° 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 utilizá **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:

Tabla periódica de los elementos

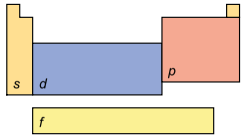
grupo 1 … 18 · período 1 … 7

masa atómica o número másico del isótopo más estable — 1.ª energía de ionización en kJ/mol — símbolo químico — nombre — configuración electrónica — número atómico — electronegatividad — estados de oxidación más comunes están en negrita

metales alcalinos · alcalinotérreos · otros metales · metales de transición · lantánidos · actínidos · metaloides · no metales · halógenos · gases nobles · elementos desconocidos · masas de elementos radiactivos entre paréntesis

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	1.00794 1312.0 2.20 **1** H Hidrógeno 1s¹																	4.002602 2372.3 **2** He Helio 1s²
2	6.941 520.2 0.98 **3** Li Litio 1s² 2s¹	9.012182 899.5 1.57 **4** Be Berilio 1s² 2s²											10.811 800.6 2.04 **5** B Boro 1s² 2s² 2p¹	12.0107 1086.5 2.55 **6** C Carbono 1s² 2s² 2p²	14.0067 1402.3 3.04 **7** N Nitrógeno 1s² 2s² 2p³	15.9994 1313.9 3.44 **8** O Oxígeno 1s² 2s² 2p⁴	18.998403 1681.0 3.98 **9** F Flúor 1s² 2s² 2p⁵	20.1797 2080.7 **10** Ne Neón 1s² 2s² 2p⁶
3	22.98976 495.8 0.93 **11** Na Sodio [Ne] 3s¹	24.3050 737.7 1.31 **12** Mg Magnesio [Ne] 3s²											26.98153 577.5 1.61 **13** Al Aluminio [Ne] 3s² 3p¹	28.0855 786.5 1.90 **14** Si Silicio [Ne] 3s² 3p²	30.97696 1011.8 2.19 **15** P Fósforo [Ne] 3s² 3p³	32.065 999.6 2.58 **16** S Azufre [Ne] 3s² 3p⁴	35.453 1251.2 3.16 **17** Cl Cloro [Ne] 3s² 3p⁵	39.948 1520.6 **18** Ar Argón [Ne] 3s² 3p⁶
4	39.0983 418.8 0.82 **19** K Potasio [Ar] 4s¹	40.078 589.8 1.00 **20** Ca Calcio [Ar] 4s²	44.95591 633.1 1.36 **21** Sc Escandio [Ar] 3d¹ 4s²	47.867 658.8 1.54 **22** Ti Titanio [Ar] 3d² 4s²	50.9415 650.9 1.63 **23** V Vanadio [Ar] 3d³ 4s²	51.9962 652.9 1.66 **24** Cr Cromo [Ar] 3d⁵ 4s¹	54.93804 717.3 1.55 **25** Mn Manganeso [Ar] 3d⁵ 4s²	55.845 762.5 1.83 **26** Fe Hierro [Ar] 3d⁶ 4s²	58.93319 760.4 1.91 **27** Co Cobalto [Ar] 3d⁷ 4s²	58.6934 737.1 1.88 **28** Ni Níquel [Ar] 3d⁸ 4s²	63.546 745.5 1.90 **29** Cu Cobre [Ar] 3d¹⁰ 4s¹	65.38 906.4 1.65 **30** Zn Zinc [Ar] 3d¹⁰ 4s²	69.723 578.8 1.81 **31** Ga Galio [Ar] 3d¹⁰ 4s² 4p¹	72.64 762.0 2.01 **32** Ge Germanio [Ar] 3d¹⁰ 4s² 4p²	74.92160 947.0 2.18 **33** As Arsénico [Ar] 3d¹⁰ 4s² 4p³	78.96 941.0 2.55 **34** Se Selenio [Ar] 3d¹⁰ 4s² 4p⁴	79.904 1139.9 2.96 **35** Br Bromo [Ar] 3d¹⁰ 4s² 4p⁵	83.798 1350.8 3.00 **36** Kr Kriptón [Ar] 3d¹⁰ 4s² 4p⁶
5	85.4678 403.0 0.82 **37** Rb Rubidio [Kr] 5s¹	87.62 549.5 0.95 **38** Sr Estroncio [Kr] 5s²	88.90585 600.0 1.22 **39** Y Itrio [Kr] 4d¹ 5s²	91.224 640.1 1.33 **40** Zr Zirconio [Kr] 4d² 5s²	92.90638 652.1 1.60 **41** Nb Niobio [Kr] 4d⁴ 5s¹	95.96 684.3 2.16 **42** Mo Molibdeno [Kr] 4d⁵ 5s¹	(98) 702.0 1.90 **43** Tc Tecnecio [Kr] 4d⁵ 5s²	101.07 710.2 2.20 **44** Ru Rutenio [Kr] 4d⁷ 5s¹	102.9055 719.7 2.28 **45** Rh Rodio [Kr] 4d⁸ 5s¹	106.42 804.4 2.20 **46** Pd Paladio [Kr] 4d¹⁰	107.8682 731.0 1.93 **47** Ag Plata [Kr] 4d¹⁰ 5s¹	112.441 867.8 1.69 **48** Cd Cadmio [Kr] 4d¹⁰ 5s²	114.818 558.3 1.78 **49** In Indio [Kr] 4d¹⁰ 5s² 5p¹	118.710 708.6 1.96 **50** Sn Estaño [Kr] 4d¹⁰ 5s² 5p²	121.760 834.0 2.05 **51** Sb Antimonio [Kr] 4d¹⁰ 5s² 5p³	127.60 869.3 2.10 **52** Te Telurio [Kr] 4d¹⁰ 5s² 5p⁴	126.9044 1008.4 2.66 **53** I Yodo [Kr] 4d¹⁰ 5s² 5p⁵	131.293 1170.4 2.60 **54** Xe Xenón [Kr] 4d¹⁰ 5s² 5p⁶
6	132.9054 375.7 0.79 **55** Cs Cesio [Xe] 6s¹	137.327 502.9 0.89 **56** Ba Bario [Xe] 6s²	174.9668 523.5 1.27 **71** Lu Lutecio [Xe] 4f¹⁴ 5d¹ 6s²	178.49 658.5 1.30 **72** Hf Hafnio [Xe] 4f¹⁴ 5d² 6s²	180.9478 761.0 1.50 **73** Ta Tantalio [Xe] 4f¹⁴ 5d³ 6s²	183.84 770.0 2.36 **74** W Wolframio [Xe] 4f¹⁴ 5d⁴ 6s²	186.207 760.0 1.90 **75** Re Renio [Xe] 4f¹⁴ 5d⁵ 6s²	190.23 840.0 2.20 **76** Os Osmio [Xe] 4f¹⁴ 5d⁶ 6s²	192.217 880.0 2.20 **77** Ir Iridio [Xe] 4f¹⁴ 5d⁷ 6s²	195.084 870.0 2.28 **78** Pt Platino [Xe] 4f¹⁴ 5d⁹ 6s¹	196.9665 890.1 2.54 **79** Au Oro [Xe] 4f¹⁴ 5d¹⁰ 6s¹	200.59 1007.1 2.00 **80** Hg Mercurio [Xe] 4f¹⁴ 5d¹⁰ 6s²	204.3833 589.4 1.62 **81** Tl Talio [Xe] 4f¹⁴ 5d¹⁰ 6s² 6p¹	207.2 715.6 2.33 **82** Pb Plomo [Xe] 4f¹⁴ 5d¹⁰ 6s² 6p²	208.9804 703.0 2.02 **83** Bi Bismuto [Xe] 4f¹⁴ 5d¹⁰ 6s² 6p³	(210) 812.1 2.00 **84** Po Polonio [Xe] 4f¹⁴ 5d¹⁰ 6s² 6p⁴	(210) 890.0 2.20 **85** At Astato [Xe] 4f¹⁴ 5d¹⁰ 6s² 6p⁵	(220) 1037.0 **86** Rn Radón [Xe] 4f¹⁴ 5d¹⁰ 6s² 6p⁶
7	(223) 380.0 0.70 **87** Fr Francio [Rn] 7s¹	(226) 509.3 0.90 **88** Ra Radio [Rn] 7s²	(262) 470.0 **103** Lr Laurencio [Rn] 5f¹⁴ 7s² 7p¹	(261) 580.0 **104** Rf Rutherfordio [Rn] 5f¹⁴ 6d² 7s²	(262) **105** Db Dubnio	(266) **106** Sg Seaborgio	(264) **107** Bh Bohrio	(277) **108** Hs Hassio	(268) **109** Mt Meitnerio	(271) **110** Ds Darmstadio	(272) **111** Rg Roentgenio	(285) **112** Cn Copernicio	(284) **113** Uut Ununtrio	(289) **114** Fl Flerovio	(288) **115** Uup Ununpentio	(292) **116** Lv Livermorio	**117** Uus Ununseptio	(294) **118** Uuo Ununoctio

bloques de configuración electrónica



138.9054 538.1 1.10 **57** La Lantano [Xe] 5d¹ 6s²	140.116 534.4 1.12 **58** Ce Cerio [Xe] 4f¹ 5d¹ 6s²	140.9076 527.0 1.13 **59** Pr Praseodimio [Xe] 4f³ 6s²	144.242 533.1 1.14 **60** Nd Neodimio [Xe] 4f⁴ 6s²	(145) 540.0 **61** Pm Prometio [Xe] 4f⁵ 6s²	150.36 544.5 1.17 **62** Sm Samario [Xe] 4f⁶ 6s²	151.964 547.1 **63** Eu Europio [Xe] 4f⁷ 6s²	157.25 593.4 1.20 **64** Gd Gadolinio [Xe] 4f⁷ 5d¹ 6s²	158.9253 565.8 **65** Tb Terbio [Xe] 4f⁹ 6s²	162.500 573.0 1.22 **66** Dy Disprosio [Xe] 4f¹⁰ 6s²	164.9303 581.0 1.23 **67** Ho Holmio [Xe] 4f¹¹ 6s²	167.259 589.3 1.24 **68** Er Erbio [Xe] 4f¹² 6s²	168.9342 596.7 1.25 **69** Tm Tulio [Xe] 4f¹³ 6s²	173.054 603.4 **70** Yb Iterbio [Xe] 4f¹⁴ 6s²
(227) 499.0 1.10 **89** Ac Actinio [Rn] 6d¹ 7s²	232.0380 587.0 1.30 **90** Th Torio [Rn] 6d² 7s²	231.0358 568.0 1.50 **91** Pa Protactinio [Rn] 5f² 6d¹ 7s²	238.0289 597.6 1.38 **92** U Uranio [Rn] 5f³ 6d¹ 7s²	(237) 604.5 1.36 **93** Np Neptunio [Rn] 5f⁴ 6d¹ 7s²	(244) 584.7 1.28 **94** Pu Plutonio [Rn] 5f⁶ 7s²	(243) 578.0 1.30 **95** Am Americio [Rn] 5f⁷ 7s²	(247) 581.0 1.30 **96** Cm Curio [Rn] 5f⁷ 6d¹ 7s²	(247) 601.0 1.30 **97** Bk Berkelio [Rn] 5f⁹ 7s²	(251) 608.0 1.30 **98** Cf Californio [Rn] 5f¹⁰ 7s²	(252) 619.0 1.30 **99** Es Einstenio [Rn] 5f¹¹ 6s²	(257) 627.0 1.30 **100** Fm Fermio [Rn] 5f¹² 7s²	(258) 635.0 1.30 **101** Md Mendelevio [Rn] 5f¹³ 7s²	(259) 642.0 1.30 **102** No Nobelio [Rn] 5f¹⁴ 7s²

notas

- por ahora, los elementos 113, 115, 117 y 118 no tienen nombre oficial designado por la IUPAC.
- 1 kJ/mol ≈ 96.485 eV.
- todos los elementos tienen un estado de oxidación implícito cero.

Perioidic Table large.
Ninjatacoshell (2012).
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/fe/Periodic_table_large-es.svg

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.

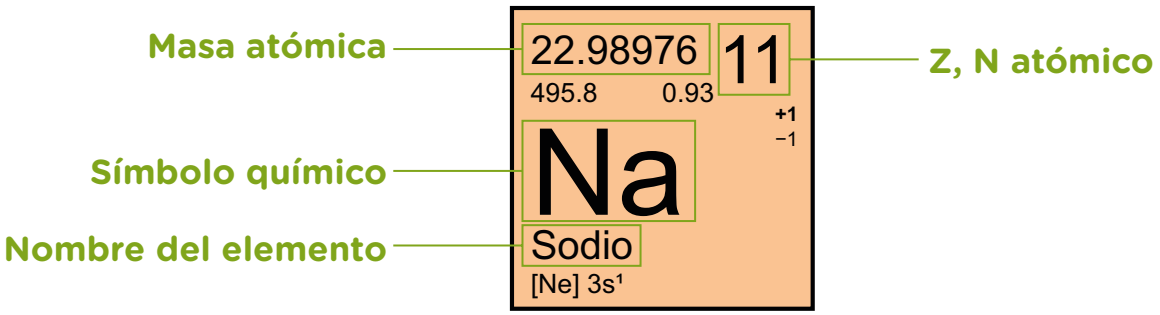
Seguramente en tu tabla periódica tenés un recuadro en la parte superior que ejemplifica con un elemento datos importantes (en la que pusimos arriba es el hierro, en la de Mawis el carbono), como:

- **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.

El valor de **A** de un determinado átomo se obtiene buscando el entero más próximo al valor de la masa atómica que figura en la tabla. En este caso, A =23.

Comparemos algunos ejemplos:

Elemento	Masa atómica	A (número másico)
Mg	24,312	24
Te	127,60	128
Cl	35,45	35

Repasemos y observemos otro ejemplo:

Como ya hemos visto, según el **modelo atómico de Bohr**, un átomo está formado por un **núcleo** con **protones** (+) y **neutrones** (sin carga) y los **electrones** (-) giran alrededor del núcleo en **órbitas**.

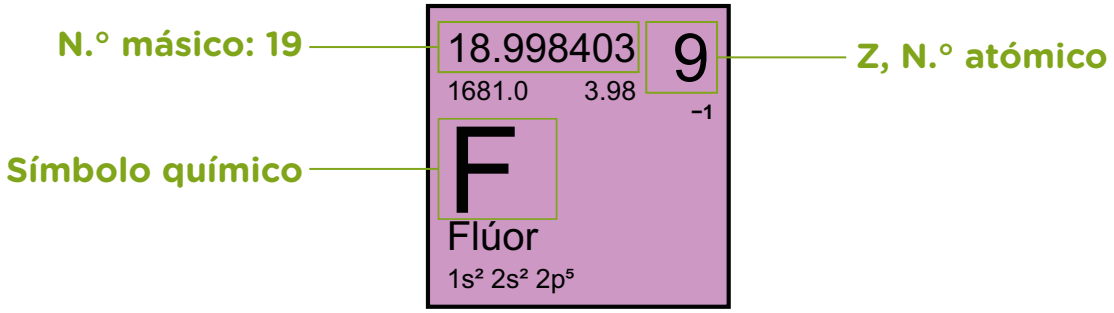
Los átomos de los distintos elementos tendrán distintas cantidades de partículas subatómicas y orbitas (también llamados niveles de energía).

Los elementos en la «tabla periódica» están ordenados por el **número atómico (Z)**, es decir, por la cantidad de protones que tienen en el núcleo sus átomos. Como al átomo se lo considera neutro, tendrá la misma cantidad de partículas positivas que negativas (igual de protones que de electrones).

Ya habíamos mencionado que el **número másico (A)** representa la suma de protones más neutrones y es un dato que se puede obtener de la tabla periódica.

Con toda esta información podemos saber cuántos protones, neutrones y electrones tienen los átomos de un determinado elemento.

Veamos el **flúor**, en la tabla periódica dice:



Por lo cual, sabemos que el símbolo químico del elemento flúor es **F** y que un átomo de este elemento está formado por:

9 protones (+) en el núcleo porque el número atómico (z) es 9.

*Nº másico = **cantidad de protones** + cantidad de neutrones*
*Nº másico - **cantidad de protones** = cantidad de neutrones*

Por lo tanto:

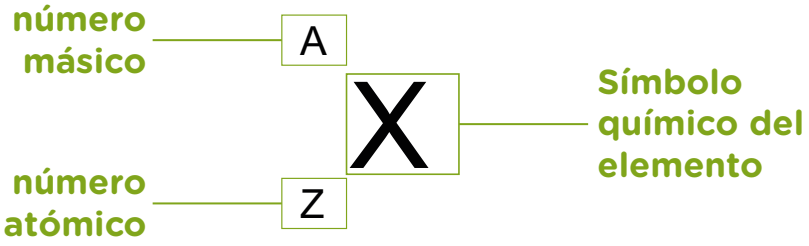
19 = **9** + cantidad de neutrones.

19 **- 9** = 10 neutrones.

10 neutrones en el núcleo.

Y **9 electrones (-) girando en órbitas** alrededor del núcleo. (porque Z=9).

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



Entonces: $^{19}_{9}F$

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:

a) Símbolo químico.

b) Z, Nº atómico.

c) A, Nº másico.

d) Masa atómica.

e) Cantidad de protones que tiene en el núcleo un átomo y su carga.

f) Calcular la cantidad de neutrones que tiene en el núcleo un átomo y su carga.

g) 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 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:

$^{A}_{Z}X$

a. El átomo de elemento oxígeno.

b. El átomo de elemento cloro.

¿Cómo están organizados los elementos en la tabla periódica?

En la tabla periódica los **grupos** son las columnas (verticales) y los **períodos**, las filas (horizontales). Existen **18 grupos** (columnas verticales) organizados en bloques: **A** y **B**. Entre los elementos del bloque A, hay un grupo particular de elementos denominados **gases inertes o nobles.**

Los elementos organizados en grupos que se encuentran en el bloque A, se conocen como **representativos** y los que se encuentran en el bloque B, se conocen como elementos **de transición** o **metales de transición.**

Los grupos: 1, 2, 13, 14, 15, 16, 17, 18 están integrados por los elementos representativos y los grupos que van desde el 3 hasta el 12, por los elementos o metales de transición.

Los elementos representativos del bloque A tienen la última órbita incompleta; el resto de las órbitas están completas, es decir, con el máximo de electrones posibles para cada órbita.

Los elementos que **se encuentran en el bloque A**, llamados representativos, y que **están dentro de una misma columna o grupo tienen la misma cantidad de electrones** en el último nivel de energía u órbita.

Por ejemplo: el flúor, el cloro y el yodo tienen 7 electrones en el último nivel y pertenecen al mismo grupo. Podés ubicarlos en la tabla y veremos más adelante cómo ver esta **característica que les otorga propiedades químicas similares.**

Ahora bien, al analizar los elementos de un mismo período (fila horizontal), veremos que todos los elementos tienen los electrones distribuidos en la misma cantidad de órbitas o niveles de energía.

Así, todos los elementos que pertenecen al período 3, tienen 3 niveles de energía u órbitas. Por ejemplo, el sodio tiene 11 electrones en total distribuidos en 3 órbitas o niveles de energía.

Sigamos conociendo la tabla periódica con la siguiente actividad.

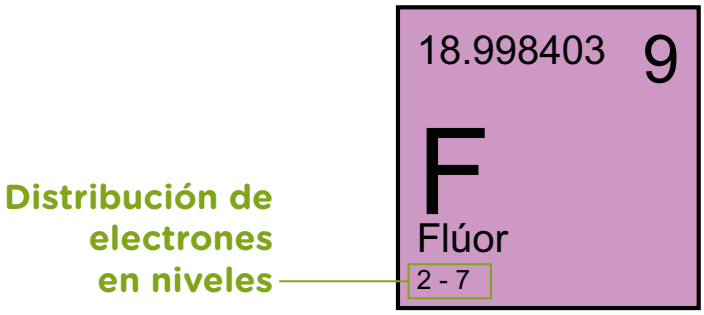
Actividad 30

Para responder buscá en la tabla periódica.

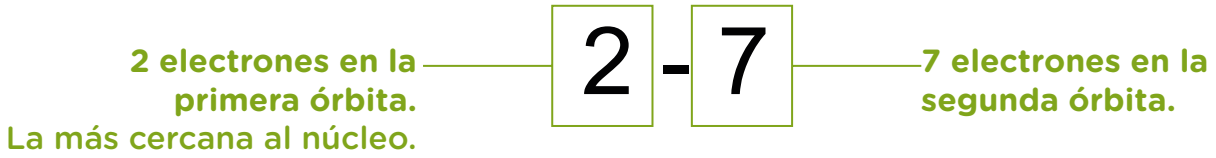
¿En cuántos períodos están distribuidos los elementos?

Distribución de electrones en niveles:

Observá en tu tabla periódica: para cada elemento hay unos números que corresponden a la distribución de los electrones en sus distintas órbitas o niveles.

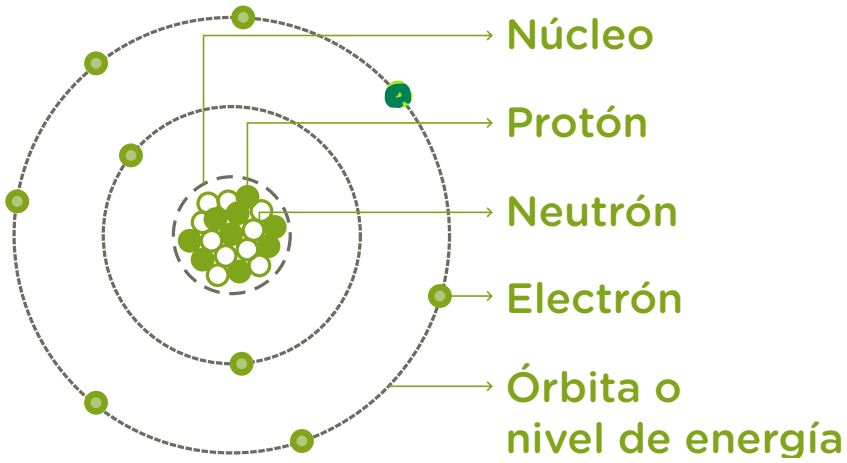


Para el caso del flúor **tiene una distribución de electrones en niveles: 2-7.**



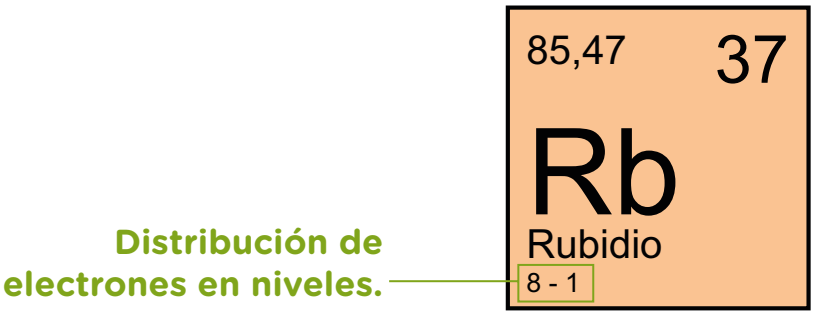
Esto significa que tiene **9** electrones en total, **2** electrones en la primera órbita o nivel y **7** en la segunda.

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**.

Sigamos con la organización de los elementos en la tabla periódica

Los elementos de transición tienen, en su mayoría, incompleta su anteúltima y última órbita.

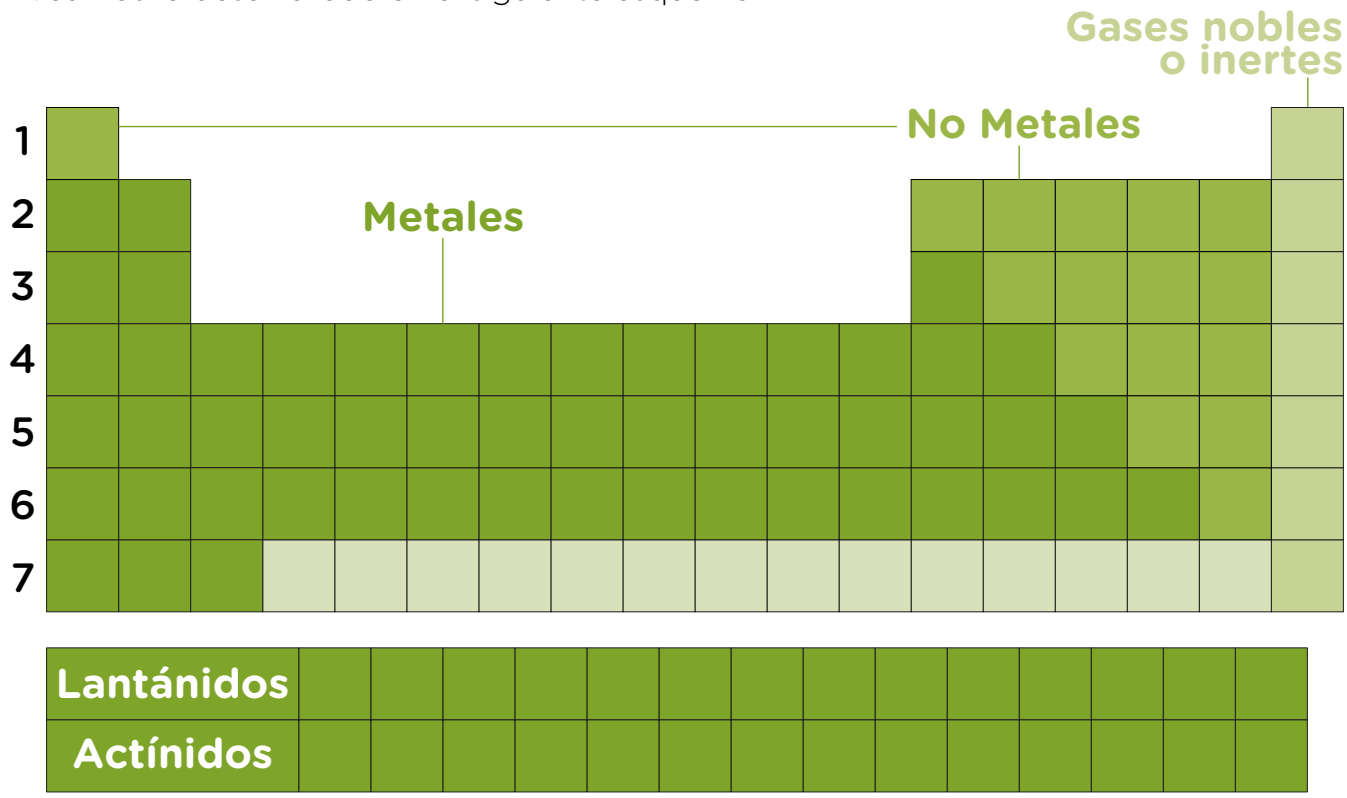
Los elementos del grupo 8A o 18 son los **gases inertes** o nobles y poseen todos los niveles de energía completos.

Habrás observado también que aparece dibujada una línea gruesa hacia la derecha de la tabla, como una escalera, que separa elementos llamados **metales** de los llamados **no metales**.

Todos los que queden por encima y a la derecha de ella son **no metales**, excepto los elementos del último grupo (18) que son los gases inertes.

Los que se encuentren por debajo y a la izquierda de la línea gruesa son **metales**, a excepción del hidrógeno, que es no metal.

Veamos lo desarrollado en el siguiente esquema:



Además de los elementos representativos, de transición y gases inertes, existen otros elementos que están presentes en muy escasa proporción en la naturaleza, que la mayoría han sido obtenidos en el laboratorio. Están colocados en la parte de abajo de la tabla y se los conoce como elementos de ***transición interna.***

Dichos elementos no tienen grupo y su período es 6 y 7, según pertenezcan a los llamados lantánidos o actínidos respectivamente.

Los lantánidos se insertarían entre el elemento bario, Z= 56, que está ubicado en el 6º período y el elemento hafnio, Z= 72, que está ubicado en el mismo período.

Los actínidos se insertarían entre el elemento radio, Z= 88, que está ubicado en el 7º período y el elemento rutherfordio, Z= 104, que está ubicado en el mismo período.

Su característica común es que en su mayoría tienen incompletos los últimos tres niveles de energía.

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.

Hidrógeno (Protio) | Deuterio | Tritio

$^{1}_{1}H$ $^{2}_{1}H$ $^{3}_{1}H$

Actividad 32

Indicá cuáles de las siguientes afirmaciones son correctas.

- ◯ Un átomo del elemento aluminio tiene 10 protones.
- ◯ El símbolo químico de potasio es K.
- ◯ El calcio se encuentra en el período 4 grupo 2.
- ◯ Los electrones del azufre están distribuidos en 5 órbitas.
- ◯ Los átomos del elemento bario tienen 5 electrones en el último nivel.
- ◯ Si dos átomos tienen 20 protones, pero uno tiene 20 neutrones y otro 19 son isótopos.
- ◯ Si dos átomos tienen 17 protones, pero uno tiene 35 neutrones y otro 37 no son isótopos.

Antes de avanzar, te sugerimos revisar lo visto sobre la tabla periódica, especialmente realizando las actividades. Estos conocimientos te serán indispensables para comprender los temas que se desarrollarán a continuación.

2. Modelos de uniones químicas

Como vimos en la unidad 1, las sustancias están formadas por moléculas o iones. Estas partículas a su vez, las conforman átomos iguales o de distintos elementos unidos.

¿Cómo se unen los átomos?

Los químicos desarrollaron una teoría con la que explican cómo sucede esto, llamada Teoría del Octeto.

Los elementos que poseen en el último nivel la misma cantidad de electrones tendrán el mismo tipo de unión química.

Sabiendo el modelo de unión química se pueden predecir las propiedades de muchas sustancias que conocemos, como por ejemplo la solubilidad, el punto de fusión o el punto de ebullición a partir de su estructura química.

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.

Por supuesto **los gases inertes**, como dijimos **se encuentran estables** por lo tanto **no atren ni pierden** electrones.

Los distintos tipos de modelos de uniones químicas son:

- **Modelo de unión iónica.**
- **Modelo de unión covalente.**
- **Modelos de unión metálica.**

2.2.a. Modelo de unión iónica

Se produce este tipo de unión entre un átomo de un elemento que es **no metal** y otro que es **metal**, formándose iones. Se produce una **trasferencia de electrones**.

Expliquemos qué significa esto.

Como ya hemos desarrollado, los átomos de la mayoría de los **no metales** (tienen varios electrones externos en su última órbita 5, 6 ó 7) son muy electronegativos, **atraen** los electrones necesarios para completar el octeto (8 electrones), para estabilizarse como el gas inerte más cercano.

Mientras que los **metales** (tienen pocos electrones externos 1, 2 o 3) al no atraer sus electrones externos por su baja electronegatividad se estabilizan **perdiendo** todos los electrones del último nivel. Así el último nivel queda sin electrones, teniendo un nuevo último nivel (el que era anteúltimo) completo con 8 electrones, cumpliendo con la **Teoría del Octeto**.

Veamos un ejemplo utilizando la tabla periódica.

Interpretaremos juntos cómo está formada la **sal de mesa** denominada por los químicos **cloruro de sodio**. Este último nombre nos da mejor información sobre el compuesto y nos dice que está formado por átomos de cloro y sodio.

Corroborá que podés ubicar la siguiente información en tu tabla periódica para poder hacerlo más adelante.

	Sodio	Cloro
Símbolo químico.	Na	Cl
Tipo de elemento (metal, no no metal o gas inerte).	Metal.	No metal.
Electronegatividad.	0.9	3
¿Atrae o pierde electrones?	Pierde electrones.	Atrae electrones.
Cantidad de electrones en el último nivel.	1 electrón.	7 electrones.
Cantidad de electrones que atrae o pierde.	Pierde 1 electrón.	Gana 1 electrón.

¿Cómo se explica esta unión?

Como habrás observado en la tabla periódica, el cloro (Cl) es un **no metal** por lo tanto es electronegativo y posee 7 electrones externos. Al **captar un electrón** cumple con la Teoría del Octeto y se estabiliza con el mismo número de electrones que el gas noble argón.

Por otro lado, el sodio (Na) es un metal por lo tanto con baja electronegatividad, posee 1 electrón externo que lo pierde. Así el último nivel queda sin electrones, teniendo un nuevo último nivel (el que era anteúltimo) completo con 8 electrones, estabilizándose y cumpliendo con la **Teoría del Octeto**.

En la formación del cloruro de sodio, lo que ocurre es que cada átomo de sodio le transfiere 1 electrón a cada átomo de cloro (porque el Na pierde un electrón y el Cl capta uno) y se estabiliza con el mismo número de electrones que el gas inerte neón.

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.° 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: •Na

2.° 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:

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

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:

$$Cl^{-1}$$

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.

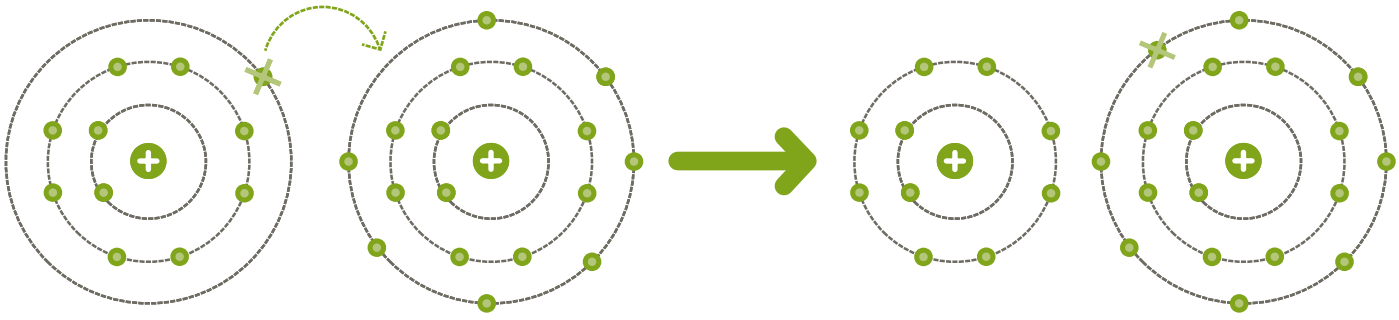
$$Na^{+1}$$

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:

$$Na^{+1}\ Cl^{-1}$$

Otra propuesta para mostrar lo que sucede con los electrones:



Átomo Na **Átomo Cl** **Átomo Na^+** **Átomo Cl^-**

Fórmulas

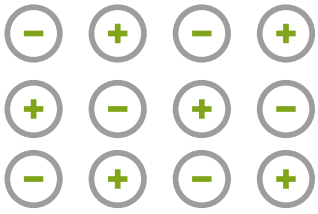
Las sustancias se representan mediante sus fórmulas químicas. Estas expresan los elementos que forman una unidad de sustancia, que puede ser una molécula o un conjunto de iones y se escriben subíndices (un número abajo del símbolo) para indicar el número de átomos o iones (atomicidad).

En el caso que estamos estudiando, la fórmula del cloruro de sodio deberá representar la unidad de este compuesto, formado por un ion negativo cloro por cada un ion positivo sodio. Como la cantidad de iones es uno, no se coloca subíndice. Veremos en otros casos más adelante cuándo sí deben colocarse.

Fórmula del cloruro de sodio: **NaCl**

La estructura de Lewis, las fórmulas y la distinta simbología que vimos o veremos, en un principio resulta difícil de entender sin una explicación. Pero para los químicos que deben analizar, comunicarse o divulgar procesos químicos resulta una forma más sencilla y universal. Al terminar la guía vos lo podrás hacer para describir sustancias o procesos sencillos habiéndote introducido en el mundo de la química.
¡Te seguimos acompañando en este camino!

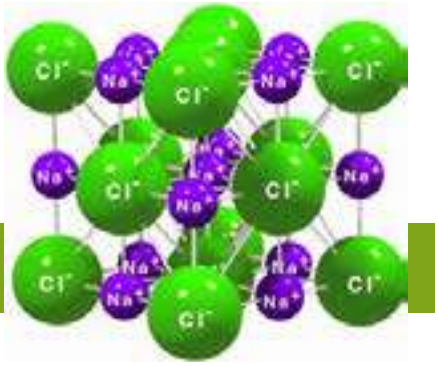
Como ya hemos visto en la unidad anterior, los compuestos iónicos estarán formados por iones positivos y negativos que se atraen fuertemente, para introducirnos al tema lo habíamos representado así:



Pero ahora, luego de desarrollar esto con más profundidad, podemos interpretar mejor este tipo de material con sus iones formando una red cristalina.

Cristales de sal
https://goo.gl/arqjyB

Estructura cristalina de la sal común (NaCl)
https://goo.gl/JUJyhJ



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 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.° 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.° 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).

$$Mg^{+2}$$

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

$$Br^{-1}$$

Los iones que forman esta sustancia serán: Un ion de $\mathbf{Mg^{+2}}$ cada dos de $\mathbf{Br^{-1}}$.

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.

$$MgBr_2$$ ← Subíndice, indica cantidad iones o átomos.

Un ion de la vida cotidiana:

Los iones de calcio Ca^{+2} sirven para construir y renovar la masa de nuestros huesos. Además los iones de calcio también participan en la conducción de los impulsos nerviosos.

Te presentamos a continuación una actividad para practicar lo desarrollado anteriormente.

Actividad 34

1. Los siguientes pares de elementos forman compuestos: litio/flúor, calcio/oxígeno. Indicar de cada par:

a) Si los elementos son metales o no metales.

b) Cantidad de electrones que gana o pierde cada elemento.

c) Estructura de Lewis del compuesto formado.

d) Los aniones y cationes que forma el compuesto.

e) Fórmula.

2. Indicá la opción **correcta** que completa la siguiente afirmación.

«En la unión de los elementos bromo y potasio...»

◯ ...el potasio capta un electrón del bromo.

◯ ...el bromo capta un electrón del potasio.

3. Indicá la estructura de Lewis **correcta** para la unión del potasio y el azufre:

a) ◯ b) ◯ c) ◯

2.2.b. Modelo de unión covalente

Se produce este tipo de unión entre átomos de elementos que son **no metales.** Estos elementos como ya vimos son muy electronegativos, es decir, tienden a atraer electrones para completar el octeto quedando así estables como los gases inertes.

Como todos los átomos que se unen, todos tienden a atraer electrones para estabilizarse, el modelo que explica este tipo de unión plantea que los electrones no se ceden ni se captan sino que se **comparten** perteneciendo estos a dos átomos a la vez.

Un par de electrones compartidos por dos átomos es una **unión covalente**. La partícula formada recibe el nombre de **molécula**.

Explicaremos un ejemplo.

Interpretaremos juntos cómo es la unión covalente en las moléculas del oxígeno. Si buscás en la tabla periódica, encontrarás que el átomo de oxígeno posee 6 electrones en su último nivel. Para que tenga 8 electrones y parecerse al neón en su estructura, le faltan dos electrones.

Cada oxígeno atrae un electrón de otro átomo de oxígeno para estabilizarse pero ninguno lo cede, por lo cual este electrón terminará perteneciendo a los dos átomos. Es decir girará por las orbitas de ambos oxígenos.

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.

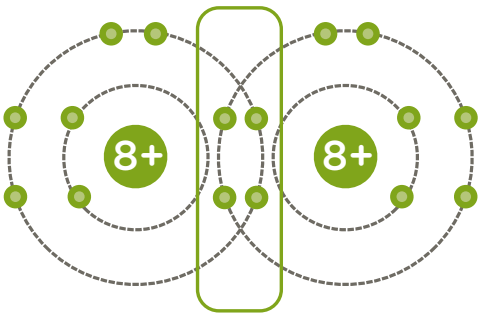
Al compartir dos electrones entre átomos de oxígeno, cada uno de ellos lograría su estabilidad, veamos su estructura de Lewis definitiva:

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.

a) Estructura de Lewis.

b) Fórmula molecular.

2.2.c. Modelo de unión metálica

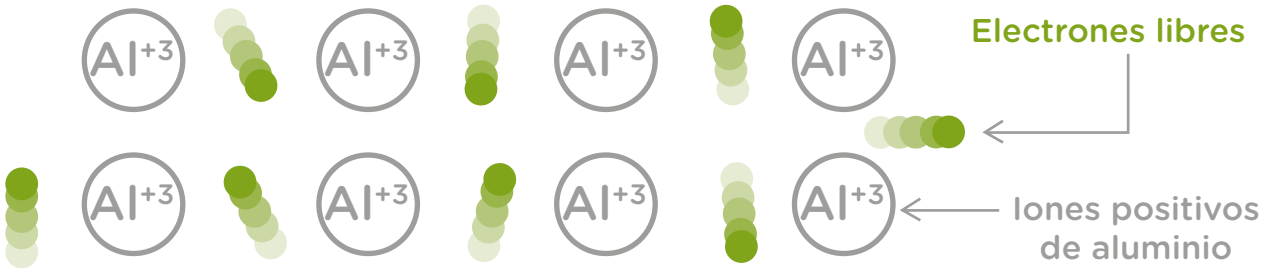
Se produce este tipo de unión entre átomos de elementos que son **metales**. Como ya se mencionó, los metales tienen pocos electrones externos, son de baja electronegatividad y puede decirse que son muy electropositivos.

Por esto, se explica que puedan perder los electrones externos con relativa facilidad y forman iones positivos (cationes).

Se llama unión metálica a la unión entre átomos de metales. Según este modelo los metales tienen iones positivos entre los cuales se mueven libremente electrones (negativos) formando una nube electrónica que compensa la carga de los iones metálicos.

Esto explica más profundamente los materiales metálicos y sus propiedades vistas en la unidad 1.

Se puede representar esta unión con el siguiente esquema:



A continuación te proponemos realizar unas actividades para practicar en la aplicación de lo desarrollado.

Actividad 36

Indicá el tipo de unión química que tienen los compuestos que forman los siguientes pares de elementos:

a) Oxigeno y silicio.

b) Hidrógeno y oxígeno.

c) Bromo y bario.

Hasta aquí desarrollamos los distintos tipos de uniones químicas. Antes de seguir con los nuevos temas propuestos, te recomendamos releer, realizar las actividades y organizar un cuadro con lo más importante para luego poder estudiar.

3. Compuestos de la química inorgánica

3.1. Clasificación de compuestos

Los millones de compuestos que existen en la actualidad podrían agruparse según distintos criterios, por ejemplo los que están presentes en la naturaleza y los que son sintéticos, o sea, producidos en laboratorios. Esta clasificación no es útil para predecir propiedades de los compuestos, ya que como vimos, es necesario conocer cómo son sus partículas.

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 (CO_2), los carbonatos como el $CaCO_3$ (carbonato de calcio) y el ácido carbónico (H_2CO_3).

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 H_2O.

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 dedisciplinas, 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 CO_2 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 NH_3 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 H_2O: 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 NH_3.

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

Por ejemplo: el ácido sulfúrico H_2SO_4: está formado por dos átomos del elemento hidrógeno, uno del elemento azufre y 4 átomos del elemento oxígeno, es decir tres elementos (hidrógeno, azufre y oxígeno). Otros ejemplos son: el ácido acético que está en el vinagre $C_2H_4O_2$ y el hidróxido de sodio NaOH.

Antes de seguir con las clasificaciones; con los temas ya desarrollados lograste identificar, entender y utilizar algunos datos de la tabla periódica, también interpretar las fórmulas moleculares y realizar las estructuras de Lewis. Ahora, para poder escribir y leer fórmulas de estos compuestos veremos un nuevo concepto llamado **número de valencia**: explicaremos su significado y cómo obtenerlo de la tabla periódica.

Se llama número de valencia de un elemento a la cantidad de electrones que un átomo pone en juego (gana, pierde o comparte). Es decir, la cantidad de uniones químicas o enlaces que establecen los átomos de un elemento químico.

Veamos unos ejemplos para interpretar el número de valencia.

Ya vimos en la estructura de Lewis del bromuro de magnesio, que el magnesio cede 2 electrones por eso su número de valencia es 2, mientras que cada átomo de bromo capta un electrón, por lo cual su número de valencia es 1.

En el caso de la sustancia oxígeno, vimos en su estructura de Lewis que comparte 2 electrones, por eso el número de valencia del oxígeno es 2.

Estos números que obtuvimos analizando la estructura de Lewis, a partir de ahora los obtendremos directamente de la tabla periódica.

Tomá tu tabla periódica. Si tenés la que te recomendamos, este número **debés buscarlo en la parte de atrás de la tabla**, donde se encuentran los elementos en una lista por orden alfabético, en la anteúltima columna dice *valenc*. (de valencia). Si tenés otra tabla, buscá donde indique **valencia**, puede ser dentro del casillero de cada elemento. **No debés confundirlo con el número de oxidación**.

Si encontraste estos valores en la tabla, habrás visto que coincide con lo analizado, magnesio: valencia 2, oxígeno: valencia 2 y bromo valencia 1; este último también tiene 3, 5 y 7, esto es porque hay elementos con más de un número de valencia porque participa según el compuesto con distinto número de electrones. En el caso que estamos viendo el bromo participa actuando con valencia uno. Es decir, ganando un electrón, forma un solo enlace o unión. Por esta razón, veremos cómo hay que considerar este número en cada caso particular.

Antes de seguir avanzando, te proponemos afianzar el concepto de número de valencia con la siguiente actividad.

Actividad 37

1. Buscá en la tabla periódica el número de valencia del calcio. Explicá qué significa.

2. ¿Cuántos electrones de un átomo de flúor participan en uniones químicas?

3. Buscá el número de valencia del cloro y explicá los datos obtenidos.

4. Explicá por qué el cobre tiene dos números de valencia.

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.

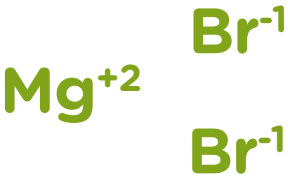
En esta guía, utilizaremos líneas para representar las uniones covalentes, y líneas cortadas para las iónicas. Recordemos que son fenómenos muy diferentes como ya hemos visto.

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**:

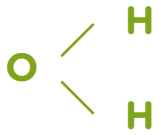
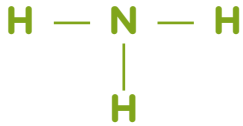
Que representaría:



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.

Llegando a la misma conclusión que cuando lo hicimos a través de la estructura de Lewis.

Presentamos otros ejemplos a continuación. Intentá analizarlos corroborando los números de valencia en tu tabla periódica. Así podrás luego representar otros casos.

Compuesto	Valencias de los elementos	Fórmula desarrollada	Fórmula molecular
Agua	H valencia 1 O valencia 2		H_2O
Amoníaco	N valencia 3 H valencia 1		NH_3

El nitrógeno tiene valencia 3 y 5, en este caso actúa con valencia 3. Más adelante desarrollaremos la forma, para que usted pueda decidir la valencia con que actúa un elemento en determinado compuesto.

Te invitamos a probar si has comprendido los conceptos presentados con la siguiente actividad.

Actividad 38

Del elemento carbono y oxígeno:

1. Buscá los números de valencia de cada uno. Representá las fórmulas desarrolladas de las sustancias formadas por la unión de estos elementos.

2. Indicá las fórmulas moleculares.

Para poder comprender el tema que sigue, es importante que puedas representar las fórmulas desarrolladas y moleculares.

Seguiremos con la **clasificación de los compuestos inorgánicos**, su representación y reglas para nombrarlos. Pertenecerán a una agrupación u otra por sus propiedades, dadas por estar formados por metales o no metales. Serán mencionados **particularmente el oxígeno y el hidrógeno.**

3.2. Compuestos binarios iónicos

Se los puede clasificar en: óxidos metálicos y sales binarias.

Están formados por un metal y un no metal. Repasemos esto, las partículas que los componen son iones positivos y negativos formando una estructura cristalina. El número de carga que tienen los iones (visto en el tema **unión iónica**), coincide con el número de valencia ya que por definición este puede representar el número de electrones ganados o perdidos. Por ejemplo el Na tiene carga +1 (Na^{+1}) porque pierde el electrón del último nivel para estabilizarse, por eso tiene valencia 1.

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: $\mathbf{K_2O}$

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: $\mathbf{Fe_2O_3}$

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**.

Cuando el metal tiene más de un n.° de valencia, como en el caso del hierro, se aclarará al final del nombre entre paréntesis la valencia con la que está actuando el metal en ese compuesto en particular, en números romanos (a este número se lo llama numeral del stock). Es decir, la carga del catión.

Se nombran: **óxido de** y el **nombre del metal (n.° de stock).**

En el caso del óxido de hierro, **cuando el Fe actúa con valencia 2:**

Fórmula: **FeO** nombre: **óxido de hierro (II)**

En el caso del óxido de hierro, **cuando el Fe actúa con valencia 3:**

Fórmula: $\mathbf{Fe_2O_3}$ nombre: **óxido de hierro (III)**

3.2.b. Sales binarias

Son compuestos formados por la unión de un elemento **metal** y algunos **no metales** que no sea oxígeno. Los no metales intervienen con su menor valencia.

Un ejemplo: **sal binaria** formada por cloro y sodio (sal de mesa). El **sodio** tiene **valencia 1**. El **cloro valencias 1, 3, 5 y 7**, en este caso, solo intervendrá la **menor valencia 1.**

Fórmula desarrollada: Na - - -Cl Fórmula: **NaCl**

Cómo se nombran las sales binarias:

Se nombra, el **nombre del no metal** con la terminación **URO** seguido del **nombre del ion metal**, aclarando con el n.° de stock cuando corresponda.

Nombre del no metal URO de nombre del metal (n.° de stock)

Por lo cual, el nombre del **NaCl** será : **cloruro de sodio**

3.3. Compuestos binarios covalentes

Se los puede clasificar en: **óxidos no metálicos e hidrácidos**.

Como son compuestos covalentes, las partículas que los componen forman moléculas, la valencia indica la cantidad de pares de electrones compartidos.

3.3.a. Óxidos no metálicos

Son compuestos formados por la unión del elemento **oxígeno** y otro **no metal** (compuestos moleculares).

Cómo se nombran los óxidos no metálicos:

Se nombran **óxido** agregando un prefijo que indique la cantidad de átomos oxígeno que tiene la molécula (uno: mono, dos: di, etc.) y luego el **nombre del no metal** con el prefijo que le corresponda en ese compuesto (no se indica si hay uno).

Prefijo óxido de **prefijo** + el nombre del no metal

Prefijos	
Uno = **Mono**	Cinco = **Penta**
Dos = **Di**	Seis = **Hexa**
Tres = **Tri**	Siete = **Hepta**
Cuatro = **Tetra**	Ocho = **Octa**

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: **monó**xido 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

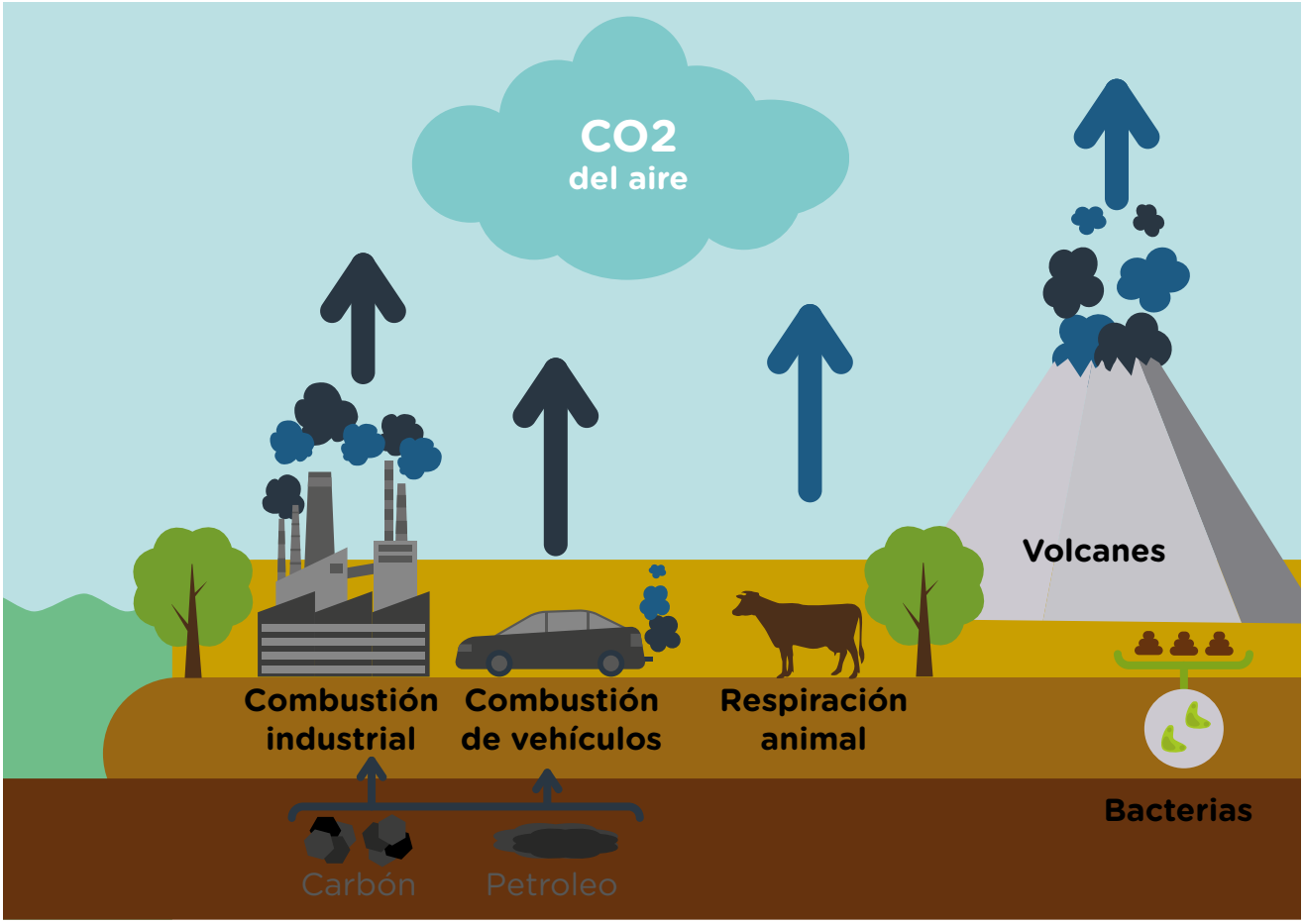
Con el **carbono con valencia 4** la fórmula desarrollada será:

Fórmula molecular: $\mathbf{CO_2}$

Nombre: **di**óxido de carbono.

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

Este compuesto es un gas, es el que exhalan la mayoría de los organismos en el proceso de respiración. También es producto de una buena combustión, llamada combustión completa (cuando se quema carbón, leña, el gas de estufa o cocina). Además se encuentra en la atmósfera siendo la primera fuente de carbono para la vida en la Tierra y regulando el calentamiento global. Por esto último, se responsabiliza al incremento de las actividades industriales del hombre, que producen este gas aumentando su concentración en la atmósfera, del cambio climático del planeta y el calentamiento global.



3.3.b. Hidrácidos.

Son compuestos formados por la unión del elemento **hidrógeno** con alguno de los siguientes **no metales**, flúor, cloro, bromo, yodo y azufre; éstos intervienen con su menor valencia (compuestos moleculares).

Veamos estos ejemplos, el no metal bromo está unido con el hidrógeno formando un hidrácido.

Si buscás en la tabla periódica, los valores de valencia y los símbolos de los elementos son: **Br valencias 1, 3, 5 y 7 H valencia 1**.

Como la menor valencia del bromo es 1, dispone de 1 electrón para la unión. El hidrógeno tiene número de valencia 1 y, por lo tanto, dispone de 1 electrón para la unión.

Si se indica con una línea cada par de electrones compartidos, el compuesto entre bromo e hidrógeno queda representado con la fórmula desarrollada:

H —Br

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.° 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...

- ◯ ...está formado por oxígeno y cloro.
- ◯ ... está formado por hidrógeno y cloro.
- ◯ ... está formado por cesio y cloro.
- ◯ ...es un óxido no metálico.
- ◯ ...es un óxido metálico.
- ◯ ...es un hidrácido.
- ◯ ... es una sal binaria.
- ◯ ...su fórmula molecular es OCl.
- ◯ ...su fórmula molecular es H_3Cl.
- ◯ ...su fórmula molecular es HCl.
- ◯ ...sus partículas son moléculas.
- ◯ ...sus partículas son iones.

¿Sabías qué...?

- Los **jugos gástricos** del estómago humano contienen aproximadamente el 3% de ácido clorhídrico.
- Posee un rol importante en la **digestión de las proteínas**.

2. El hierro es uno de los metales más abundantes en la corteza terrestre, se encuentra en forma de minerales como la pirita cuyo nombre químico es **sulfuro de hierro (II)**. Indicar:

a) ¿Qué elementos forman el **sulfuro de hierro (II)**?

b) ¿Qué **tipo de compuesto** es?

c) ¿Con qué **valencia** están actuando los elementos?

d) Represente la **fórmula desarrollada**.

e) Indique la **fórmula**.

f) ¿Las partículas del compuesto son iones o moléculas?

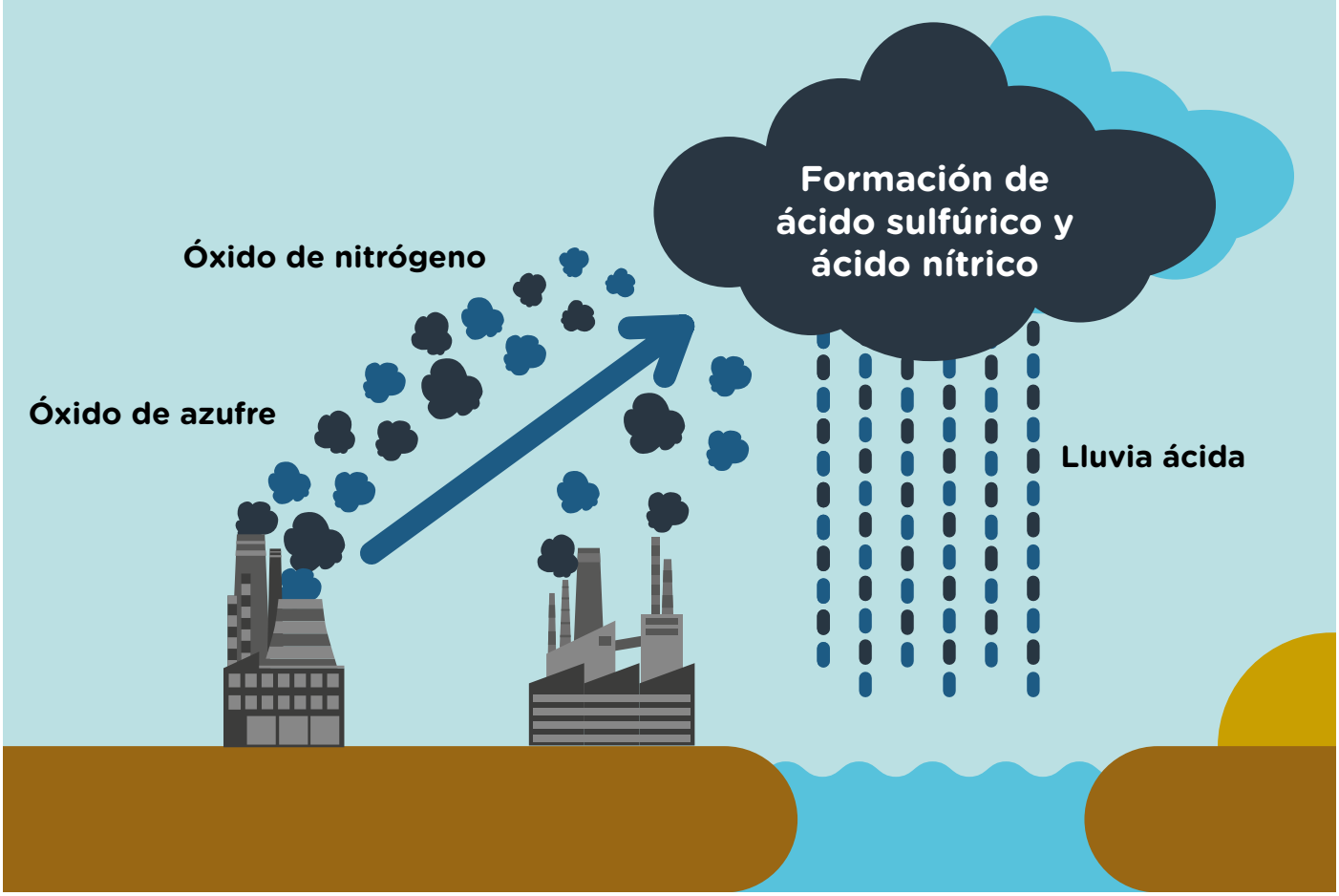
¿Por qué?

3. El **óxido de cinc** es de color blanco y se utiliza en las emulsiones para la piel. Indicá las afirmaciones correctas que completen la siguiente oración. El **óxido de cinc** ...

- ◯ ...está formado por hidrógeno y cinc.
- ◯ ...está formado por oxígeno y cinc.
- ◯ ...es un hidrácido.
- ◯ ...es una sal binaria.
- ◯ ...es un óxido no metálico.
- ◯ ...es un óxido metálico.
- ◯ ...su fórmula molecular es HZn.
- ◯ ...su fórmula molecular es ZnO.
- ◯ ...sus partículas son moléculas.
- ◯ ...sus partículas son iones.

4. La lluvia es naturalmente ácida. Pero debido a la contaminación es más ácida que lo habitual, especialmente en las grandes ciudades. Las industrias y los automóviles emiten **óxidos de azufre** y **óxidos de nitrógeno** a la atmósfera, que luego se convierten en ácidos que caen con la lluvia.

Esta lluvia ácida trae consecuencias al medio ambiente y a la salud.

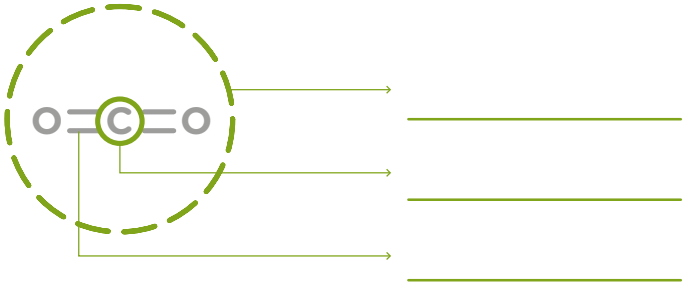


Teniendo en cuenta lo anterior, indicá las afirmaciones correctas:

- ◯ 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



6. Marcá las opciones correctas que completen la siguiente oración:

«El compuesto $BaBr_2$...

- ◯ ...es un óxido no metálico.
- ◯ ...es un óxido metálico.
- ◯ ...es una sal binaria.
- ◯ ...es un hidrácido.
- ◯ ...sus partículas son moléculas.
- ◯ ...sus partículas son iones.
- ◯ ... se llama hidrácido de boro.
- ◯ ... se llama óxido de dibario.
- ◯ ... se llama bromuro de bario.

3.4. Compuestos ternarios

Veremos los **hidróxidos** y **oxoácidos**. Son compuestos ternarios porque están formados por **tres** elementos químicos diferentes.

3.4.a. Hidróxidos

Están formados por un **metal** y un grupo llamado **oxhidrilo** o hidroxilo **(OH)**. El **oxhidrilo** está formado por un átomo de hidrógeno y un átomo de oxígeno. El enlace entre el metal y el grupo OH (oxhidrilo) es de tipo iónico.

Por ejemplo: **$Ca(OH)_2$** **NaOH**

Cómo se nombran los hidróxidos:

Se nombran con la palabra **hidróxido de** seguido del **nombre del metal**,

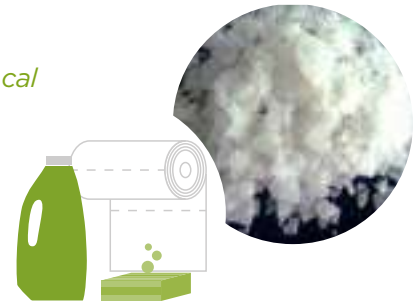
$Ca(OH)_2$ hidróxido de calcio

NaOH hidróxido de sodio. Comúnmente llamada lejía o sosa caústica o soda caústica.

El hidróxido de calcio es a lo que comúnmente se nombra como cal apagada y se emplea en muchas actividades como la construcción, industria alimenticia, cosmética, papelera y muchas más.

• El hidróxido de sodio se usa para fabricar jabones, crayón, papel, entre otros.

• Se encuentra comúnmente en limpiadores de desagües y hornos.



3.4.b. Oxoácidos

Están formados por tres no metales, dos de ellos son siempre el **hidrógeno** y el **oxígeno** y **otro no metal**. Se los presenta en sus fórmulas en el siguiente orden:

hidrógeno + no metal + oxígeno

Por ejemplo:

- H_2SO_4 ácido sulfúrico.
- H_2CO_3 ácido carbónico.
- HNO_3 ácido nítrico.
- HNO_2 ácido nitroso.

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 **HNO_3** ácido nítrico y el **H_2SO_4** ácido sulfúrico que caen con la lluvia.

- ◯ Los compuestos **HNO_3** y **H_2SO_4 son** compuestos ternarios.
- ◯ Los compuestos **HNO_3** y **H_2SO_4 son** compuestos binarios.
- ◯ Los compuestos **HNO_3** y **H_2SO_4** pertenece al grupo de los **hidrácidos**.
- ◯ Los compuestos **HNO_3** y **H_2SO_4** pertenece al grupo de los **hidróxidos**.
- ◯ Los compuestos **HNO_3** y **H_2SO_4** pertenece al grupo de los **oxoácidos**.

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

◯ BrH ◯ HClO ◯ CuOH ◯ $CuSO_4$

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

◯ $Fe(OH)_3$ ◯ $Al(OH)_3$ ◯ H_2CO_3

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).

Por otra parte había llegado a creerse, incluso, que los compuestos orgánicos solo podían obtenerse de los seres vivos y que esto se debía a cierta fuerza vital. La denominación de compuestos orgánicos se aplicó al estudio de sustancias como el alcohol, el azúcar o la urea, que solo se obtenían a partir de organismos vivos.

Sin embargo, en 1828, Friedrich Wohler de la Universidad de Berlín preparó urea en el laboratorio, sin la intervención de ningún organismo vivo. Este hallazgo echó por tierra la teoría de la supuesta fuerza vital.

En la actualidad, aún se obtienen compuestos orgánicos a partir de organismos vivos como, por ejemplo, muchos microorganismos adaptados para esto. Pero cada vez es mayor el número de compuestos que se preparan sintéticamente en los laboratorios y en plantas industriales.

Con el avance de los conocimientos de la estructura de las moléculas, la forma tradicional de la agrupación se mantuvo (sustancias provenientes de los seres vivos), pero por estar compuestas por **átomos de carbono**, por lo que tienen propiedades en común.

Por lo explicado, el nombre moderno de la química **orgánica** es **química del carbono**, aunque conviven los dos nombres.

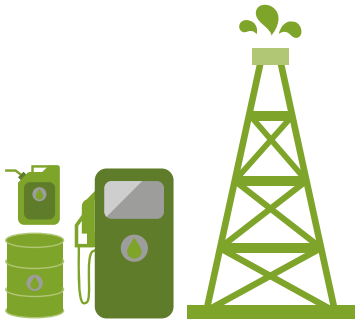
Su clasificación nos permite estudiar los compuestos agrupados en familias.

Las moléculas de estos compuestos se caracterizan por estar formadas por un **esqueleto de átomos de carbono unidos entre sí muchas veces formando una cadena y a ellos unidos átomos de hidrógeno**, pudiendo además estar unidos a O, N, Cl, Br, I, S y P.

Comenzaremos estudiando los más sencillos, los **hidrocarburos**.

4.1. Los hidrocarburos

Los hidrocarburos forman el petróleo y el gas natural y son altamente combustibles. Por esta razón, su gran utilización en la vida moderna para calefaccionar, hacer funcionar los motores de transportes en general, cocinar, los encendedores, etc.



Son compuestos binarios, formados exclusivamente por:

carbono e **hidrógeno**.

Los hidrocarburos pueden clasificarse de diversas maneras. Una de ellas consiste en agruparlos de acuerdo con los enlaces covalentes presentes entre los átomos de C.

Teniendo en cuenta este criterio, los hidrocarburos se los clasifica en:

alcanos, alquenos y alquinos.

Interpretaremos sus fórmulas y cómo se nombran. Antes de comenzar, tengamos en cuenta que el carbono estará actuando con valencia 4 y el hidrógeno valencia 1.

C valencia 4

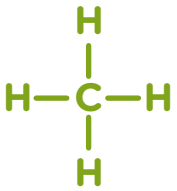
H valencia 1

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.

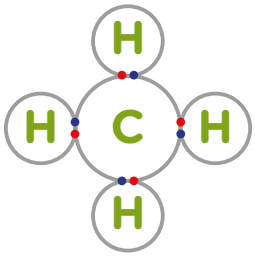
El hidrocarburo más sencillo será el que esté formado por un solo átomo de carbono. Considerando las valencias, su fórmula desarrollada será:



Fórmula molecular: CH_4

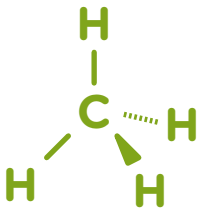
Abajo a la izquierda vemos una representación de los electrones compartidos. En la de la derecha los diferentes tipos de líneas utilizadas tienen por objetivo dar una idea de tridimensionalidad, mostrando algunos átomos más cerca y otros más lejos del lector.

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



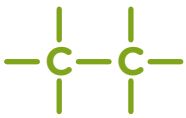
• Electrón de hidróxeno
• Electrón de carbono

Xosé (2007) Covalente [imagen]

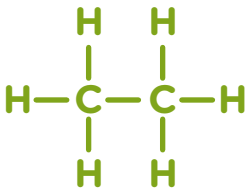


Benjah (2007) Methane-2D-stereo [imagen]

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:



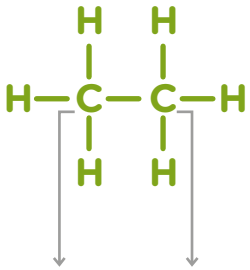
Fórmula molecular: C_2H_6

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

semidesarrollada se expresa con una línea entre los carbonos.

Como al primer carbono se encuentran unidos tres hidrógenos, se pondrá H_3; al segundo carbono también hay unidos tres hidrógenos, por lo tanto también se coloca H_3.



Fórmula semidesarrollada: $CH_3 — CH_3$

Estas fórmulas semidesarrolladas resultan útiles para interpretar los compuestos orgánicos, debido a que los mismos pueden presentar cadenas muy largas haciendo engorroso el trabajo con las fórmulas desarrolladas.

Te presentamos una actividad para practicar lo visto. Te recomendamos contar con tu cuaderno para realizar las representaciones propuestas.

Actividad 42

Del elemento carbono y oxígeno:

1. Dada la siguiente lista de compuestos, marcá cuáles son compuestos orgánicos:

- ◯ CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH.
- ◯ HBrO
- ◯ $Ca(OH)_2$
- ◯ CH_4
- ◯ $CH_2 = CH_2$.

2. Te presentamos abajo el esqueleto de dos alcanos, es decir, solo la cadena de carbonos (los compuestos pueden representarse indistintamente en forma horizontal o vertical). En cada una de ellas:

a) Completá con las líneas de las uniones y los hidrógenos que faltan.

b) Realizá la fórmula semidesarrollada.

c) Realizá la fórmula molecular.

Recordá que cada línea representa un par de electrones compartidos y que cada carbono completa 4 uniones (valencia 4). Si no lo hace con uniones entre carbonos lo hará con hidrógenos (que tienen valencia 1), hasta unir los 4 electrones del carbono, que poseen en el último nivel.

I)

II)

b- Fórmula semidesarrollada: _____ _____

c- Fórmula molecular: _____ _____

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**.

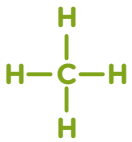
Los prefijos de los cuatro primeros de esta familia son:

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

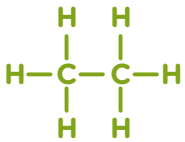
A partir de los 5 átomos de C:

- 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**.

Fórmula desarrollada:  Fórmula molecular CH_4. **Nombre: METANO.**

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**.

Fórmula desarrollada:  Fórmula molecular C_2H_6. **Nombre: ETANO.**

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 item 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:

$\mathbf{C_nH_{2n+2}}$ donde **n** es el número de átomos de carbono.

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

Por lo tanto, la cantidad de hidrógenos será:

2n + 2

2 x 2 + 2 = 6 hidrógenos

C_2H_6

Como lo hemos visto anteriormente con la fórmula desarrollada y semidesarrollada.

Otro ejemplo visto en una actividad anterior: un alcano cuya molécula tiene 6 átomos de carbono (n=6).

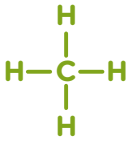
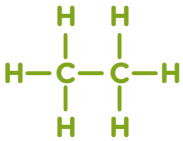
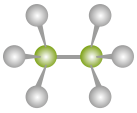
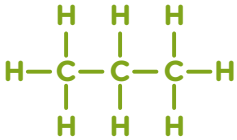
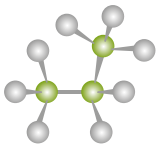
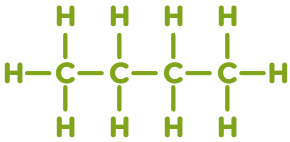
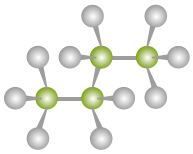
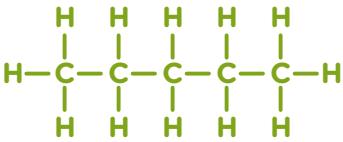
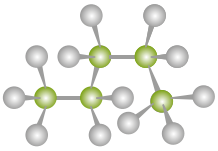
Por lo tanto, la cantidad de hidrógenos será:

2n + 2

2 x 6 + 2 = 14 hidrógenos

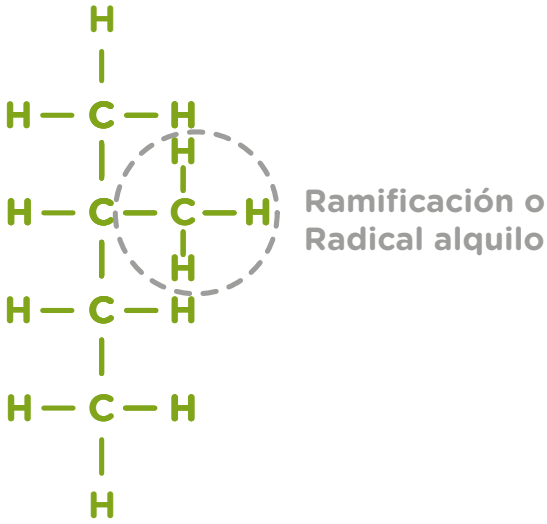
C_6H_{14}

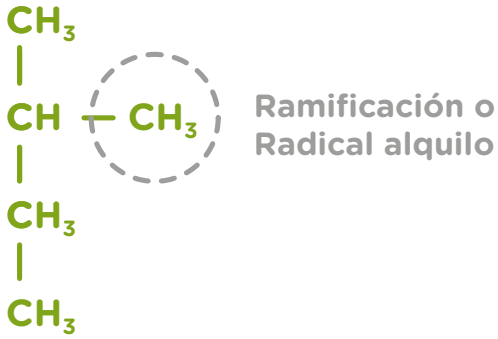
Te presentamos un cuadro con los alcanos que tienen las estructuras más sencillas:

Fórmula desarrollada	Fórmula semidesarrollada	Fórmula molecular	Nombre	Modelo
		**CH_4**	METANO	
	CH_3-CH_3	**C_2H_6**	ETANO	
	CH_3-CH_2-CH_3	**C_3H_8**	PROPANO	
	CH_3-CH_2-CH_2-CH_3	**C_4H_{10}**	BUTANO	
	CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3	**C_5H_{12}**	PENTANO	

Alcanos ramificados

Hasta aquí presentamos alcanos lineales donde la cadena no se interrumpe y cada carbono es un eslabón a continuación del otro. Pero también existen alcanos ramificados donde hay una cadena principal, y unida a ella, otros carbonos con hidrógenos. Estos carbonos con hidrógenos que sobresalen de la cadena los llamamos ramificaciones o radicales alquilo. Los compuestos tienen propiedades muy diferentes si son lineales o ramificados. Los identificaremos por su estructura analizando sus fórmulas desarrolladas.





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 atómos 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.

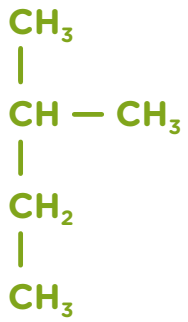
Los compuestos orgánicos tienen la característica particular de que existendistintos, es decir, distintas formas de sus moléculas, pero **con la misma fórmula molecular.**

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.

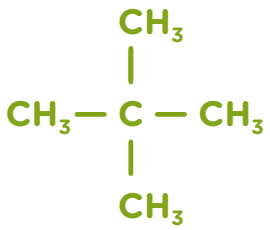
Veamos un ejemplo, las siguientes **fórmulas desarrolladas** de tres moléculas tienen la **misma fórmula molecular** que es $\mathbf{C_5H_{12}}$. Observá cómo:

- 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.

Pentano



Metilbutano



Dimetilpropano

No nos ocuparemos en nombrar los compuestos ramificados.

Los tres compuestos tienen moléculas con formas distintas, Es decir, son compuestos diferentes, con propiedades diferentes. Por los cual, si los comparamos son **isómeros**.

Resumiendo su definición es:
Se llaman isómeros a distintos compuestos orgánicos con la misma fórmula molecular, pero con distinta forma en el espacio. Por lo cual tienen propiedades diferentes.

Es importante mencionar que los compuestos pueden representarse indistintamente en forma horizontal o vertical. Las moléculas tienen volumen y, al dibujarla en un papel, se las coloca en un solo plano sin considerar su forma espacial.

Te proponemos realizar algunas actividades para aplicar lo aprendido.

Actividad 44

Teniendo en cuenta las fórmulas semidesarrolladas de los siguientes compuestos:

a) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$

b) $CH_3 - CH(CH_3) - CH_2 - CH_2 - CH_3$

c) $CH_3 - CH_2 - CH_3$

d) $CH_3 - CH(CH_3) - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$

Marcá las afirmaciones correctas que se encuentran abajo.

- ◯ A los compuestos a) y c) por su estructura se los denomina alcanos ramificados.
- ◯ A los compuestos a) y c) por su estructura se los denomina alcanos lineales.
- ◯ A los compuestos b) y d) por su estructura se los denomina alcanos ramificados.
- ◯ A los compuestos b) y d) por su estructura se los denomina alcanos lineales.
- ◯ Los compuestos a) y d) son isómeros.
- ◯ Los compuestos a) y b) son isómeros.
- ◯ El compuesto c) se llama propano.
- ◯ El compuesto a) se llama pentano.

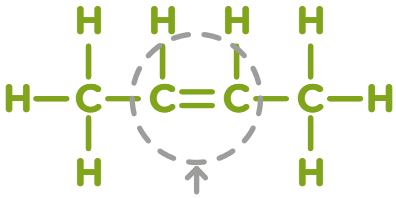
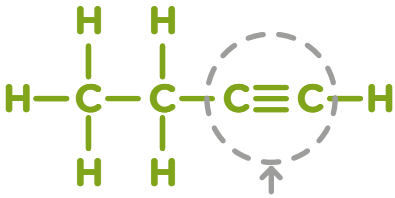
4.1.c. Alquenos y alquinos

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.** —C ≡ C—

Veamos algunos ejemplos:

Alquenos	Alquinos
	
$CH_3 - CH = CH - CH_3$	$CH_3 - CH_2 - C \equiv CH$ ↑ Primer Carbono
C_4H_8 **2-buteno** Fórmula general: **C_nH_{2n}**	**C_4H_6** **1-butino** Fórmula general: **C_nH_{2n-2}**

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 CH ≡ CH** también llamado acetileno se utiliza para la soldadura autógena.

Indicá de este compuesto:

a) A qué tipo de hidrocarburos pertenece.

b) Fórmula molecular.

2. Los plásticos se producen a partir de alquenos. Por ejemplo, el polietileno se produce a partir del **eteno $CH_2 = CH_2$** y el polipropileno a partir del **propeno $CH_2 = CH - CH_3$**

Indicá:

a) A qué tipo de hidrocarburos pertenece.

b) Fórmula molecular.

La ventaja de ser un material durable se convierte en desventaja como residuo, ya que estos polímeros tardan entre 100 y 1000 años en degradarse, generando graves problemas en la naturaleza y en nuestro medioambiente. Por eso es indispensable su reciclado. Es importante preguntarnos si sabemos y participamos en el reciclado del plástico en nuestra comunidad.

3. Indicá cuáles de las siguientes afirmaciones son correctas:

- ◯ Los compuestos que son isómeros tienen la misma fórmula molecular.
- ◯ Los compuestos que son isómeros tienen diferente fórmula molecular.
- ◯ Los alquenos tienen un doble enlace entre átomos de carbono.
- ◯ Los alquenos tienen todos enlaces simples entre los átomos de carbono.

4.2.Compuestos oxigenados

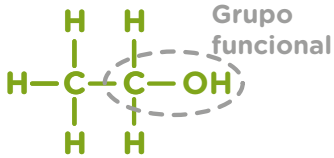
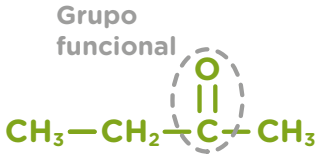
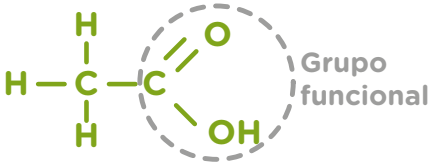
Además de los hidrocarburos, hay diversos tipos de compuestos orgánicos. Unos de ellos son compuestos **orgánicos oxigenados**, además de **C** e **H** tienen en sus moléculas **oxígeno**.

Esta diversidad de compuestos también se agrupa para su estudio en diferentes familias. Cada familia tiene un conjunto de propiedades que la caracteriza dada a escala molecular por lo que los químicos llaman **grupo funcional**.

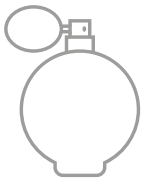
Un **grupo funcional** es un grupo de átomos unidos de tal manera que le otorgan al compuesto las propiedades que lo caracterizan.

Algunas de estas familias se llaman **alcoholes, aldehídos, cetonas y ácidos carboxílicos.**

En los siguientes ejemplos veremos cómo en todos ellos se encuentra el oxígeno en la estructura de las moléculas de diferente manera:

Familia: ALCOHOLES  Nombre del alcohol: ETAN**OL** Se los nombra con la terminación **OL.**	**Familia: CETONAS**  Nombre de la cetona: **BUTANONA** Se los nombra con la terminación **ONA.**
Familia: ALDEHÍDOS Nombre del aldehído: **ETANAL** Se los nombra con la terminación **AL.**	**Familia: ÁCIDOS CARBOXÍLICOS**  Nombre del ácido carboxílico **ÁCIDO ETANOICO** Se los nombra con la palabra **ÁCIDO,** luego el nombre de la cadena carbonada con la terminación **OICO.**

*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.

a) $CH_3-CH_2-C\equiv C-CH_2-CH_2-CH_3$

b) $CH_3-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-CH_3$

c) $CH_3-CH_2-C\begin{matrix}/\!/\,O\\ \backslash\,OH\end{matrix}$

d) $CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_2-CH_3$

e) $CH_3-CH=CH_2$

¿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.

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).

Teorías actuales sobre el origen del universo y de los elementos:	**Breve historia del Big Bang** *https://youtu.be/a9L9-ddwcrE*
Historia de los descubrimientos de los distintos elementos químicos:	**Descubrimiento de los elementos químicos** *https://es.wikipedia.org/wiki/Descubrimiento_de_los_elementos_qu%C3%ADmicos*
Explicación sobre tabla periódica:	**Química: Introducción a la tabla periódica** *https://youtu.be/PsW0sGF5EBE*
Si necesitás repasar sobre el número atómico:	**Número atómico y número másico. El átomo** *https://youtu.be/bkzbXwu5ko0*
Isótopos:	**Química B - Isótopos** *https://youtu.be/1m631a742m4*

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.° atómico), A (n.° 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.° 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.

Orientación sobre la resolución de las actividades unidad 2

Actividad 29

1.

Neón
a) Ne.
b) Z = 10
c) A = 20
d) Masa atómica: 20,1797
e) 10 protones. Carga positiva.
f) 10 neutrones. Sin carga.
g) 10 electrones. Carga negativa.

Rubidio
a) Rb.
b) Z = 37
c) A = 85
d) Masa atómica: 85,4678
e) 37 protones. Carga positiva.
f) 48 neutrones. Sin carga.
g) 37 electrones. Carga negativa.

2. Z=15 A= 31

3. Cantidad de protones 18, cantidad de electrones 18, cantidad de neutrones 19.

4.

Elemento	Z	A	Protones	Electrones	Neutrones
C	6	12	**6**	**6**	**6**
Cl	**17**	**35**	17	**17**	18
Mg	**12**	24	**12**	12	**12**

5. $^{16}_{8}O$ $^{35}_{17}Cl$

Actividad 30

Puede tener 7 u 8 períodos, dependiendo de la actualización de su la tabla periódica.

Actividad 31

1.

Z = 10
a) Neón. Ne.
b) Grupo 18. Período 2.
c) Gas inerte.

Z = 16
a) Azufre. S.
b) Grupo 16. Período 3.
c) No metal.

Z = 28
a) Níquel. Ni.
b) Grupo10. Período 4.
c) Metal.

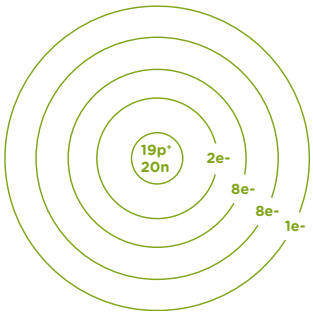
2.

a) Aluminio Z = 13 A = 27 Neutrones: 14.
b) Plata Z = 47 A = 108 Neutrones: 61.
c) Bromo Z = 35 A = 80 Neutrones: 45.

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.

g)



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.
c)

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.
c)

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) Oxigeno y silicio. *Unión covalente.*
b) Hidrógeno y oxígeno. *Unión covalente.*
c) Bromo y bario. *Unión iónica.*

Actividad 37

1. El número de valencia del calcio es 2. Significa que pone dos electrones en juego para uniones químicas, es decir forma dos enlaces químicos.

2. Un electrón de cada átomo de flúor porque tiene valencia 1.

3. El cloro tiene valencia 1, 3, 5 y 7. En distintos compuestos estará actuando con un número de valencia distinto.

4. En distintos compuestos estará actuando con un número de valencia distinto. En el caso del cobre con 1 o con 2.

Actividad 38

Del elemento carbono y oxígeno.

1. Carbono valencia 2. Oxígeno valencia 2

C=O

2. CO

1. Carbono valencia 4. Oxígeno valencia 2

O=C=O

2. CO_2

Actividad 39

Información en el texto.

Actividad 40

1. Las afirmaciones correctas son: el ácido clorhídrico...
- ... está formado por hidrógeno y cloro.
- ... es un hidrácido.
- ... su fórmula molecular es HCl.
- ... sus partículas son moléculas.

2. Pirita, **sulfuro de hierro (II)**.
a) Hierro y azufre.
b) Sal binaria.
c) Azufre valencia 2 (porque en las sales binarias actúa el no metal con la menor valencia). Hierro valencia 2.

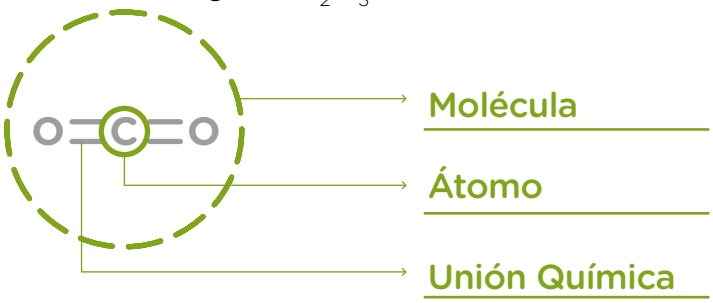
d) **Fe=S**

e) FeS
f) Iones, porque está formado por un metal y un no metal, su estructura es iónica.

3. Las afirmaciones correctas son: el óxido de cinc ...
- ... está formado por oxígeno y cinc.
- ... es un óxido metálico.
- ... su fórmula molecular es ZnO.
- ... sus partículas son iones.

4. Las afirmaciones correctas son:
- 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 SO_2, cuando el azufre actúa con valencia 4.

- 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

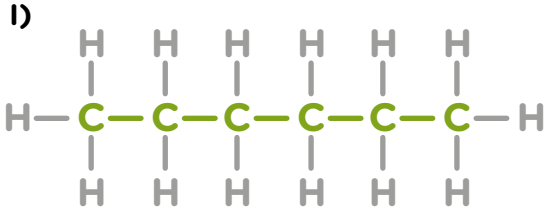
Actividad 42

1. Son compuestos orgánicos:

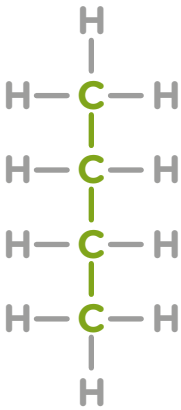
CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH CH_4 $CH_2 = CH_2$

2.

I)



II)



b- Fórmula semidesarrollada: CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3 CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3

c- Fórmula molecular: C_6H_{14} C_4H_{10}

Actividad 43

I. Hexano.

II. Butano

Actividad 44

Las afirmaciones correctas son:

- A los compuestos a) y c), por su estructura se los denomina alcanos lineales.
- A los compuestos b) y d), por su estructura se los denomina alcanos ramificados.
- Los compuestos a) y d) son isómeros. **Ambos tienen C_7H_{16}.**
- El compuesto c) se llama propano.

Actividad 45

1. El etino.

a) Es un **alquino**.
b) Fórmula molecular C_2H_2

2. El eteno.

a) Es un **alqueno**.
b) Fórmula molecular C_3H_6

3. Las afirmaciones son correctas son:

- Los compuestos que son isómeros tienen la misma fórmula molecular.
- Los alquenos tienen un doble enlace entre átomos de carbono.

Actividad 46

a) Hidrocaburo alquino.
b) Oxigenado.
c) Oxigenado.
d) Hidrocaburo alcano .
e) Hidrocaburo alqueno.

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.

Es importante tener en cuenta que el total de los datos que figuran en la tabla para cada ser vivo no suma 100g. Esto es así porque faltan consignar dos tipos de materiales: los minerales y las vitaminas.

¿Por qué se alimentan los seres vivos?
Te proponemos reflexionar sobre esto

La siguiente es una etiqueta de una barrita de cereales.

Información Nutricional	
Glúcidos complejos	78 %
Glúcidos simples	13 %
Proteínas	8 %
Minerales	1 %

Compará la composición de esta barrita con la del cuerpo humano, presentada en el cuadro anterior.

Como habrás analizado, esta barrita como los alimentos en general contienen los mismos tipos o grupos de sustancias que los seres vivos.

El motivo es que los seres vivos se alimentan para reponer los materiales de su estructura y funciones vitales.

Por este motivo, es importante con qué nos alimentamos, es decir, qué materiales le brindamos a nuestro organismo.

Es posible que algunas denominaciones que aparecen en las etiquetas sean distintas a las que se mencionaron con anterioridad. Por ejemplo: prótidos en lugar de proteínas, hidratos de carbono o carbohidratos en lugar de **glúcidos** (las fibras se incluyen en este grupo), distintos tipos de grasas y colesterol en lugar de **lípidos**. En el caso de las vitaminas se detalla cada tipo (A, B, C, B_1, D, etc.) al igual que los minerales para los que se especifica la clase, por ejemplo, calcio, hierro, fósforo, etc.

El laboratorio de biomateriales del Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) en Argentina, investiga y ensaya productos médicos destinados a interactuar con el tejido óseo. El trabajo conjunto con otros laboratorios, universidades, empresas y organismos públicos busca fortalecer un sector industrial joven con incidencia en la salud pública.

Volvamos a las moléculas que forman a los organismos vivos

Muchos de ellos son polímeros, -moléculas muy grandes llamadas macromoléculas- (*visto en la unidad 1*), formadas a su vez por la unión de muchas biomoléculas pequeñas.

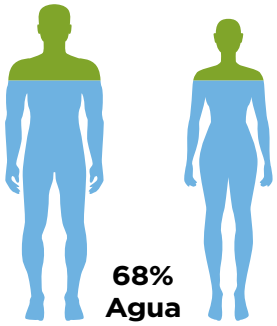
Este tipo de moléculas se puede asemejar a una cadena formada por muchos eslabones.

Polímero

Por otra parte, hay biomoléculas que **no son polímeros** cuyas moléculas, de gran tamaño, no resultan de la unión de biomoléculas más pequeñas.

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 enfriamos, 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

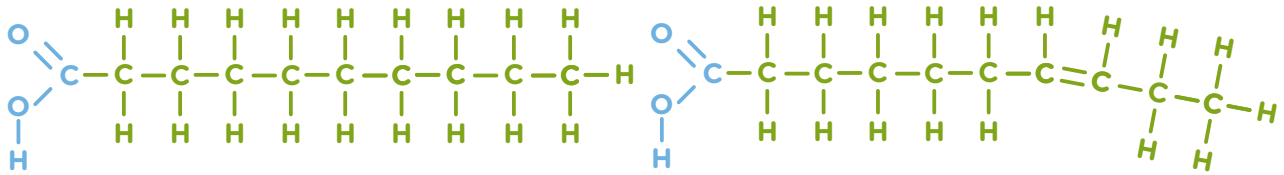
Básicamente están formados por carbono e hidrógeno, también oxígeno y pueden contener fósforo, nitrógeno y azufre. Estas sustancias **no son polímeros** y sus moléculas son de tamaño relativamente pequeño.

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 y el colesterol, así como sus derivados, están constituidos por moléculas principalmente **no polares**, por lo tanto, **no se disuelven en agua**.

Están **depositados en las células** en pequeñas porciones.

Algunas de las **funciones biológicas** que tienen en los seres vivos son:

Estructural: forman parte de las membranas celulares, recubren a los órganos y les dan consistencia.

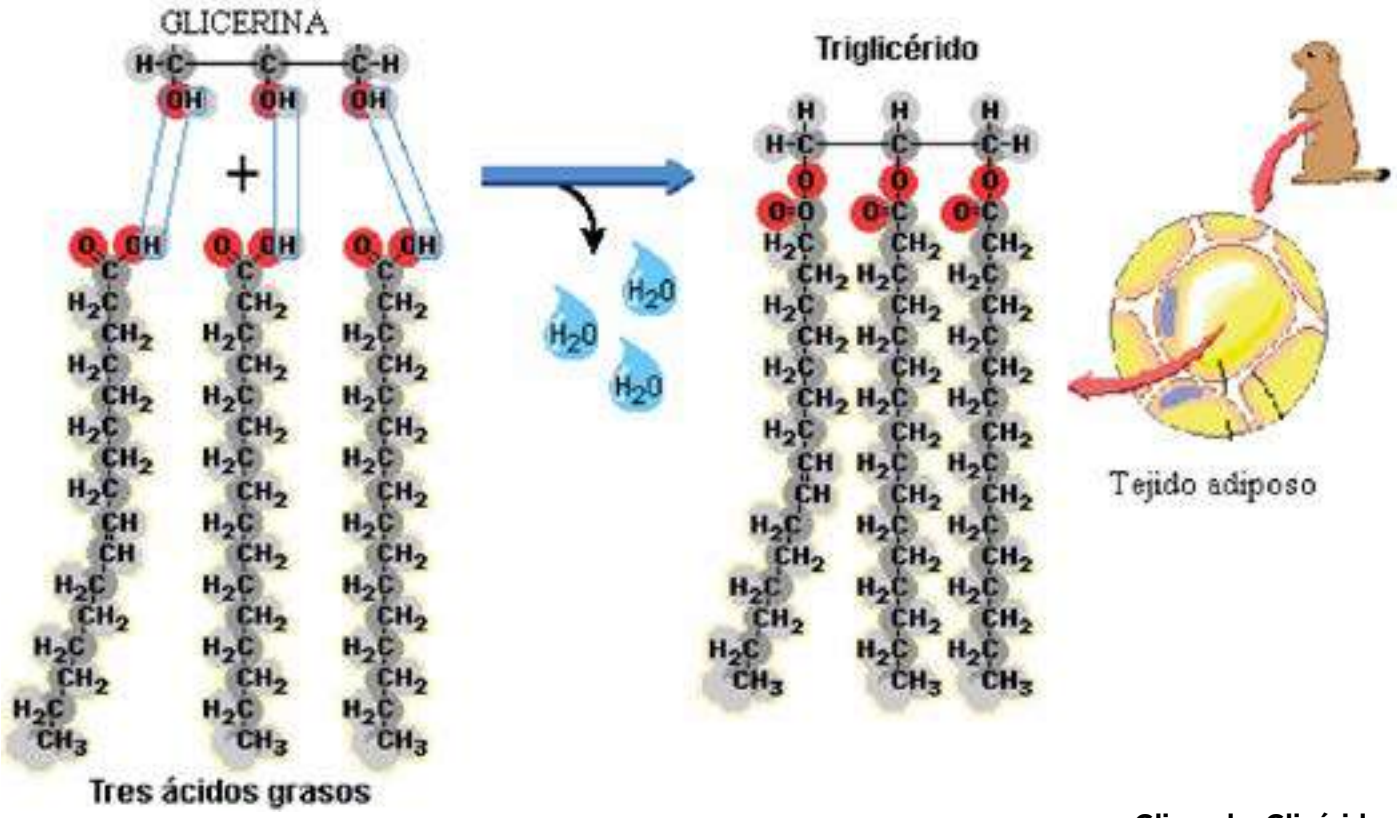
De reserva: son la principal reserva de energía del organismo como combustible.

Un gramo de grasa produce aproximadamente 9 Kcal al degradarse metabólicamente.

Muchos animales utilizan estas reservas energéticas en situaciones de emergencia: la grasa acumulada en las jorobas de camellos y dromedarios les sirve para obtener energía (y agua producto del metabolismo) en sus largas travesías por el desierto sin alimento ni agua; los animales que permanecen largos períodos hibernando como los osos, obtienen la energía necesaria para vivir durante esta temporada en la que permanecen dormidos de la grasa acumulada durante la primavera y el verano.

los ácidos grasos que no se usan se unen con una molécula de glicerina (1, 2, 3 -propanotriol). Las sustancias que así se forman se denominan triglicéridos y pueden quedar almacenados en las células formando la grasa del cuerpo hasta que sean utilizados para producir energía.

Los triglicéridos son el material de reserva energética más común en los seres vivos.



Glicerol y Glicéridos
https://goo.gl/pcj945

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

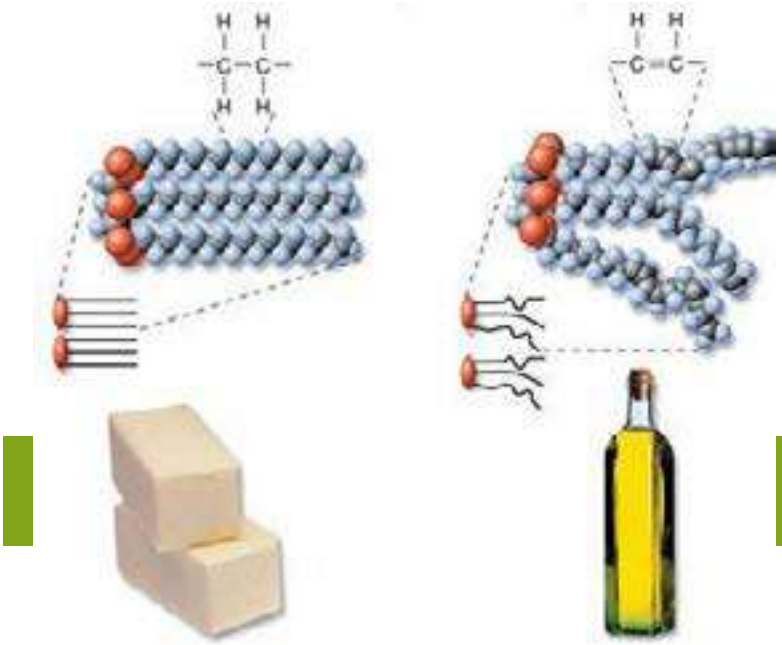
Los triglicéridos llamados aceites son líquidos a temperatura ambiente y los que comúnmente denominamos grasas, son sólidos.

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.



Ácidos grasos en diferentes aceites
https://goo.gl/qjpNW8

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.

Colesterol: Si es tan necesario, ¿por qué puede hacer daño?
https://goo.gl/3ywnJv

Aislantes térmicos: los lípidos, en particular los triglicéridos, por ser moléculas no polares forman una capa, a veces muy gruesa, que nos protege de las bajas temperaturas del medio ambiente.

Actividad 47

A modo de repaso, completá el siguiente cuadro sobre los lípidos:

Características de la moléculas	Ejemplos	¿Qué funciones tienen?	¿Dónde se encuentran?
• Moléculas pequeñas • _____ • _____	• _____ • _____ • _____ • _____	• _____ • _____	En las células de los organismos vivos.

1.3. Los glúcidos

Se encuentran unos como **azúcares simples** y otros como **polisacáridos**.

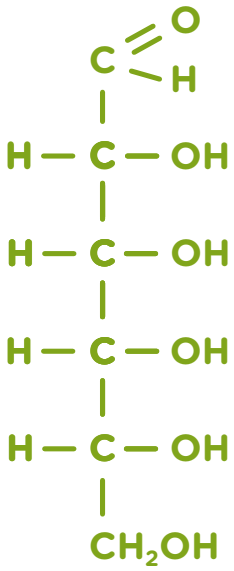
• Los **azúcares simples no son polímeros** porque están formados por **moléculas pequeñas** y se disuelven en agua porque ambas sustancias son muy polares, por lo tanto se atraen fuertemente.

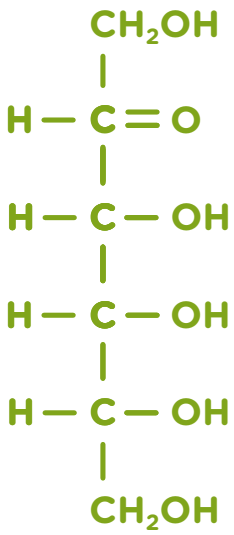
Sus moléculas las podemos representar:

Muchos azúcares simples son conocidos. Por ejemplo, la **sacarosa** es el azúcar común que utilizamos para endulzar café o té; la **lactosa**, está en la leche y la **fructosa** es la responsable del sabor dulce de la miel y las frutas. El más importante de los azúcares es la **glucosa**, ya que está presente en los organismos vivos y resulta indispensable porque, a través de sucesivas transformaciones químicas proporciona la energía para el desarrollo de las funciones vitales.

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.

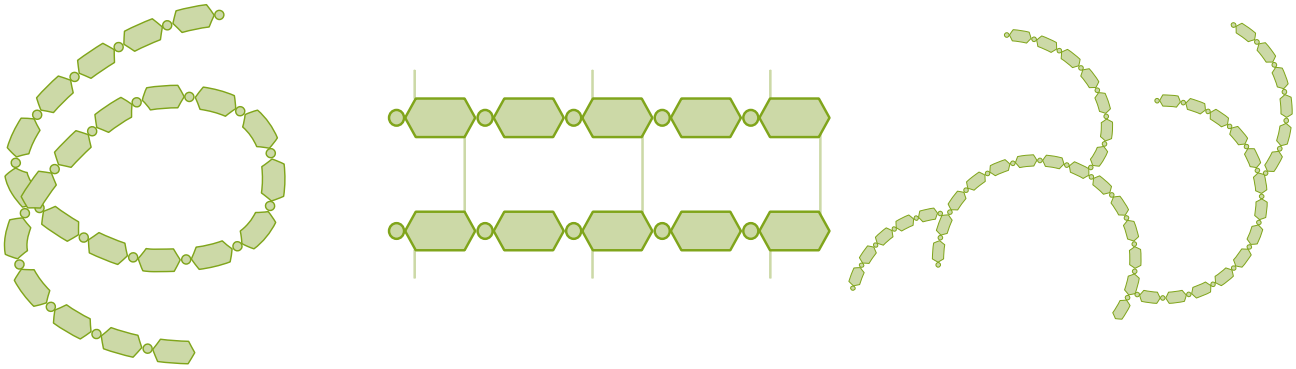
El término producir tiene un significado particular para los químicos. Representa la obtención de sustancias a partir de otras. Lo veremos en detalle en la unidad 4 «Reacciones químicas».

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.**

-Los **polisacáridos** **son polímeros**, es decir, son macromoléculas formadas por la unión de moléculas de glucosa en forma de cadena.

Lo podemos ver en estas estructuras de polisacáridos:



No pueden disolverse en agua, debido al gran tamaño de sus moléculas.

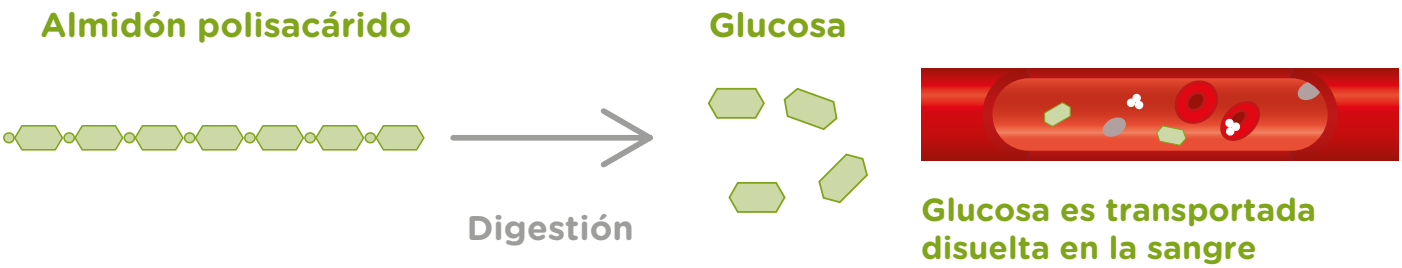
El **almidón**, el **glucógeno** y la **celulosa**, son los **polisacáridos** más conocidos y abundantes en los seres vivos.

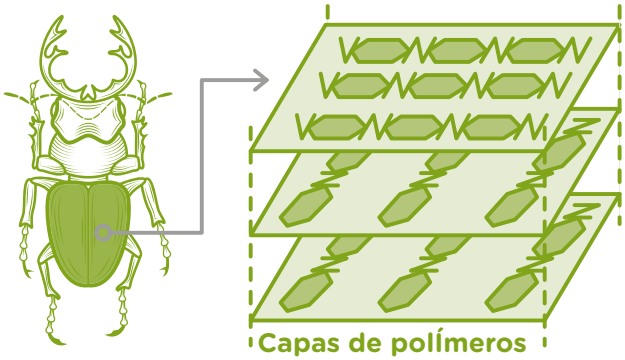
Las **funciones biológicas** de los **polisacáridos** son de diferente tipo a las de los azúcares simples. Por ejemplo, la producción de energía en el caso del **almidón** y el **glucógeno** es de **energía de reserva**.

Estos polisacáridos están constituidos por glucosa y son una reserva de esta sustancia, ya que al ser una larga cadena de moléculas de glucosa el organismo necesitará más tiempo para desarmar la macromolécula y obtener la glucosa.

El **almidón** es el principal polisacárido de **reserva en los tejidos vegetales** y el **glucógeno es la reserva de glucosa de muchos animales** y se almacena en el hígado y en los músculos.

Alimentos ricos en almidón
https://goo.gl/KTcTxG





Otra función de los polisacáridos es la **estructural**. Es el caso de la **celulosa** presente en los vegetales que participa de la función de **sostén de las plantas**; o la **quitina**, que forma la **cobertura de algunos insectos**.

Función estructural de los polisacáridos
Escarabajo*: https://Freepik.com*

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.

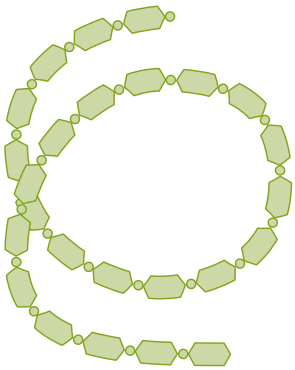
En el entretiempo consumen miel, ya que esta es fundamentalmente glucosa y fructosa, que puede facilitar energía inmediata.

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.

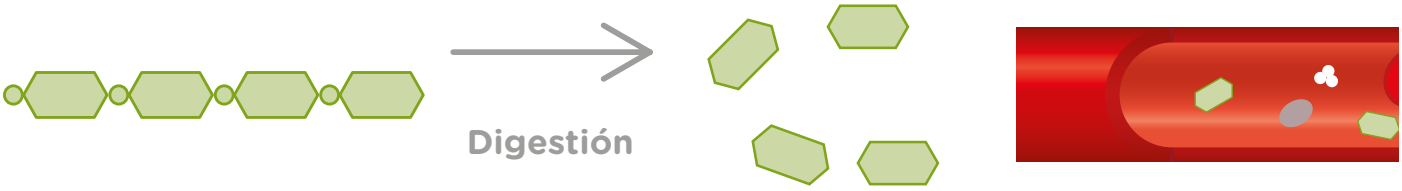
2. Los siguientes dibujos representan estructuras de moléculas de glúcidos. Indicá cuál es un **azúcar simple** y **cuál polisacárido**.

a)



b)

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



Actividad 49

Completá el siguiente cuadro sobre glúcidos.

Realizarlo te servirá para organizar la información.

Características de las moléculas	Ejemplos	¿Qué funciones tienen?	¿Dónde se encuentran?
Azúcares simples • Moléculas pequeñas • _____ • _____ • Sabor dulce			• Miel • Frutas • Leche • Caña de azúcar • Remolacha
Polisacáridos • _____ • Biopolímeros (las moléculas pequeñas que forman los polímeros son de glucosa) • _____	• Glucógeno • Quitina		• Leche • Vegetales y cereales • Hígado • Plantas • Algunos insectos

1.4. Las proteínas

Las proteínas **son biopolímeros** que contienen moléculas pequeñas unidas entre sí llamadas **aminoácidos**. Los aminoácidos están formados por átomos de carbono, hidrógeno, nitrógeno y oxígeno.

Si bien el número de aminoácidos que forma una proteína es variable, cada proteína tiene en promedio, unas 300 unidades y se conocen 20 aminoácidos diferentes en las proteínas humanas.

Los aminoácidos se unen formando largas cadenas y pueden combinarse de variadas formas. Se puede comparar la conformación de las proteínas con collares de 300 piezas que se han armado variando la cantidad de piezas de 20 modelos diferentes.

Como en otros casos, la forma de una molécula determina la función biológica que esta pueda desarrollar. Tal es así que una determinada proteína puede cumplir la misma función en distintos seres vivos. Por ejemplo, al analizar la insulina (una proteína) se puede notar que, tanto la nuestra como la del cerdo, solo difieren en algunos aminoácidos; pero la forma que adopta la molécula en el espacio, es la misma. Es por esto que durante mucho tiempo se utilizó esta proteína extraída del cerdo para la medicina humana.

*¿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.

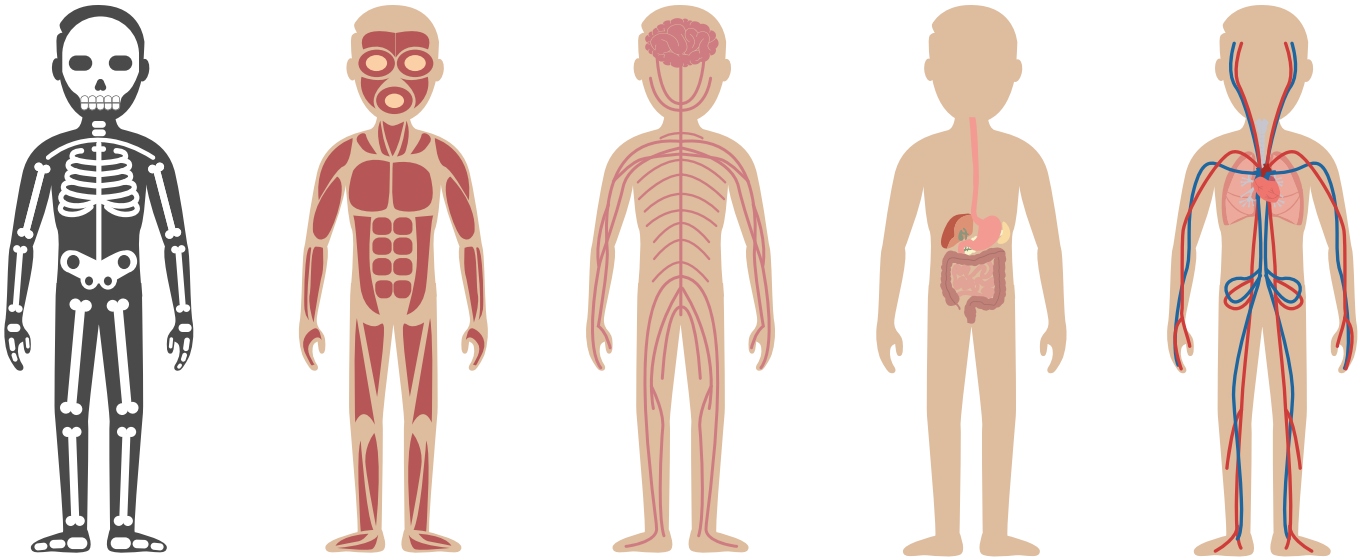
Transporte de sustancias. Las ya mencionadas HDL y LDL son un ejemplo. También lo son la hemoglobina de los glóbulos rojos de la sangre que transporta oxígeno y la ferritina que transporta hierro.

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 inpulsos nerviosos** | **Función digestiva (enzimas digestivas)** | **Transporte de nutrientes**

Imagenes*: https://Freepik.com*

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

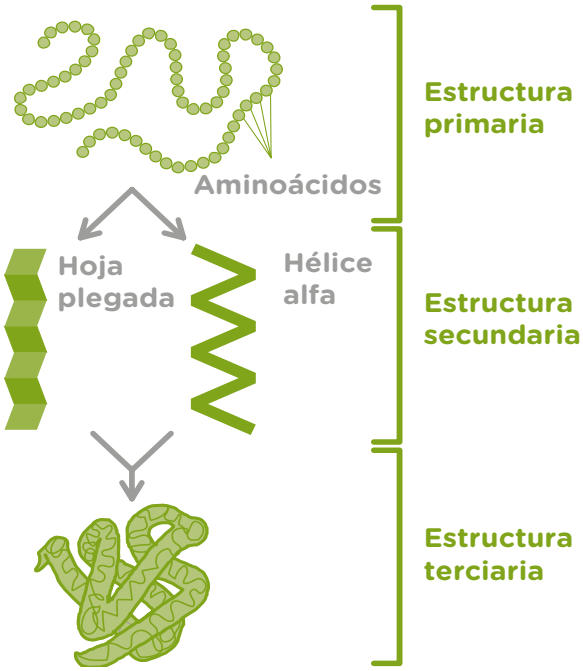
Para describir una proteína, su forma está relacionada con el orden en que están dispuestos los distintos aminoácidos que la componen.

Se denomina **estructura primaria** de una proteína al orden o secuencia de los distintos aminoácidos que la forman.

La estructura secundaria indica cómo la cadena se pliega, puede adoptar una forma llamada alfa hélice, hoja plegada o al azar.

La estructura terciaria de la proteína indica otro repliegue hasta quedar en su forma definitiva. Esta puede ser en forma de esfera, denominada **globular** o en forma plana, denominada **fibrosa**.

Las estructuras secundaria y terciaria dependen de las atracciones entre distintas partes de las largas moléculas de las proteínas.



Entre las proteínas globulares, hay casos en que se produce una disposición particular en la que se asocian varias moléculas de proteína formando una agrupación estable.

Un ejemplo es la hemoglobina que es la que transporta el oxígeno en la sangre.

1.5. ¿Puede cambiar la forma de una molécula de proteína?

La forma de una proteína puede cambiar, se denomina **desnaturalización** de la proteína y sucede por diversos factores. En estos casos la proteína perderá sus funciones dado que la forma de una proteína determina la función que tenga.

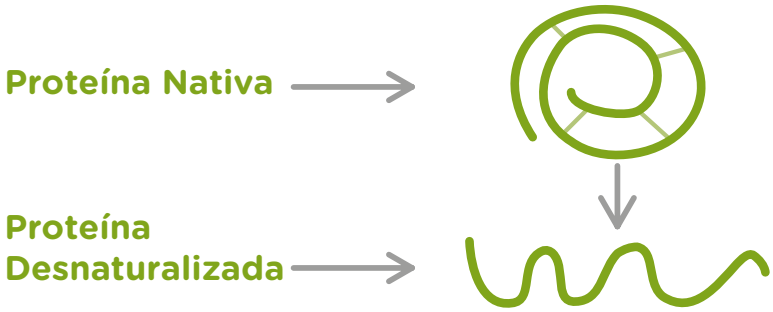
Cuando la estructura que se altera es la secundaria, terciaria o ambas (pliegues de la cadena) , se dice que la proteína se ha **desnaturalizado**. En algunos casos el proceso se puede revertir, pero en otros, la recuperación es imposible.

Diferentes sustancias como los llamados ácidos, el alcohol o diferentes tipos de energía, como el calor o distintas radiaciones (UV, rayos X) pueden provocar este efecto.

Seguramente habras observado que cuando se cocina un huevo este se endurece y cambia el color. En algunos ejemplos, como el que mencionamos, el aspecto del material que contiene la proteína cambia. La desnaturalización ocurrida se produce con los cambios de temperatura. La explicación para este caso es que las uniones internas de la molécula se rompen por la energía que proporciona la fuente de calentamiento, por lo que podemos decir al cambiar de forma se ha transformado en otra con nuevas características.

En determinadas circunstancias la desnaturalización puede ser útil.

Así, por ejemplo, si la proteína que forma parte de un alimento desarrolla este proceso, la digestión requerirá menos energía.

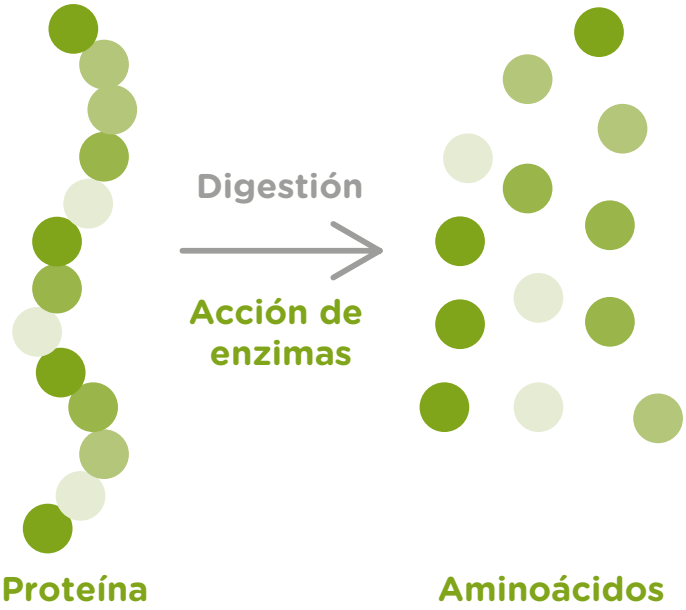


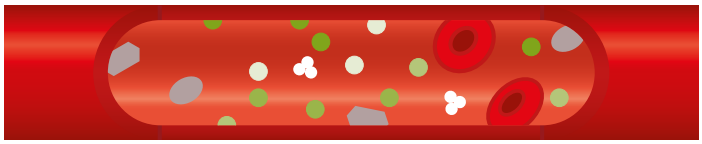
En realidad, cuando comemos proteínas lo que nuestro cuerpo utiliza son los aminoácidos que las componen.

¿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 delgano 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.

Características de las moléculas	¿Qué funciones cumplen en los seres vivos?	¿Dónde se encuentran?	Ejemplos
• _____ • Biopolímero (formado por moléculas pequeñas llamadas aminoácidos) • _____	• Estructural • Aceleran procesos de transformación (enzinas) • Transporte de sustancias • Movimiento • Hormonal • Neurotransmisores • Inmune	• _____ • _____ • _____ • _____	• Queratina • Enzima • HDL y LDL • Hemoglobina • Contráctiles • Insulina

Actividad 51

Marcá las opciones correctas que completen la afirmación:

Este dibujo representa...

○ ... cómo funciona una proteína.

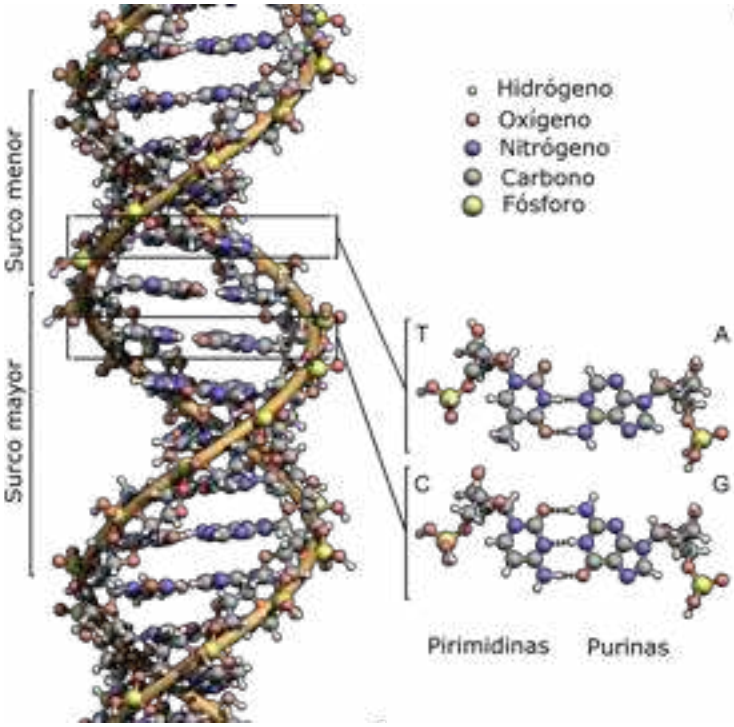
○ ... cómo cambia de forma una molécula de proteína.

○ ... cómo se desarma una molécula de proteína en sus aminoácidos.

○ ... desnaturalización de una proteína.

1.6. Ácido nucleico

Las moléculas transmiten información genética de generación en generación.



Los **ácidos nucleicos** son un tipo de **biopolímeros**, formados por la unión de muchísimas unidades llamadas nucleótidos.

Existen dos tipos de moléculas que participan en la información genética de todos los seres vivos. Estos son: el **ADN** o ácido desoxirribonucleico y el **ARN**, o ácido ribonucleico. El ADN de un ser vivo posee la información para producir todas sus proteínas.

El modelo que representa la molécula de ADN es una **doble hélice**, constituida por dos cadenas de esta molécula que se enrosca en espiral.

Detalle de la estructura de la doble Hélice del DNA
Autor: Zephyris Traductor: Alejandro Porto (2013)
https://goo.gl/555aXN

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: B_1B_2, 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
B_1	Náusea, agotamiento agudo.
B_2	Problemas agudos de piel.
B_{12}	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.

Actividad 52

1. Completá con el grupo de material biológico que corresponda.

Un **polímero** formado por la **unión de moléculas de glucosa** es:

_____

Un **polímero** formado por la **unión de moléculas llamadas nucleótidos** es:

_____

Un **polímero** formado por la **unión de moléculas llamadas aminoácidos** es:

_____

2. Marcá las afirmaciones correctas.

- ◯ a. Los glúcidos son el componente mayoritario de los seres vivos.
- ◯ b. El agua es el componente mayoritario de los seres vivos.
- ◯ c. El agua, al ser una sustancia **no polar** forma suspensiones con muchas de las biomoléculas más pequeñas. 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.
- ◯ d. El agua, al ser una sustancia **polar** forma soluciones con muchas de las biomoléculas más pequeñas. 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.
- ◯ e. El poder de disolución del agua permite un conjunto de cambios que se las denomina transformaciones metabólicas. Si el medio para que sucedan las transformaciones fuese un sólido, no podrían llevarse a cabo.
- ◯ f. El agua no permite un conjunto de cambios que se los denomina transformaciones metabólicas. Si el medio para que sucedan las transformaciones fuese un sólido, podrían llevarse a cabo.
- ◯ g. Las proteínas son la principal reserva de energía del organismo como combustible.
- ◯ h. Los lípidos son la principal reserva de energía del organismo como combustible.
- ◯ i. Los animales almacenan principalmente los triglicéridos como grasas.
- ◯ j. En la mayoría de los organismos vegetales, los triglicéridos son aceites.
- ◯ k. Los lípidos pueden ser aceites o grasas, esto dependerá de la forma de las moléculas que les permitiría acomodarse entre ellas o no.

2. El petróleo

Seguramente habrás escuchado hablar de la industria petroquímica. Hoy en día, la mayoría de los materiales que utilizás provienen del petróleo. Naftas, combustibles, pinturas, plásticos, fibras utilizadas en prendas de vestir y muchos medicamentos,son ejemplos de estos productos.

¿Qué pasaría si te deshicieras de todas las prendas u objetos fabricados con algún material derivado del petróleo?

Prácticamente perderías todo lo que poseés. Imaginate que, además de todo lo mencionado, los hilos, elásticos, suelas de zapatos, los cepillos, artículos de perfumería y de limpieza también se fabrican con materiales que derivan del petróleo.

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.

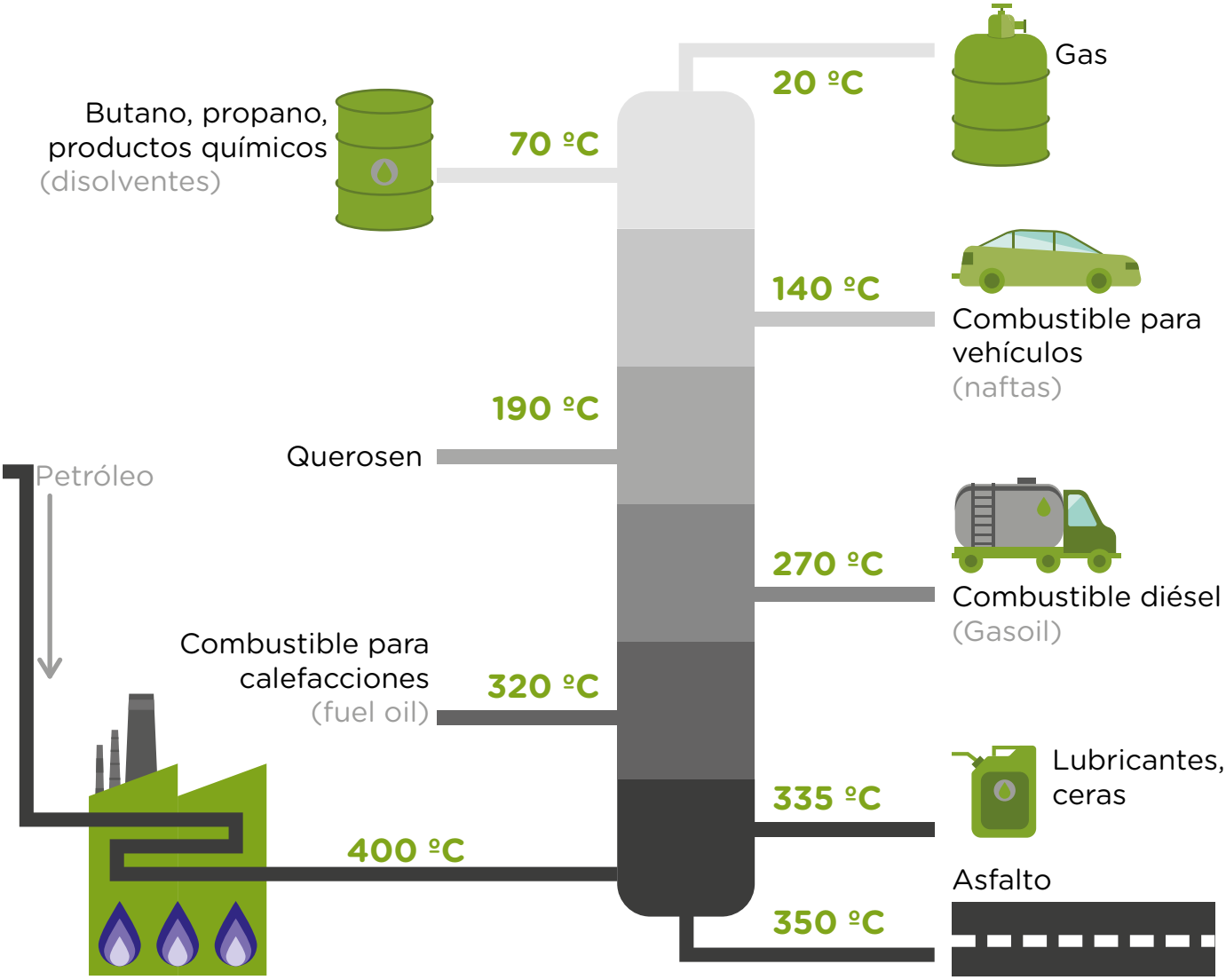
Lo primero que se separa, porque vuelve a quedar líquido, constituye la primera fracción de petróleo y se lo denomina **gasoil pesado**.

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.*

Las distintas fracciones del petróleo se obtienen en los siguientes rangos de temperatura, presentados en la ilustración.



Imagenes camión, lubricante y otros: *https://Freepik.com*

Estos son datos para ejemplificar, no debés estudiarlos de memoria.

En el caso de la destilación del petróleo, la separación en distintas fracciones puede explicarse aplicando el modelo corpuscular. Si consideramos que los hidrocarburos que componen el petróleo son no polares, tendrán distintas temperaturas de ebullición debido a los diferentes tamaños de sus moléculas.

Recuerde que si las sustancias son del mismo tipo, a mayor tamaño de partículas, mayor será el punto de ebullición de la sustancia.

La industria petroquímica

Existe una industria especial que se denomina **petroquímica**. En ella se elaboran productos a través de **transformaciones químicas** (por reacciones químicas los materiales se transforman en otros, veremos en detalle estos procesos en la unidad 4), usando como materia prima petróleo o sus fracciones.

Existen otros materiales que, aunque no se obtengan actualmente a partir de esas materias primas, se siguen llamando productos petroquímicos, ya que originalmente se los producía por esa vía.

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.**

Los procesos metalúrgicos están entre las reacciones químicas más antiguas que han sido desarrolladas por la humanidad. Debido a las propiedades de estos metales, se pudieron fabricar herramientas e instrumentos muy eficaces para la agricultura y la guerra.

A los minerales se los encuentra en otros materiales como la arcilla. Son necesarios varios **procesos**, primero **físicos** para separar solo el mineral de la ganga (residuo no aprovechable) y dejar listo el mineral con el que posteriormente se realizará un proceso **químico** para extraer el metal.

Los **minerales** están formados por compuestos de distintos **metales.**

Los procesos llamados físicos son aquellos en los que no cambia la estructura molecular de las sustancias de los materiales. Estos pueden presentarse en la purificación del mineral, a través de procesos como trituración, molienda y/o tamizado y en la separación de componentes por flotación o imantación.
El mineral purificado se procesa químicamente para aislar el metal (en este proceso sí cambia la estructura molecular de las sustancias).

Para el primer tratamiento **físico** se utilizan métodos como la **flotación.** Ésta es una técnica que consiste en agitar el mineral con una mezcla de aceite y agua. Se la utiliza en los casos en que la parte del mineral que contiene el metal buscado se impregna fácilmente por el aceite y muy poco por el agua. La parte útil que contiene el metal queda flotando en el aceite debido a que es no polar, mientras que la ganga se va al fondo. De esta manera se pueden separar las fases.

Otros procedimientos que se utilizan: tratamiento **físico** como la separación magnética, solo para minerales ferrosos (es decir, que contienen hierro) y algunos tratamientos **químicos** que transforman el compuesto que contiene el metal en otro, de modo tal que resulte más fácil de procesar después.

El mineral purificado se procesa **químicamente** a elevadas temperaturas (produciendo **cambios químicos**) para aislar el metal (por ejemplo el hierro) que el mineral contiene.

Por último, se eliminan algunas impurezas que acompañan al metal en bruto, procedente de las operaciones anteriores. Puede suceder que como subproducto de este proceso se obtenga otro metal que será aprovechado con otra finalidad.

4. La industria alimenticia

Existe una industria muy importante cuya materia prima son los alimentos. Muchos de ellos no se consumen tal como se los extrae de la naturaleza, sino que son procesados. En ella se realizan tanto procesos **físicos** como **químicos**, a veces utilizando el alimento completo y otras para extraer un componente particular.

Por ejemplo:

- La grasa que contiene la leche se separa del resto para la elaboración de manteca.
- El aceite de algunas semillas como el girasol, se extrae de ellas y se usa para cocinar.
- La proteína de la leche se desnaturaliza (proceso explicado anteriormente) y con ella se prepara queso o yogur.
- La harina se extrae de distintas semillas.
- El azúcar de la caña se convierte en alcohol cuando fermenta.

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.**

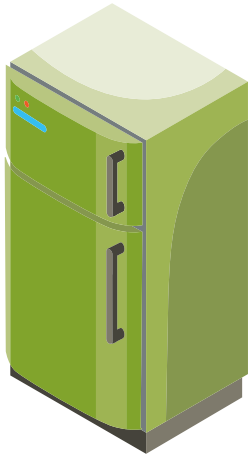
Por qué ocurren estas transformaciones químicas:

Estos procesos de putrefacción ocurren porque el alimento posee **enzimas** (vistas anteriormente en biomateriales) que aceleran las **reacciones químicas** o porque algunos **microorganismos** del ambiente utilizan parte de estas sustancias como nutrientes para su propio desarrollo.

Para evitar estos cambios, existen distintos **métodos de conservación:**

Los procesos que se utilizan para evitar la descomposición son de diverso tipo; incluso algunos son muy antiguos. Lo que se busca con estos procesos es prolongar el período de tiempo desde su elaboración hasta que pueda ser consumido.

Deshidratación: En el caso de los alimentos deshidratados - es decir, **sin agua**- la descomposición tarda mucho tiempo. Son ejemplos de alimentos deshidratados las pastas secas, la leche en polvo y la yerba mate. Por esta razón se pueden conservar a temperatura ambiente durante largo tiempo sin llegar a descomponerse. Esto es así porque las **enzimas** cumplen sus funciones si están en un **medio acuoso** que sirve para el desarrollo de las distintas **reacciones químicas** de los **microbios**. Por lo tanto, la deshidratación impide el desarrollo de los procesos de descomposición.



Refrigeración: al enfriar un alimento, las **enzimas** que aceleran reacciones químicas de la descomposición actúan muy lentamente ya que no están a su temperatura óptima de trabajo. Por la misma razón, los **microbios**, que también poseen enzimas, se desarrollan con dificultad a bajas temperaturas. El frío permite que el alimento se conserve durante más tiempo sin que sus características se alteren demasiado.

Cada tipo de alimento puede conservarse por más tiempo, a distinta temperatura

Por ejemplo, la carne puede mantenerse durante 3-4 meses sin descomponerse si se la congela a 15ºC bajo cero.

Hay verduras que también pueden congelarse, sobre todo si se encuentran cocidas. Otras, solo pueden refrigerarse a 4º- 5ºC, porque si se congelan, el agua que contienen se solidifica y en el caso particular del agua forma cristales que ocupan mayor espacio en el estado sólido que líquido.

Estos cristales quiebran los tejidos de los componentes del vegetal. Por esta razón, una vez descongelados, tienen mal aspecto.

El calor: la acción del calor sobre los alimentos inactiva las enzimas y mata los microbios.

Pasteurización: es un método que consiste en aplicar **calor suave** al alimento durante un tiempo prolongado las temperaturas alcanzadas son menores a las de ebullición. El efecto que produce no alcanza para eliminar la totalidad de los **microbios**, sino para eliminar aquellos que podrían perjudicarlo más, como en los lácteos. La ventaja es que, en ocasiones, el calentamiento a estas temperaturas permite que el alimento mantenga, sin transformarse, algunas sustancias que le dan, por ejemplo, el gusto. Un alimento **pasteurizado** no dura tanto como un alimento **esterilizado** (eliminación total de microorganismos), por eso conviene mantenerlo en la heladera.

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 el caso del **papel** el proceso es diferente:

• El papel desechado se coloca en grandes piletas y allí se lo mueve vigorosamente para deshacerlo.

• Se le agrega hidróxido de sodio, que es una sustancia para acelerar este proceso.

• En algunas ocasiones, es necesario quitarle la tinta después de este paso.

• La pasta de papel que se forma se pasa a unas máquinas formadoras de hoja. En algunas ocasiones en esta etapa se agrega fibra de celulosa extraída de los árboles.

Aunque se difunda como un gran avance, en nuestro país el reciclado del papel se realiza desde hace varias décadas. De cada 100 kilos de papel que se producen, 36 kilos se realizan con materia prima obtenida por reciclado. Este papel solo se utiliza para producir papeles llamados de segunda, como por ejemplo, el papel de las bolsas de cemento, de las grandes bolsas de azúcar y, también, para fabricar cartones y algunos papeles para envolver. Lo novedoso resulta que, en la actualidad, se fabrica papel reciclado para imprimir libros, revistas y hacer cuadernos.

¿Qué tipos de cambios están involucrados en estos reciclados? El **reciclado del aluminio** de las latas resulta de procesos **físicos**, ya que el metal está presente en todo el reciclado. Solo se funde, se separa el material que flota y se vuelve a solidificar.

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 les 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 les 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/

Videos e imágenes

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

Petróleo	
Destilación fraccionada del petróleo:	**Destilación fraccionada de petróleo** *https://youtu.be/wTRGiQU-NNM*
Historia del petróleo en Argentina:	**Historia del petróleo argentino** - Capítulo 1 [Completo] | Encuentro *https://youtu.be/ixZ8WzTJQ1g*
Si querés saber más sobre la correcta manipulación de alimentos para su conservación. Te dejamos este enlace de donde podés bajar un manual:	**Manipulación higiénica de los alimentos** *https://goo.gl/WJk31p*
¿Te interesaron estos temas? Si más adelante querés profundizar sobre algunos de ellos, te dejamos unos libros que podés descargar del siguiente enlace:	**La química de los alimentos** *https://goo.gl/Kh8LDg*

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.

Orientación sobre la resolución de las actividades unidad 3

Actividad 47

Características de la moléculas	Ejemplos	¿Qué funciones tienen?	¿Dónde se encuentran?
• Moléculas pequeñas • *No polares* • *No son polímeros*	• *Triglicéridos* • *Colesterol* • *Ácidos grasos* • *Fosfolípidos*	• *Energía de reserva* • *Construir otras moléculas*	En las céulas de los organismos vivos

Actividad 48

1. 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.

a) Polisacárido.

b) Azúcar simple.

3. El dibujo representa la digestión del almidón de las pastas.

Actividad 49

Características de las moléculas	Ejemplos	¿Qué funciones tienen?	¿Dónde se encuentran?
Azucares Simples • Moléculas pequeñas • *Polares* • *No son polímeros* • Sabor dulce	• *Glucosa* • *Fructuosa* • *Sacarosa* • *Lactosa*	• *Energía inmediata* • *Realizar sus funciones vitales para construir otras*	• Miel • Frutas • Leche • Caña de azúcar • Remolacha
Polisacáridos • *Macro moléculas* • Biopolímeros (las moléculas pequeñas que forman los polímeros son de glucosa) • *No se disuelven en agua*	• *Almidón* • Glucógeno • *Celulosa* • Quitina	• *Producción de energía y reserva* • *Sostén y estructural*	• Leche • Vegetales y cereales • Hígado • Plantas • Algunos insectos

Actividad 50

Características de las moléculas	¿Qué funciones cumplen en los seres vivos?	¿Dónde se encuentran?	Ejemplos
• *Macromoléculas* • Biopolímero (Formado por moléculas pequeñas llamadas aminoácidos • *Tienen estructura primaria, secundaria y terciaria*	• Estructural • Aceleran procesos de transformación (enzinas) • Transporte de sustancias • Movimiento • Hormonal • Neurotransmisores • Inmune	• *Uñas, pelos, lana, piel, plumas* • *Estómago* • *Sangre* • *Músculos y aparato reproductor*	• 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.

Unidad 4: la química y sus cálculos

¿Qué aprenderemos en esta unidad?

En esta unidad se plantearán distintos cálculos. Unos, asociados con un concepto ya estudiado en la unidad 1: la concentración de las soluciones. Este es un tema muy usado en la vida cotidiana, decimos que un detergente es concentrado, el médico nos receta una concentración de un medicamento o las concentraciones de distintas sustancias que se indican en etiquetas de alimentos, como el agua mineral. Aquí veremos las definiciones y formas de expresión que pertenecen a la **química**.

Por todo esto te recomendamos, antes de empezar, releer el tema soluciones de la unidad 1 para tenerlo presente.

1. La química y sus cálculos

La química es una ciencia que, al dedicarse al estudio de la materia abarca muchos temas. Por eso hay distintas orientaciones.

Unas de ellas son la química cualitativa y la química cuantitativa.

Hasta ahora nos hemos dedicado en forma general a lo cualitativo de los materiales (cómo está hecho, de qué, etc.).

En esta unidad nos asomaremos al mundo de la química cuantitativa. Es decir, estudiaremos conceptos y situaciones vinculados con un aspecto de la química que nos permite hablar de las **cantidades** medibles (masas y volúmenes) de sustancias que forman, por ejemplo, a una solución o intervienen en una reacción química.

2. Las soluciones

2.1. Distintas expresiones para la concentración de las soluciones y cálculos

Recordemos brevemente los conceptos ya aprendidos.
Una solución es una mezcla homogénea formada por dos o más componentes llamados soluto y solvente. A la sustancia minoritaria se la denomina soluto y la mayoritaria solvente.
La mezcla se produce a nivel molecular.
Podemos imaginar la solución como partículas de soluto rodeadas por moléculas de solvente.
El fenómeno de disolución depende de muchos factores, entre ellos, la estructura molecular, las atracciones entre partículas, el volumen de solvente y la temperatura a la que se encuentra.
Son ejemplos de soluciones muy conocidas: el alcohol medicinal, el vinagre y la lavandina. Todas ellas están compuestas por agua y otras sustancias.

Avancemos con las cantidades

Es probable que alguna vez al disolver azúcar en agua hayas podido observar que se disuelve más o menos, de acuerdo a lo caliente que esté el agua, a la cantidad de azúcar que agregues y al volumen de agua.

También habrás podido observar que si lo dejas enfriar, el azúcar precipita (se deposita) en el fondo del recipiente. Esto se debe a que la **solubilidad** es una propiedad que depende del soluto, del solvente y de la temperatura a la que se encuentra la mezcla (solución).

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.

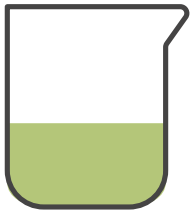
Te presentamos otra comparación

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.

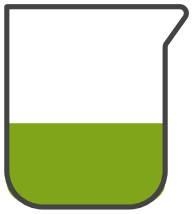
¿Son totalmente diferentes los tres? ¿Alguno tiene algo igual al otro?

I)



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

II)



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

III)

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

Tal vez notaste que, si bien la información de cantidades en los tres casos es diferente, el recipiente I) y el III) son iguales de salados. Es decir, en los dos casos, cada 100 de mezcla contiene 5 gramos de sal, mientras que el II) es más salado.

Por lo que decimos que I) y III) tienen la misma concentración, la misma relación o proporción entre el soluto y el solvente. Mientras que el II) es más concentrado que los anteriores, porque hay mayor cantidad de soluto para una misma cantidad de solvente.

Por lo cual, con los ejemplos vistos, al comparar soluciones, tenemos concentraciones «más diluidas», «más concentradas» o de «igual concentración».

Pero todo esto no nos permite nada más que una simple comparación, para acercarnos al concepto. En química y en la vida cotidiana con muchos materiales que acostumbramos a usar necesitamos medidas precisas.

Según la cantidad de soluto disuelto en una misma cantidad de solvente, se pueden formar distintas soluciones. Teniendo en cuenta la solubilidad, las soluciones se clasifican en **saturadas** y **no saturadas**:

• Las **soluciones saturadas** son las que tienen disuelto el máximo posible de soluto a una cierta temperatura para una determinada cantidad de solvente.

• Las **soluciones no saturadas** son las que tienen menor cantidad de soluto que la solución saturada a esa temperatura.

En general se considera que una solución es concentrada cuando su concentración es cercana a la saturación, y diluida cuando está lejos de ese valor.

Para el trabajo preciso, conceptos como «muy diluido» o «muy concentrado», no tienen importancia a la hora de hacer cálculos, aunque sean muy habituales en nuestra vida diaria.

Al estudiar soluciones (sc), resulta importante la relación entre la cantidad de soluto (st) y la cantidad de solución. Esta relación se conoce como **concentración de las soluciones.**

Las concentraciones de las soluciones pueden expresarse en porcentajes.

Estos porcentajes señalan la cantidad de soluto que hay presente cada 100 unidades de solución.

Las formas de expresar la concentración que veremos son:

Expresión	Se lee...	Significado
%m/m	Porcentaje masa en masa.	Cantidad en gramos (masa) de soluto disueltos en 100 gramos (masa) de solución.
Ejemplo: Solución de sal y agua al 30 %m/m.	Solución de sal y agua al 30 por ciento masa en masa.	Hay disueltos 30g de sal (soluto) en 100g de solución (sal y agua).
%m/V	Porcentaje masa en volumen	Cantidad en gramos (masa) de soluto disueltos en 100 mililitros (volumen) de solución.
Ejemplo: Solución de ácido acético y agua al 5 %m/V.	Solución de ácido acético y agua al 5 por ciento masa en volumen.	Hay disueltos 5g de ácido acético (soluto) en 100ml de solución (ácido y agua).
%V/V	Porcentaje volumen en volumen.	Cantidad en milímetros (volumen) de soluto disueltos en 100 mililitros (volumen) de solución.
Ejemplo: Solución de ácido acético y agua al 2 %m/V	Solución de ácido acético y agua al 2 por ciento volumen en volumen.	Hay disueltos 2ml de ácido acético (soluto) en 100ml de solución (ácido y agua).

m significa masa y se mide en gramos (g) **V** significa volumen y se mide en mililitros (ml) o cm^3

En todos los casos, los porcentajes son relativos a la solución total. Esto es así porque lo que siempre se utiliza es la solución en su conjunto.

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

Jarabe con concentración de **medicamento**:

Por lo tanto podríamos decir que tiene 15 g de medicamento disueltos cada 100 ml de jarabe.

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.

15g st (medicamento) _____ 100ml sc (jarabe)
está disuelto en

1,5g st (medicamento) _____ $X = \frac{1{,}5g\ t \cdot 100cm^3\ sc}{1{,}5g\ sc} = 10cm^3$ sc (jarabe)

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

Te invitamos a comprobar si has comprendido estos conceptos antes de continuar.

Actividad 54

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?

2. Una solución limpia-vidrios tiene una concentración de 9% m/m de la sustancia activa disuelta en agua.

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

En _____ de _____ se encuentran _____ de _____ .

Analicemos otro ejemplo numérico:

Cuando se prepara una solución que contiene 145 g de sal de mesa en 800 ml de solución total, usando agua como solvente a temperatura ambiente:

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

Recordemos primero que si se pide el % m/v, se refiere a que se calcule la cantidad en g de soluto presente cada 100 ml de solución.

Calculamos por medio de una regla de tres simple:

800 ml sc _____ 145g st
tiene disuelto

100 ml sc _____ $X = \frac{100 \text{ ml sc} \cdot 145\text{g de st}}{800\text{ml de sc}} = 18\text{g de st}$

Este resultado quiere decir que, cada 100 ml de solución (sc) se tienen 18 g de soluto (st); por lo tanto, la respuesta al problema es:

Una solución de sal y agua con una concentración de **18 % m/v.**

¿Qué sucede con la cantidad de solvente?

La cantidad de solvente no es una cantidad que generalmente se mida.Pero sabemos que la suma de las **masas** de soluto y solvente resultan la masa total de la solución.

m soluto (st) + **m** solvente (sv) = **m** solución (sc)

Por lo cual, en los casos que dispongamos de la masa del soluto y la masa de la solución, podemos calcular la masa del solvente:

m solvente (sv) = **m** solución (sc) - **m** soluto (st)

En cambio, el volumen total de una solución no puede saberse con precisión por sumas de volúmenes parciales. Esto es así porque al formarse la solución se intercalan las moléculas de solvente y soluto, dando como resultado que el volumen total no sea necesariamente la suma de cada componente.

Veamos otro ejemplo de problema con su resolución:

El alcohol yodado es un preparado farmacéutico que consiste en una solución de yodo en alcohol que se utiliza como desinfectante y fungicida sobre la piel en caso de distintas lastimaduras.

Se prepara una solución de alcohol yodado al 7 % m/m. Indicar:

a) ¿Cuál es el soluto y cuál el solvente?

b) Explicar qué significa en este caso 7%m/m.

c) ¿Cuántos gramos de soluto se necesitarán para preparar 350g del alcohol yodado con la misma concentración (7%m/m)?

d) ¿Cuántos gramos de yodo habrá disueltos en 750 gramos de alcohol?

e) ¿Cuántos gramos de alcohol forman 220 gramos de solución?

Resolución:

a) En una solución de alcohol yodado, el yodo es el soluto y el alcohol el solvente.

b) Significa que la solución tiene 7g de st (yodo) cada 100g de sc (alcohol yodado).

c) 100g sc _____ 7g st

350g sc _____ $X = \frac{350\text{g sc} \cdot 7\text{g de st}}{100\text{g sc}} = 24{,}5\text{g st}$

Para preparar 350g de alcohol yodado se necesitarán 24,5g de yodo.

d) Como la solución tiene una concentración del 7%m/m, esto quiere decir que tiene: 7g soluto (Yodo) cada **100g** solución (alcohol con yodo).

La solución está formada de soluto (yodo) y solvente (alcohol), como este ejercicio pregunta sobre el alcohol (solvente), debemos primero averiguar cuánto alcohol hay en estos **100g** de solución.

Como:

Masa de solución = masa del soluto + masa del solvente

Por lo tanto:

100g solución (alcohol con yodo) = 7g soluto (yodo) + ***masa del solvente (alcohol)***

Despejamos para calcular la masa del solvente (alcohol):

100g solución (alcohol con yodo) – 7g soluto (yodo) =***masa del solvente (alcohol)***

93g = ***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:

93g de sv _____ 7g de st

750g de sv _____ X= 54,6g de st

Se lee:

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

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

Por lo tanto: 100g de sc _____ 93g de sv

220g de sc _____ X= 204,6g de sv

Se lee:

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

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

a) La masa de soluto que habrá presente en 350 g de solución.

b) La masa de solvente que habrá en los 350g de solución.

c) 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.

Se le pide a un estudiante que indique cómo sería otra solución de las mismas sustancias, más diluida.

Indicá cuáles de las siguientes respuestas serían correctas:

- ◯ En 100 g de solución, 9 gramos de soluto.
- ◯ En 100g de solución, 7 g de soluto.
- ◯ 5g de hidróxido de sodio en 100g de solución.
- ◯ 8g de hidróxido de sodio en 100g de solución.

Aquí finalizamos con el tema de concentración de soluciones. Te recomendamos practicar con las actividades para estudiar y poder resolver estos problemas en el examen.

3. Diferencias entre cambios físicos y químicos

Ya estudiamos que cuando se ponen en contacto dos sustancias o componentes se puede formar algún tipo de mezcla donde las sustancias intercalen sus moléculas o iones; pero **no** se transforman, es decir, siguen siendo las mismas.

Por eso decimos que preparar o separar mezclas, involucran **procesos físicos**. Lo mismo sucede si el material cambia de un estado a otro, se corta, tritura o muele.

Hemos mencionado varios casos a lo largo de este material de estudio.

¿Cómo se reconoce que las sustancias **no** se transformaron en otras?

En los **procesos físicos**, estas mantienen sus propiedades (aunque no siempre es fácil darse cuenta con una simple observación). Las moléculas que forman las distintas sustancias no sufren modificaciones. Sin embargo, muchas veces sucede que cuando se reúnen distintas sustancias no se forma una mezcla, sino que se observa la aparición de nuevas propiedades, debido a que se formaron nuevas sustancias. Esto es porque en estos casos las moléculas de las sustancias al ponerse en contacto no se intercalan sino que cambian de forma, se produciendo nuevas moléculas.
A estos tipos de cambios o procesos se los denomina **transformaciones químicas.**

¿Cómo cambian de forma las partículas y se transforman en otras? Lo veremos más adelante.

Si observás a tu alrededor o si pensás en tu cuerpo, encontrarás una gran cantidad de transformaciones de distinto tipo. En todos los casos habrá que prestarles atención a las propiedades de los materiales y a la forma en que se produjo la transformación. Así, si consideramos que al digerir una presa de pollo, los materiales que la componen se han transformado en nuestro organismo (pelo, músculos, etc.) sabremos que se trata de una **transformación química.**

En cambio, el armado de un castillo de arena es un **proceso físico** ya que la arena solo ha cambiado la distribución de los distintos granitos.

Observá las siguientes imágenes. ¿Qué cambios te parece que se produjeron en los distintos materiales? ¿Cómo afectan estos cambios la composición del material?

Fuego, llama
Autor: Alexas_Fotos (2017)
https://goo.gl/AxsJHq

Rust
Autor: David Corby (2006)
https://goo.gl/GpLvTP

Electrolito cristalizado de una célula alcalina filtrada
Autor: Turélio
https://goo.gl/u1p8dh

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. _____

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

4. Las ecuaciones químicas y sus cálculos estequiométricos

Las **transformaciones químicas** (reacciones químicas) se expresan y representan de una forma llamada **ecuación química**.

Comencemos con unos modelos para interpretar los cambios de las moléculas expresadas en una ecuación química.

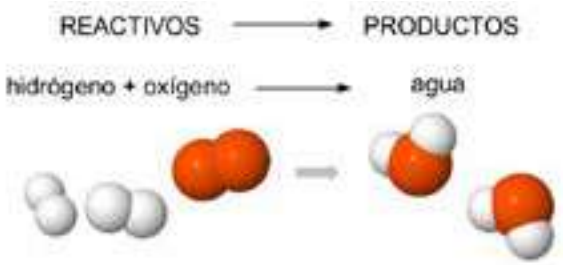
En ella, se indican las sustancias que se van a transformar a la izquierda, luego una flecha (que indica la dirección en la que se produce la **transformación química**) y a continuación las nuevas sustancias formadas.

Las sustancias que escribimos a la izquierda de la ecuación son aquellas que reaccionan y se las conoce con el nombre de **reactivos**.

Las sustancias que se obtienen por la transformación química reciben el nombre de productos de la reacción o **productos** y figuran a la derecha de la ecuación.

Puede haber uno o varios reactivos como así también uno o varios productos.

Veamos un ejemplo:



Reacción Química Filmina 6
https://goo.gl/BxZwmW

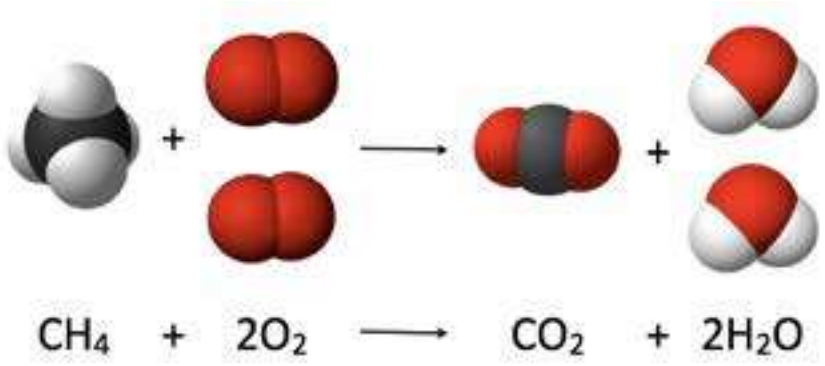
Cuando reacciona el hidrógeno con el oxígeno se produce agua.

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.

$$CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O$$

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.

El principio elaborado por Lavoisier planteaba:

La materia no se pierde, sino que se transforma.

Esto significa que, si bien un material puede convertirse en otro, la cantidad del mismo no varía.

Aplicando este principio a una ecuación química, se observa que los átomos que componen las moléculas de reactivos se reordenan y dan lugar a nuevas asociaciones, que son las moléculas de nuevos productos. El número total y el tipo de átomos que forman los reactivos es igual al número total y al tipo de átomos de los productos.

Las reacciones químicas pueden interpretarse considerando que las partículas de los reactivos chocan entre sí, sus uniones químicas se rompen y se producen nuevas uniones entre los átomos que dan lugar a la formación de productos.

Toda ecuación química tiene que cumplir con la ley de la conservación de la masa y es por ello que debe estar **balanceada la ecuación**. Es decir, se toma en cuenta la cantidad de moléculas que habrá mínimamente de cada sustancia. Por ello, tienen números delante de las fórmulas de los reactivos y productos, que modifican el número de moléculas y, por lo tanto, de átomos presentes.

Estos números se conocen como **coeficientes**.

Veamos como ejemplo, la ecuación de formación del NH_3 (amoníaco):

Si no hay número, es coeficiente 1. Es decir, 1 molécula de N_2 (2 átomos de N)

$$N_2 + 3H_2 \longrightarrow 2NH_3$$

Coeficiente 3, 3 moléculas de H_2 (6 átomos de H)

Coeficiente 2, 2 moléculas de NH_3 Es decir, 2 átomos de N y 6 átomos de H. (6 átomos de H)

Por el momento lo interpretaremos así:

El coeficiente del N_2 no se escribe, porque es 1. Esto significa que habrá 2 átomos de nitrógeno que reaccionen.

El 3 es el coeficiente que indica que reaccionan 3 moléculas de H_2, o sea, 6 átomos de hidrógeno.

El 2 es el coeficiente que indica que se producen 2 moléculas de NH_3.

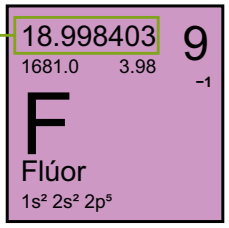
4.1. Acerca de la estequiometría

Masas atómicas y moleculares relativas.

Ya hemos mencionado en la unidad 2 las masas atómicas.

Se conoce como u.m.a. (unidad de masa atómica). Se define la **u.m.a.** con relación a 1/12 de la masa atómica de un isótopo de carbono como unidad patrón en lugar del hidrógeno.

Masa atómica



Masa atómica relativa del flúor: 19 u.m.a.

Así, otros elementos:

Elemento	Hidrógeno	Carbono	Nitrógeno	Oxígeno	Aluminio	Azufre
u.m.a.s.	**1**	**12**	**14**	**16**	**27**	**32**

Nota: *En los ejemplos, los* ***A_r*** *de los elementos están aproximados al entero, así lo haremos en todos los ejemplos. Pero, según la precisión que se desee en los cálculos, pueden usarse distinto número de decimales.*

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 $\mathbf{M_r}$) se procede del siguiente modo:

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

Así, para el agua:

$$\mathbf{M_r}H_2O = 2 \cdot A_rH + 1 \cdot A_rO = 2 \cdot 1 + 1 \cdot 16 = 18$$

Para el amoníaco:

$$\mathbf{M_r}NH_3 = 1 \cdot A_rN + 3 \cdot A_rH = 1 \cdot 14 + 3 \cdot 1 = 17$$

Es muy importante notar que las Ar y las Mr 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 Mr 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:

$$\mathbf{N_2 + 3H_2 \longrightarrow 2NH_3}$$

1 mol de N_2 + 3 moles de H_2 ⟶ 2 moles de NH_3

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 Mr, 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 Mr 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.

Actividad 57

1. Calculá las masas de un mol de:
Oxígeno (O_2), del agua oxigenada (H_2O_2) y del cloruro de sodio que es la sal de mesa (NaCl).

2. Calculá la masa de 4 moles de moléculas de H_2SO_4.

3. Cuántos moles de CO (monóxido de carbono) hay en 70 g.

Cálculos estequiométricos se llama a los cálculos que se realizan para determinar las cantidades de reactivos necesarios para preparar una determinada cantidad de sustancia, o para calcular las cantidades de productos obtenidos con una cantidad de reactivo.

Los problemas estequiométricos combinan relaciones entre moléculas, moles, masas y volúmenes de sustancias. El tratamiento matemático del tema requiere del manejo de las proporciones o, lo que es lo mismo, de la regla de tres simple.

Veamos el siguiente ejemplo para la reacción:

$$\mathbf{2SO_2 + O_2 \longrightarrow 2SO_3}$$

Calcularemos cuántos moles de SO_3 (trióxido de azufre) se obtienen si se hacen reaccionar 3,5 moles de oxígeno con la cantidad necesaria de dióxido de azufre (SO_2).

Leemos la ecuación anterior balanceada según la estequiometria.

Dice: cada 2 moles de SO_2 reaccionará 1 mol de O_2 y se obtendrán 2 moles de SO_3.

El planteo para la resolución será:

1 mol de O_2 ——— 2 moles de SO_3
Se obtienen

3,5 moles de O_2 ——— $X = \dfrac{3{,}5 \text{ moles } O_2 \cdot 2 \text{ moles de } SO_3}{1 \text{ mol } O_2} = 7\text{moles}$

Respuesta: se obtienen 7 moles de SO_3.

Otro pregunta, ¿qué masa tienen los 7 moles obtenidos de SO_3?

$MrSO_3$=Ar S + 3.Ar O = 32 + 3.16 = 80

Masa de 1 mol de SO_3=80g

Masa de 7 moles de SO_3 = 7 x 80g = 560g

Respuesta: se obtuvieron 560g de SO_3

Actividad 58

La ecuación de formación del amoníaco es: $N_2 + 3H_2 \longrightarrow 2NH_3$

1. Las ecuaciones químicas tienen una manera correcta de leerse. Indicá la opción correcta para la ecuación del amoníaco presentada arriba.

- ◯ Nitrógeno (N_2) más tres hidrógenos (H_2) forman dos de amoníaco (NH_3).
- ◯ Una molécula de nitrógeno (N_2), más tres moléculas de hidrógeno (H_2), producen dos moléculas de amoníaco (NH_3).
- ◯ Un mol de nitrógeno (N_2) reacciona con tres moles de hidrógeno (H_2) y se produce dos moles de amoníaco (NH_3).

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.

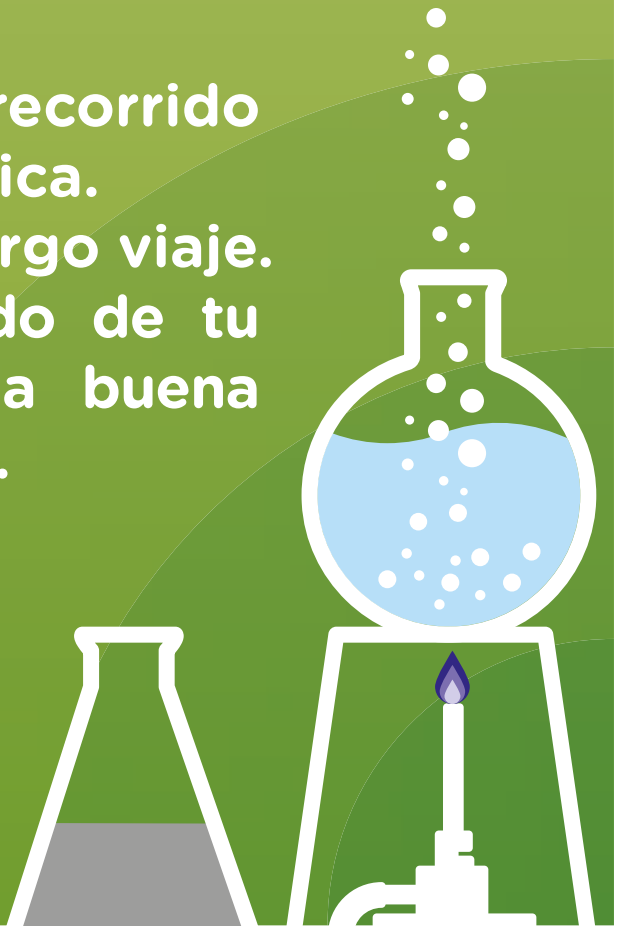
... hay un reordenamiento de átomos formando nuevas moléculas.

Videos e imágenes

Serie de videos con imágenes microscópicas y de animaciones y de cambios de distintos materiales:	***Beautiful Chemical Reactions*** *https://vimeo.com/107976057*
Modelo de reacción química:	**Modelo de reacción química** https://goo.gl/w79D9D
Cambios físicos y químicos, representaciones y ecuaciones químicas:	**Reacciones químicas - Introducción a la estequimetría** https://goo.gl/9DRrtP

Estimado estudiante:

Acá terminamos este recorrido por el mundo de la química. Hemos compartido un largo viaje. Esperamos que haya sido de tu interés y que vivas una buena experiencia en el examen.



Equipo de Química.

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.

Orientación sobre la resolución de las actividades unidad 4

Actividad 54

1. La lavandina tiene una concentración de 5,5 g de soluto (cloro activo) cada 100 ml de solución (lavandina).

2. a) El soluto es la sustancia activa, el solvente es el agua.
b) En *100 gramos* de *limpia-vidrios* se encuentran *9 gramos* de *sustancia activa*.

Actividad 55

1. Recordarás que los planteos que se necesitan son operaciones matemáticas sencillas y que los problemas de concentración de soluciones se resuelven aplicando la regla de tres, porque son problemas de proporciones. Resolveremos los ejercicios para que confirmes los razonamientos realizados.

a) En este problema sabemos que la solución es 25 % m/m de sulfato de cobre en agua. De modo que hay presentes 25 g de st cada 100 g de sc.

Calculamos los gramos de st. que habrá presente en 350 g de solución.

100g sc _____ 25g st
tiene disuelto

350g sc _____ $X = \frac{350g\ sc \cdot 25g\ st}{100g\ sc} = 87{,}5g$ de st

La masa de soluto es de 87,5 g.

b) Calculamos, haciendo una resta, la masa de solvente que habrá en 350 g de solución:

masa de sc - masa de st = masa sv

350g – 87,5g = 262,5g sv.

La masa del solvente es 262,5g.

c) Calculamos la cantidad de soluto y solvente para 1000g sc.

350g sc _____ 87,5g st
tiene disuelto

1000g sc _____ $X = \frac{1000g\ sc \cdot 87{,}5g\ st}{350g\ sc} = 250g$ de st

masa de sc - masa de st = masa sv

1000g – 250g = 750g de sv.

2. Las correctas son:

En 100g de solución, 7 g de soluto.

5g de hidróxido de sodio en 100g de solución.

Actividad 56

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

• 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 Ar o el Mr de un elemento o molécula respectivamente.

Para O_2

M_r= 2 A_rO = 2. 16 = 32 umas.

La masa molar del oxígeno será 32 g.

Para H_2O_2 (agua oxigenada):

$M_rH_2O_2$= 2. ArH + 2 A_rO = 2. 1 + 2. 16 = 34 umas

La masa molar del agua oxigenada será 34 g.

Para NaCl:

M_r= A_rNa + A_rCl = 23 + 35 = 58 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.

Actividad 58

1. La opción correcta es:

Un mol de nitrógeno (N_2) reacciona con tres moles de hidrógeno (H_2) y se producen dos moles de amoníaco (NH_3).

2.

a) Se obtienen 7 moles de amoníaco.

b) Masa de 7 moles de amoníaco = 119 g.

Actividad 59

Las opciones correctas son:

En una transformación o cambio químico...

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

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

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

Vamos Buenos Aires

adultos2000@bue.edu.ar 0800 444 2400

/educacionba buenosaires.gob.ar/educacion